

In den letzten Jahren hat die Kgl. Ung. Geologische Anstalt die Reambulation des Mecsekgebirges begonnen. Mit dieser monographischen Bearbeitung wurde Herr Universitätsadjunkt Dr. E. VADÁSZ betraut. Die eingehende Untersuchung der Eruptivgesteine unternahm der Verfasser. Das Material stammt teilweise aus der alten HOFMANNschen Sammlung, größtenteils aber aus eigenen Aufsammlungen. Um die geologische Lagerung mit den petrographischen Verhältnissen in Zusammenhang zu bringen, erschien es notwendig, das Material an Ort und Stelle zu betrachten und zu sammeln. Das alles war nur mit Hilfe der materiellen Unterstützung des Herrn A. v. SEMSEY möglich. Im Sommer des Jahres 1911 habe ich im Laufe von 14 Tagen in der Begleitung des Herrn Dr. E. VADÁSZ sämtliche wichtigere Vorkommen aufgesucht und die geologische Lagerung festgestellt. Die geologischen Verhältnisse sollen in der Monographie des Herrn VADÁSZ eingehend beschrieben werden.

Die mineralogisch-petrographische Untersuchung dieser Gesteine hatte ich im min.-petr. Institut der Universität, die chemischen Analysen im min.-geol. Institut der technischen Hochschule im Laboratorium des Herrn Prof. FR. SCHAFARZIK ausgeführt.

## **Die Eruptivgesteine des Mecsekgebirges (Komitat Baranya in Ungarn).**

In der Literatur findet man bezüglich der Eruptivgesteine des Mecsekgebirges überraschend wenig Angaben. Zuerst hat K. HOFMANN<sup>1</sup> eine kleine Übersicht dieser Gesteine gegeben. Es wurden dieselben in drei «geologisch und petrographisch grundverschiedene Gruppen» eingeteilt:

1. Granit, welcher das Massiv von Morágy bildet und somit außerhalb des eigentlichen Mecsekgebirges liegt;
2. quarzfreie Augit- und Amphibolgesteine vulkanischer Herkunft und oft mit Mandelsteinstruktur, teilweise von Tuff und Konglomeraten begleitet. Ihre Eruption hat im Anfang der Kreidezeit stattgefunden.

<sup>1</sup> Mitt. a. d. Jahrbuche der kgl. ungar. geologischen Anstalt. IV.

Petrographisch sind dieselben unter einander gar verschieden, aber geologisch bilden sie eine eng verbundene Gesteinsreihe. Die verschiedenen Varietäten dieser zweiten Gesteinsgruppe lassen sich in drei Klassen einreihen:

a) phonolithartige Gesteine, welche die Kuppen der Somló- (Szamárhegy) und der Köves-Höhe bilden; außerdem findet man einige kleine Durchbrüche weiter westlich bei Viganvár;

b) Plagioklas-Amphibol-Augitgesteine, welche als Übergangstypen zwischen den phonolithartigen Gesteinen und den Gesteinen der nächsten Gruppe c) zu betrachten sind; dieselben erinnern am meisten an trachydoleritische Gesteine;

c) basalt- und pikritartige Gesteine.

3. Trachytgesteine, von welchen der biotit- und amphibolhaltige Quarz-Oligoklas-Trachyt nur in Form von Tuffen vorkommt; der quarzfreie Labrador-Amphibol-Andesit findet sich aber anstehend.

In der neueren Literatur wird hauptsächlich das Gestein der Köves-Höhe einigemal erwähnt.

Den Granit von Morágy abgerechnet, welcher außerhalb des eigentlichen Gebirges liegt, kann man die übrigen Eruptionen in die beiden Gesteinssippen folgenderweise einreihen:

1. die Gesteine des granito-dioritischen Magma (pazifische Sippe), welche nur durch die Andesite in der Gegend von Komló und Budafa vertreten sind;

2. die Gesteine des foyaitisch-thermalithischen Magma (atlantische Sippe) d. h. die Gruppen der Phonolith- und Trachydoleritgesteine.

Ausgenommen die Andesite, gehören sämtliche übrigen Eruptivgesteine des Mecsekgebirges in diese Gruppen. Sie sind verschiedene Differentiationsprodukte des foyaitisch-thermalithischen Magmas. Die sauersten Glieder sind die phonolithartigen Gesteine der Somló-Höhe bei Szászvár und der Kövesd-Höhe bei Hosszúhetény; die basischen Glieder werden durch die zahlreichen Gesteine vertreten, welche bis jetzt unter den Namen der Trachydolerite und Augitporphyrite zusammengefaßt wurden.

Die geographische Verbreitung und die Art und Weise des geologischen Auftretens sprechen dafür, daß die Trachydolerite und die sog. Augitporphyrite eng mit einander verbunden sind; sie bilden eine wirkliche geologische Einheit. Bei den saureren Trachydoleriten ist der thermalithische Charakter noch stark ausgeprägt, bei den sog. Augitporphyriten wird dieser Charakter allmählich ganz verwischt. Dennoch sind diese sog. Augitporphyrite ebenfalls nur Trachydolerite u. zw. ganz basische Typen, welche den Limburgiten nahe stehen. Gerade in

dieser Gesteinsgruppe wird die Grenze, welche die Alkalikalkgesteine von den Alkaligesteinen trennt, ziemlich verwischt. Somit ist es gar nicht überraschend, daß diese basischen Trachydolerite früher in die Gruppe der Augitporphyrite eingereiht wurden. Hätten wir nicht den engen geologischen Verband vor uns, welcher dieselben mit den saureren Trachydoleriten verknüpft, so wäre es auch noch bei den heutigen Forschungsmethoden gar schwierig, ihre Stellung in der Systematik der Gesteine zu bestimmen.

### I. Andesite.

Diese Gesteinsgruppe spielt im Aufbau des Gebirges keine große Rolle. Ihre Vertreter bilden zwischen Komló und Budafa eine kleinere Masse. Nach den Beobachtungen von VADÁSZ<sup>1</sup> treten dieselben an einem Längsbruch auf und sind wahrscheinlich die Produkte eines unterseeischen Vulkans. Das Eruptionsalter ist im Oberlauf des Grabens, welcher bei dem Grubenventilator von Komló mündet, genau bestimmbar. Hier ist deutlich zu sehen, daß der Andesit auf den Kongerien-Sandstein geflossen war, welcher die Basis der älteren Mediterranschichten bildet. VADÁSZ fand im Bache des Mélytales von Mánfa einige größere Blöcke, welche äußerlich den Andesiten von Komló sehr ähnlich sind; anstehend konnten dieselben nicht angetroffen werden. Bei der genauen Untersuchung zeigte sich, daß diese Blöcke keine Andesite, sondern ebenfalls Trachydolerite sind.

Der Andesit, welcher zwischen Komló und Budafa aufgeschlossen ist, wird von HOFMANN als «Quarzfreier Labrador-Amphibol-Trachyt» bestimmt; näher wurde das Gestein nicht untersucht. In unverwittertem Zustande ist dasselbe grau und von außerordentlich dichtem, fast felsitischem Habitus. Nur äußerst selten ist eine schwarze glänzende Amphibolnadel oder eine Feldspat tafel zu erkennen; diese Gemengteile erreichen kaum je einen Durchmesser von 1 mm. Unter dem Mikroskope sieht man folgende Gemengteile: Amphibolnadelchen und Feldspat tafeln in zwei Generationen; Hypersthen und Augit, wenig Erz, Apatit, Tridymit und als sekundäre Umwandlungsprodukte Chlorit und Limonit. Die Eigenschaften des Amphibols sind diejenigen vom basaltischen Amphibol: Auslöschung  $c:c = 14^\circ$ , Pleochroismus sehr stark:  $a =$  gelblich,  $b$  und  $c =$  braun. Die Amphibolprismen waren alle vollständig automorph ausgebildet, sie wurden aber durch das Magma teilweise oder vollständig resorbiert und sind infolgedessen mit einem

<sup>1</sup> Jahresbericht der kgl. ung. geol. Anstalt für 1911.

Kranze kleiner Magnetitkörnchen umgeben; sonst ist die Erhaltung ziemlich frisch, nur stellenweise ziehen Chlorit- und Serpentinadern durch. Es ist öfters eine gesetzmäßige Verwachsung mit Hypersthen zu beobachten. Die makroporphyrischen Feldspate sind parallel der Seitenfläche tafelig und automorph ausgebildet; nur die äußerste Hülle ist rein, im Innern sind viele graue Glaspartikel eingeschlossen. Die Auslöschungsschiefe und die Lichtbrechung deuten auf die Labradorreihe; die Zwillingslamellen sind breit, aber an Zahl spärlich. Unter den Gemengteilen der ersten Generation findet man nur wenige Pyroxenkriställchen; meist wurden sie zu kleinen Häufchen zusammengeballt; sie sind xenomorph oder hypidiomorph ausgebildet. An Zahl ist der rhombische Pyroxen (Bronzit oder Hypersthen mit  $\pm$  optischem Charakter) überwiegend; der monokline Augit ist nur durch einige Körnchen vertreten.

Die Grundmasse hat einen sehr dichten Habitus. Der vorherrschende Gemengteil, nämlich der Feldspat, erscheint in mikrolithartigen automorph ausgebildeten Plagioklastäfelchen, welche nur aus zwei-drei Zwillingslamellen bestehen. Mit Hilfe der Auslöschungsschiefe und der Lichtbrechung kann man die Andesin-Labradorreihe bestimmen. Einige Kriställchen zeigen überhaupt keine Zwillingslamellen; die Lichtbrechung ist aber stärker als diejenige des Kanadabalsam, somit sind dieselben ebenfalls nur Plagioklaskriställchen. Der andere Gemengteil der Grundmasse besteht aus gleichfalls mikrolithartigen automorph ausgebildeten Stäbchen, welche folgende Eigenschaften besitzen: starke Lichtbrechung, schwache Doppelbrechung, gerade Auslöschung; falls diese Stäbchen etwas größer sind, kann man den großen optischen Axenwinkel, den  $\pm$  optischen Charakter und die rhombische optische Orientation erkennen. Alle diese Eigenschaften weisen auf Hypersthen. Dieser Umstand ist deshalb besonders merkwürdig, weil die Grundmasse der Andesite gewöhnlich kein Hypersthen, sondern nur den monoklinen Augit enthält; der Hypersthen wird allgemein nur als makroporphyrischer Gemengteil erwähnt. Die übrigen Gemengteile der Grundmasse sind nur in kleinen Quantitäten ausgebildet: spärliche Apatitnadelchen, etwas reichlicher eingesprengte Magnetiseisenkriställchen und stellenweise kleine Tridymithäufchen, bei welchen die Täfelchen dachziegelförmig an einander gedrängt sind. Sekundär entstanden sind die Gemengteile Chlorit und Serpentin.

Dieser Pyroxenamphibolandesit kommt im solchen frischen Zustande im Oberlauf des Kohlgraben von Komló (in der Nähe des Forsthauses Szobák) vor; hier bildet derselbe einige kleinere Kuppen. Merkwürdig verändert finden wir das Gestein in dem Steinbruch, welcher

an der Grenze der Ortschaften Komló und Budafa eröffnet wurde. Die Farbe ist rötlichgelb geworden, der Habitus trachytisch rauh. Unter dem Mikroskope zeigt das Gestein nur den Unterschied, daß der Pleochroismus des Amphibol:  $\alpha$  = gelb,  $\beta$  = hell rostbraun,  $\gamma$  = dunkel rostbraun geworden ist, die Erze größtenteils in Hämatit umgewandelt, die Menge des Tridymit stark gewachsen ist. Es ist höchst wahrscheinlich, daß hier keine Verwitterung, sondern irgendwelche postvulkanische Faktoren tätig waren. Die für [die Verwitterung so charakteristischen Mineralien: Chlorit und Kalzit sind nur in Spuren vorhanden.

Die chemische Untersuchung ergab (Analyse Nr. 1):

	Gewichts%	Molekular%
$SiO_2$	60·96	68·12
$TiO_2$	0·66	0·55
$Al_2O_3$	17·63	11·59
$Fe_2O_3$	3·40	—
$FeO$	1·27	4·02
$MnO$	0·21	0·20
$MgO$	2·25	3·77
$CaO$	4·92	5·90
$Na_2O$	3·97	4·29
$K_2O$	2·19	1·56
$P_2O_5$	0·18	—
$H_2O$	2·20	—
$Cl$	Spuren	—
	<u>99·84</u>	<u>100·00</u>

Spez. Gewicht = 2·75.

Aus dieser Analyse ergibt sich die OSANNSCHE<sup>1</sup> Formel:

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	
68·67	5·85	5·74	8·15	5·9	5·8	8·3	7·3	Mecsek
72·5				6	6	8		Typus Goodyears Bar
68				5	5	10		« Sa. Virgin.

Das Gestein, welches mit den Typen Goodyears Bar und Sa. Virgin die größte Verwandtschaft besitzt, ist nicht nur der mineralogischen, sondern auch der chemischen Zusammensetzung nach in die Gruppe der typischen Andesite einzureihen.

Dazitische Gesteine kommen im Mecsekgebirge nur in Form von vulkanischen Tuffen vor. Anstehend findet man diese Tuffe auf der

<sup>1</sup> TSCHERMAKS Mineralogische und petrographische Mitteilungen. XX, 510.

Straße nach dem Teufelsberg. Diese gelblichweißen Tuffe sind gar dicht, makroskopisch kann man die eingesprengten schwarzen Biotitschüppchen, die weißen Feldspattäfelchen und die Quarzkörnchen erkennen. Unter dem Mikroskope sieht man deutlich die typische Struktur der Tuffgrundmasse, welche aus lauter Bimstein- und Glasbruchstücken besteht. Die makroporphyrischen Feldspate sind sehr saure Plagioklase; der Quarz erscheint nur in Form von Kristallbruchstücken; der Biotit bildet braun durchsichtige stark pleochroistische sechsseitige Schuppen. Außer diesen Gemengteilen kann man noch einige Apatitstäbchen und Magneteisenkörnchen erkennen. Das Gestein ist somit typischer Biotitdazituff; ganz ähnliche Dazituffe sind an den Gehängen des Mátra- und Bükkgebirges, sowie im Becken von Siebenbürgen verbreitet.

## II. Die Gesteine des foyaitisch-theralithischen Magma.

### 1. Phonolithische Gesteine.

Diese Gesteine sind es, welche bis jetzt am genauesten untersucht waren. Der phonolithische Charakter wurde durch KARL HOFMANN<sup>1</sup> erkannt, obzwar er die Gemengteile nicht richtig bestimmte; dieser Irrtum war bei den damaligen Untersuchungsmethoden leicht möglich. HOFMANN erkannte den Nephelin und Sanidin ganz richtig, aber in dem Aegyrin glaubte er einen in Viridit umgewandelten Amphibol zu sehen. G. v. RATH<sup>2</sup> reiht das Gestein der Kövesdhöhe in die Gruppe der Teschenite ein. ROHRBACH<sup>3</sup> erwähnt dasselbe wieder bei den Phonolithen. Nachdem das Gestein von LOSSEN<sup>4</sup> mineralogisch und von GREMSE chemisch untersucht wurde, wird dasselbe durch ROSENBUSCH<sup>5</sup> bei den Pyroxenfoyaiten aufgeführt.

Typische phonolithische Gesteine kommen nur an zwei Punkten des Mecsekgebirges vor, nämlich südlich von Szászvár an der Somlóhöhe und westlich von Hosszúhetény an der Kövesdhöhe. Die Eruptionen haben auf Grund der stratigraphischen Untersuchungen zweifellos in der unteren Kreide stattgefunden; in dieselbe Zeit ist auch die erste und zwar sehr starke Dislokation des Gebirges

<sup>1</sup> Jahrbuch der kgl. ungar. Geologischen Anstalt. IV.

<sup>2</sup> Sitzungsberichte d. Niederrheinischen Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde. 1879. 29.

<sup>3</sup> TSCHERMAK's Mineralogische und petrographische Mitteilungen. 1886. 23.

<sup>4</sup> Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft. 1887. 506.

<sup>5</sup> Mikroskopische Physiographie II. 1. S. 197 u. 246, und Elemente der Gesteinslehre. 147. 1910.

zu stellen und gleichzeitig sind die übrigen foyaitisch-thermalithischen Gesteine (Trachydolerite) zur Eruption gekommen. Bezüglich der geologischen Erscheinungsweise müssen wir bemerken, daß die äußere Form beider Vorkommen deckenartig ist und daß beide aller Wahrscheinlichkeit nach die Folgen einer einmaligen Eruption sind. Die äußere Form der Kövesdhöhe läßt vielleicht einen ehemaligen Lakkolith verraten; dennoch wird die Möglichkeit durch zwei Umstände ausgeschlossen. Nach VADÁSZ kann man an den benachbarten Sedimenten, welche älter sind als die Eruption, keine diesbezügliche Dislokationen beobachten; andererseits findet man (nach meinen Untersuchungen) unter den Eruptivgesteinen, welche in den benachbarten Kohlengruben von Vasas durchbrechen, überhaupt keine phonolithischen Gesteine; der letzte Umstand wäre kaum denkbar, wenn die Phonolithlava im Heben der Sedimente aktiv teilgenommen hat. Nach VADÁSZ hat die Eruption an beiden Orten längs den offenstehenden Spalten stattgefunden. Beide Vorkommen sind meist stark zeolithisiert.

Makroskopisch betrachtet, besteht das Gestein der Somlóhöhe aus grünlichgrauer Grundmasse, in welcher ziemlich dicht aneinander 2—3 mm lange, weisse Feldspat tafeln und sehr spärlich 1—5 mm grosse, samtschwarze, glänzende Amphibolnadeln eingebettet sind. Mit der Lupe kann man schon erkennen, daß die Grundmasse selbst größtenteils aus farblosen Elementen und untergeordnet aus grünen Körnchen besteht. Die Struktur ist echt porphyrisch. Die makroskopischen Feldspate wurden mit Hilfe orientierter Schlitze als Perthite bestimmt, bestehend aus Orthoklas- und Albit-, bzw. Oligoklas-Albitlamellen und -Schnürchen; selten sind reine Orthoklaskristalle, meist Karlsbader Zwillinge.

Die optischen Eigenschaften des Amphibols sind folgende: Auslöschungsschiefe  $c : c = 12-14^\circ$ , optische Axenebene parallel der Symmetrieebene; Pleochroismus  $c =$  dunkelbraun,  $b =$  rötlichbraun,  $a =$  hellbraun, Axenwinkel sehr groß, optischer Charakter negativ. Diese Eigenschaften deuten auf den Barkevikitamphibol. Die prismatischen Kristalle sind nur in der Prismenzone automorph ausgebildet, woselbst sie durch die Prismen- und Längsflächen begrenzt sind; oft enthalten sie Apatit-, Feldspat- und Pyroxeneinschlüsse.

Die Grundmasse besteht aus Feldspat, Nephelin und Pyroxen, begleitet von Zersetzungsprodukten dieser Mineralien. Die Struktur erinnert am meisten an die Phonolith. Die Feldspatleisten und Lamellen reihen sich dicht aneinander und umfließen die übrigen Gemengteile; meist sind sie Perthite (Orthoklas und Albit bzw. Oligoklas-Albit); die Zwillinglamellen sind außerordentlich dünn. Der Orthoklas ist

stark zersetzt, die Albitschnürchen sind ganz frisch. Die Nephelinkristalle, als gedrungene, sechsseitige, automorphe Prismen ausgebildet, erreichen einen Durchmesser von höchstens 0·04 mm; oft findet man nur noch den innern Kern frisch, die äußere Zone ist schon ganz zeolithisiert. An Menge bleibt der Nephelin weit hinter den Feldspaten zurück.

Die Pyroxenkristalle sind selten automorph, begrenzt werden sie durch die Prismen-, Längs- und Querflächen; meist findet man sie als unregelmäßige Körner oder aber nur als Fetzen, sehr oft sieht man sie in Knäueln zusammengehäuft. Nach ihren optischen Eigenschaften gehören sie in die Diopsid-Aegyrynaugit-Aegyryn-Reihe. Die diopsidartigen sind im Dünnschliffe fast farblos oder hellgrün; die optischen Eigenschaften sind die folgenden: Auslöschungsschiefe  $c : c = 39^\circ$ , Charakter positiv, Achsenwinkel  $60^\circ$  ca., Pleochroismus nicht erkennbar. Die diopsidischen Pyroxene sind spärlich vertreten, meist bilden sie nur die Kerne der Aegyryne und Aegyrynaugite. Der Diopsidkern geht entweder langsam in den Aegyrynaugit über, oder es ist eine scharfe Grenze zwischen den beiden und der letztere umhüllt mantelförmig den ersteren; richtige Zonenstruktur ist auch bekannt. Die äußerste Zone besteht meist aus reinem Aegyryn, dessen optische Eigenschaften folgende sind: Auslöschungsschiefe  $c : c = 2-4^\circ$ , Achsenwinkel sehr groß, Charakter negativ, Doppelbrechung sehr stark, geneigte Dispersion gut sichtbar; Pleochroismus kräftig:  $a =$  dunkelgrasgrün,  $b =$  etwas heller grün,  $c =$  gelblichgrün. Gerade so wie den Diopsid, kann man den Aegyrynaugit und den Aegyryn auch in selbständigen Individuen finden. Die Menge des Pyroxens, besonders des Aegyryns, ist sehr bedeutend.

Die farbigen Gemengteile, nämlich Amphibol, Pyroxen und spärliches Magneteisen sind stellenweise dicht zusammengehäuft und bilden richtige basische Konkretionen, welche oft 1 cm groß werden. In diesen Konkretionen, richtiger in dem darin sich befindenden Amphibol hat sich die ganze Menge der Apatitkriställchen aufgehäuft; dieselben sind entweder gedrungene oder schlanke hexagonale Prismen, welche parallel der Hauptachse angeordnet, die bekannten kurzstäbchenförmigen Einschlüsse enthalten. Die Ausscheidungsfolge der Bestandteile ist folgende: Zuerst kristallisierten der Apatit und das sehr spärliche Magneteisen, dann folgten die makroporphyrischen Feldspat- und Amphibolkristalle, zuletzt die Grundmasse, in welcher zuerst die Pyroxene, nachher der Nephelin und Feldspat zur Ausscheidung kamen.

Das Gestein ist sehr stark zeolithisiert. Von den sekundär gebildeten Zeolithen kann man nur den Natrolith leicht erkennen; derselbe durchtränkt in großer Menge die ganze Grundmasse. Einerseits bildet

er ziemlich gut kristallisierte Individuen, an welchen die optischen Eigenschaften des Natrolith gut zu erkennen sind: schwache Lichtbrechung, schwache Doppelbrechung, positiver Charakter, prismatische Spaltung mit einem Spaltungswinkel von  $89^\circ$ , der Axenwinkel  $2V = 60^\circ$ ;  $a = a$ ,  $c = c$ . Andererseits erkennt man den Natrolith in kugelig-strahligen Kristallgruppen oder eisblumenförmigen Wachstumsformen. Der Natrolith bildete sich einerseits auf Kosten des Nephelin, aber andererseits ist nicht ausgeschlossen, daß das Gestein ursprünglich eine Glasbasis enthielt, welche vollständig in Zeolithe umgewandelt ist. Mit Rücksicht darauf, daß das Gestein Spuren von Chlor enthält, ist es nicht unmöglich, daß unter den primären Gemengteilen auch der Sodalith anwesend war; derzeit sieht man im Dünnschliff nicht einmal die Spuren von Sodalit. Die porphyrische Struktur, die trachitoide Grundmasse, die mineralogische Zusammensetzung sprechen alle dafür, daß das Gestein der Somlóhöhe in die Gruppe der Phonolithe gehört. Der phonolithische Charakter äußert sich auch in der chemischen Zusammensetzung; meine Analyse ergab (Analyse Nr. 2):

	Gewichts-%	Molekular-%
$SiO_2$	56·67	67·10
$TiO_2$	Spuren	—
$Al_2O_3$	19·64	13·67
$Fe_2O_3$	3·45	0·95
$FeO$	0·86	1·99
$MnO$	0·06	0·06
$MgO$	0·02	0·03
$CaO$	1·25	1·58
$Na_2O$	10·08	11·55
$K_2O$	4·07	3·07
$P_2O_5$	0·03	—
$H_2O$	3·66	—
$CO_2$	Spuren	—
$Cl$	Spuren	—
	<hr/> 99·79	<hr/> 100·00

Spezifisches Gewicht = 2·66.

Das Gestein ist mit Tonerde ungesättigt; somit ist für die Bindung der Alkalien notwendig, dass die Tonerde teilweise durch Eisen-oxd ersetzt wird. Dadurch ist es leicht erklärlich, daß der herrschende farbige Gemengteil der Aegyrin ist.

Die OSANNSCHEN Zahlen sind die folgenden:

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	
67	14·62	0·0	3·66	16	0	4	7·9	Somlóhöhe
66				16	0	4		Typus Miaune.

Somit reiht sich das Gestein der Somlóhöhe auch chemisch in die Gruppe der Phonolithe ein; es entspricht ihm am allerbesten der Typus Miaune.

Neuerdings hat auch K. EMSZT den Phonolith der Somlóhöhe analysiert (Privatmitteilung); das Gestein wurde durch KARL HOFMANN gesammelt, der Fundort heißt: «Ujszászvár, Steinbruch vor der Kuppe Dobogókő». Die chemische Zusammensetzung ist nach EMSZT die folgende (Analyse Nr. 3):

	Gewichts-%	Molekular-%
$SiO_2$	57·75	66·77
$TiO_2$	0·71	0·62
$Al_2O_3$	19·50	13·26
$Fe_2O_3$	2·65	—
$FeO$	3·12	5·31
$MnO$	0·22	0·22
$MgO$	0·10	0·17
$CaO$	1·71	2·11
$Na_2O$	7·11	7·96
$K_2O$	4·86	3·58
Glühverlust	2·68	—
	<hr/> 100·41	<hr/> 100·00

Die OSANNSCHEN Zahlen sind:

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	
67·39	11·54	1·54	6·09	11·9	1·8	6·3	6·9	Dobogókő
64·5				12	2	6		Typus Forodada.

In der Gruppe der Phonolithgesteine zeigt der Typus Forodada<sup>1</sup> mit der Analyse des Gesteines vom Dobogókő die größte Verwandtschaft.

Das Gestein der Kövesdhöhe weicht makroskopisch ziemlich stark von dem der Somlóhöhe ab. Die Farbe ist viel heller, die Struktur mehr körnig. Größere, porphyrisch ausgebildete Gemengteile sieht man nicht, aber schon mit freiem Auge erkennt man leicht zwei Gemengteile: den herrschenden weissen, verwitterten Feldspat und den dunkel-

<sup>1</sup> TSCHERMAK's Mineralogische u. petrographische Mitteilungen. XX. 418.

grünen Pyroxen; die einzelnen Individuen dieser beiden Gemengteile erreichen oft eine Dimension von 1 mm.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt gegenüber dem Gestein der Somlöhöhe folgende Eigenschaften: Die Feldspatindividuen sind bedeutend größer; sie sind allgemein perthitische Verwachsungen des Orthoklases mit Albit oder Oligoklasalbit. Dieser Feldspatperthit ist der herrschende Gemengteil des Gesteins. In bezug auf die Menge kommt nach ihm der Pyroxen, dessen Individuen hier bedeutend größer sind, wie im Gestein der Somlöhöhe. Die diopsidartigen Teile treten ganz in den Hintergrund; die Hauptmasse der Pyroxene besteht aus Aegyrin, dessen Eigenschaften dieselben sind, wie im Gestein der Somlöhöhe; dieser Aegyrin zeigt gar keine Verwitterungserscheinungen. Auch die Nephelinindividuen sind etwas größer, wie im ersten Gestein, sie sind auch frischer erhalten geblieben und ihre Menge ist ziemlich bedeutend. Oft sind sie als Einschlüsse im Aegyrin zu finden; somit begann die Ausscheidung teilweise vor der Kristallisation des Aegyrin; sie sind immer automorph, ausgenommen, wenn sie teilweise zeolithisiert sind. Der Berkevikitamphibol, der dem Gestein der Somlöhöhe eigen ist, fehlt hier vollständig.

In großer Menge findet man den Sodalith, den die bisherigen Forscher nicht erkannt haben. Der Raum zwischen den Feldspat-, Nephelin- und Aegyrinkristallen ist teilweise mit Sodalith, teilweise mit Zeolithen erfüllt. Der Sodalith ist vollständig xenomorph; diese Erscheinungsweise entspricht eher den Eläolithsyeniten (Foyaiten), als den Phonolithen. Seine Eigenschaften sind im Schlicke gut erkennbar: optisch isotrop, stellenweise optisch anomal und schwach anisotrop; Lichtbrechung sehr schwach; gut spaltbar in mehreren Richtungen. Wie aus der Analyse ersichtlich (s. unten), enthält das Gestein eine bedeutende Menge Chlor. Magneteisen ist sehr spärlich zu finden, noch seltener Apatit.

Die Zeolithisierung ist weit fortgeschritten; gerade so, wie das Gestein der Somlöhöhe, ist es ganz mit Natrolith durchtränkt. Derselbe tritt auch hier einerseits in gut ausgebildeten Individuen, andererseits in eisblumenförmigen, garbigen Haufen auf. Es scheint, daß außer dem Natrolith auch noch ein anderer Zeolith vorhanden ist, nämlich der Analzim, dessen optische Eigenschaften mit denen des Sodalith fast vollständig identisch sind. Es ist nicht gelungen, diese beiden Mineralien von einander zu trennen und wegen der verwandten Eigenschaften (schwache Lichtbrechung, manchmal anomale Anisotropie, Spaltung in mehreren Richtungen) wäre nur die Anwesenheit des Chlor im Sodalith und seine Abwesenheit im Analzim für die Bestimmung

beider Mineralien entscheidend. Der Analzim ist ein ebenso häufiges Umwandlungsprodukt der Mineralien Nephelin und Sodalit wie der Natrolith; es ist sehr wahrscheinlich, daß im Schlicke die Partikelchen, welche isotrop, schwach lichtbrechend und in mehreren Richtungen spaltbar sind, teilweise zum Sodalith, teilweise zum Analzim gehören. Kalkspat ist nur in äußerst spärlichen Mengen zu finden. Soweit es bei dem zeolithisierten und verwitterten Zustande des Gesteines zu erkennen ist, erinnert die Struktur sehr an diejenige der Elæolitsyenite (Foyaite), obzwar die tafelige Ausbildung parallel der Längsfläche der Feldspatkristalle etwas für Phonolith spricht.

In chemischer Hinsicht ist das Gestein von dem der Somlóhöhe nur wenig verschieden. Wir besitzen mehrere Analysen, welche mit einander gut übereinstimmen. Zuerst wurde das Gestein durch GEMSE<sup>1</sup> mit folgendem Resultate analysiert (Analyse Nr. 4):

	Gewichts-%	Molekular-%
$SiO_2$	58·33	67·70
$TiO_2$	0·13	0·10
$Al_2O_3$	19·31	13·18
$Fe_2O_3$	3·77	0·61
$FeO$	0·69	2·73
$MgO$	0·27	0·47
$CaO$	1·15	1·42
$Na_2O$	8·93	10·03
$K_2O$	5·08	3·76
$H_2O$	2·39	—
$P_2O_5$	0·02	—
$SO_3$	0·12	—
$CO_2$	0·04	—
	100·23	100·00

Der Chloritgehalt wurde durch GEMSE nicht bestimmt. Aus dieser Analyse lassen sich folgende OSANNSche Werte berechnen:

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	
67·8	13·79	—	4·62	15·0	0·00	5·0	7·3	Kövesdhöhe
65·5				14·0	0·5	5·5		Typus Hohentwiel
66				16·0	0·0	4·0		« Miaune
65·5				15·0	0·0	5·0		« Hedrum

<sup>1</sup> Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft. 1887. 506.

In der Gruppe der Phonolithgesteine reiht sich das Gestein zwischen den Typen Hohentwiel und Miaune ein; in der Gruppe der Eläolithsyenite, bzw. der zugehörigen Ganggesteine (Tinguaite) entspricht ihm der Typus Hedrum fast auf das genaueste. Dem Typus Hedrum stehen die Tinguaitegesteine von Ditró sehr nahe, welche den Gesteinen der Somló- und Kövesdhöhe chemisch und mineralogisch sehr ähnlich sind.

Das Gestein der Kövesdhöhe wurde durch den Verfasser mit einem Resultate analysiert, welches dem obigen sehr ähnlich ist (Analyse No. 5):

	Gewichts-%	Molekular-%
$SiO_2$	58·43	67·93
$TiO_2$	Spuren	—
$Al_2O_3$	19·82	13·55
$Fe_2O_3$	2·74	0·40
$FeO$	1·16	2·71
$MnO$	0·08	0·08
$MgO$	0·02	0·04
$CaO$	1·08	1·34
$Na_2O$	9·70	10·92
$K_2O$	4·09	3·03
$P_2O_5$	0·02	—
$H_2O$	2·34	—
$CO_2$	Spuren	—
$Cl$	0·44	—
	<hr/> 99·92	<hr/> 100·00

Spezifisches Gewicht = 2·63.

Die OSANNSCHEN Zahlen sind:

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>
67·93	13·95	0·0	4·17	15·4	0·0	4·6	7·8

Diese Werte sind von den obigen nur sehr wenig verschieden.

K. EMSZT hat neuerdings auch das Gestein der Kövesdhöhe analysiert; das Material wurde noch durch K. HOFMANN gesammelt; als Fundort wird: «Vasas, Kiskövesd» angegeben. Die chemische Zusammensetzung ist nach K. EMSZT (Analyse No. 6):

	Gewichts-%	Molekular-%
$SiO_2$	58·97	67·90
$TiO_2$	0·61	0·53
$Al_2O_3$	20·18	13·67
$Fe_2O_3$	2·18	—
$FeO$	1·51	3·33
$MnO$	0·55	0·53
$MgO$	0·12	0·21
$CaO$	1·02	1·26
$Na_2O$	8·45	9·42
$K_2O$	4·28	3·15
Glühverlust	2·32	—
	100·19	100·00

Die OSANNschen Zahlen:

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>n</i>	<i>f</i>	
68·43	12·57	1·10	4·23	14·1	1·2	4·7	7·5	Kiskövesd
65·5				14·0	0·5	5·5		Typus Hohentwiel

Diesen Werten entspricht in der Gruppe der Phonolithgesteine der Typus Hohentwiel ziemlich genau.

Der foyaitische Charakter ist in diesen beiden Gesteinen am prägnantesten ausgesprochen. Diese beiden Gesteine enthalten Nephelin in kristallisiertem Zustande; dasjenige der Kövesdhöhe enthält sogar Sodalith; der farbige Gemengteil wird durch Aegyrin, d. h. durch Natronpyroxen vertreten. Die übrigen Alkaligesteine des Mecsek-Gebirges sind durchwegs basischere Gesteine. Bei denjenigen, welche ca. 50% Kieselsäure enthalten, ist der theralitische Charakter entschieden ausgesprochen. Sobald die Menge der Kieselsäure niedriger wird und 42—44% erreicht, verschwindet auch der theralitische Charakter und es bildet sich der Limburgit-Habitus aus. Die erste mittelsaure Gruppe mit ca. 50% Kieselsäure muß zu den typischen Trachydoleriten, die basische Gruppe mit 42—44% Kieselsäure zu den limburgitoiden-Trachydoleriten gerechnet werden.

## 2. Trachydoleritische Gesteine.

Die Hauptmasse der Eruptivgesteine des Mecsekgebirges gehört in diese Gruppe. Der trachydoleritische Charakter wurde schon durch KARL HOFMANN<sup>1</sup> erkannt, trotzdem ihm keine chemischen Analysen

<sup>1</sup> Jahrbuch der kgl. ungar. Geologischen Anstalt. IV.

zur Verfügung standen und es scheint, daß seine mineralogischen Untersuchungen auch nur ganz oberflächlich waren. Es zeigt auf einen richtigen Scharfblick, auf Grund solcher spärlichen Angaben den wesentlichen Charakter gleich zu erkennen.

• Die Gruppe der Trachydolerite bildet derzeit den Gegenstand der eingehendsten Untersuchungen. Unter den Eruptivgesteinen befindet sich diese Gruppe im Mittelpunkte des Interesses. Die Eigenschaften dieser Gesteinsfamilie wurden durch ROSENBUSCH hervorgehoben; aber schon er hat betont, daß es kaum noch eine andere Gesteinsgruppe gibt, in deren Systematisierung in der nächsten Zukunft so viel Veränderung zu erwarten wäre, wie gerade bei der Gruppe der Trachydolerite. Nach ROSENBUSCH haben wir in dieser Gruppe die effusiven Formen der Essexite zu suchen. Somit bilden die trachydoleritischen Magmen eine Art Verbindung zwischen den Phonolithen, den Alkalitrachyten und den Alkaliperidotiten. Es ist zweifellos, daß sie im Mecsekgebirge eine ähnliche Rolle spielen. Mit den vorher beschriebenen beiden Phonolithen ist die Verbindung ebenso in chemischer, wie in mineralogischer Hinsicht vorhanden; aber besonders viele Übergangstypen findet man gegen das basische Ende der Gesteinsreihe.

Auf Grund der Analysen und der mineralogischen Zusammensetzung wird es am zweckmäßigsten sein, die trachydoleritischen Gesteine des Mecsekgebirges in zwei Gruppen zu behandeln; die beiden Gruppen wurden schon oben kurz betont. Der ersten Gruppe werden die sauren Typen zugerechnet, deren Kieselsäuregehalt um 50% schwankt, diese sind die typischen Trachydolerite; in die zweite Gruppe werden die basaltischen Typen eingereiht, deren Kieselsäuregehalt nur 42—44% beträgt, dies sind die limburgitoiden Trachydolerite.

#### a) Typische Trachydolerite.

Bezüglich des geologischen Auftretens dieser Gruppe bemerkt KARL HOFMANN, daß diese Gesteine in der äußeren großen Zone des Eruptionsgebietes erscheinen, dessen Zentrum die basaltischen Gesteine bilden; sie erscheinen dortselbst in Form vieler Gänge und stockförmigen Durchbrüche. Diese Beobachtung K. HOFMANN'S ist im großen und ganzen richtig. Das Eruptionszentrum der basaltischen Gesteine befindet sich nördlich von Komló am Mühlberg und in der Umgebung von Magyaregregy; um dieses Zentrum herum kommen die typischen Trachydolerite im ganzen Mecsekgebirge überall vor. Andererseits ist es wahr, daß die basaltischen Trachydolerite nicht nur in diesem Zentrum, sondern auch noch an anderen Punkten des Mecsekgebirges vorkommen.

Die Grenze zwischen diesen beiden Gruppen ist gar nicht scharf; in der zusammenhängenden großen Eruptivmasse östlich von Magyar-egregy, welche in den Tälern von Hidas, Márévár und Singödör abgeschlossen sich befindet, kommen beide Typen mit einander abwechselnd zusammen vor.

Zuerst wollen wir die mineralogische Zusammensetzung der typischen Trachydolerite sehen. Dieselben werden durch KARL HOFMANN als typische Plagioklas-Amphibolaugitgesteine beschrieben, welche von den Phonolithen und den basaltischen Trachydoleriten durch den Reichtum an Feldspat und durch die Armut an Ilmenit, Apatit und Olivin verschieden sind. Es wird schon durch KARL HOFMANN hervorgehoben, daß sämtliche sehr stark zersetzte Gesteine sind. Nicht erwähnt werden aber bei HOFMANN die beiden Umstände, daß sämtliche Trachydolerite braunen Glimmer enthalten und daß unter den Zersetzungsprodukten die Gruppe der Zeolithe eine hervorragende Rolle spielt. Die Unzulänglichkeit dieser Beobachtungen ist leicht verständlich, wenn man bedenkt, daß seinerzeit K. HOFMANN mit einfachen Instrumenten und besonders mit minderwertigen Dünnschliffen sich begnügen mußte. Die Bestimmung der Zeolithe bietet auch derzeit dem Petrographen oft große Schwierigkeiten.

Die typischen Trachydolerite des Mecsekgebirges sind alle feinkörnige oder ganz dichte Gesteine. Makroporphyrisch ausgebildet sieht man nur selten irgendeinen der Gemengteile. Besonders oft erreicht der Olivin, seltener der Augit oder der Feldspat etwas bedeutendere Dimensionen. Die dichteren erinnern schon an die Tephrite; die grobkörnigeren zeigen die graue Farbe der Essexite. Abgesehen von einigen Vorkommen, welche etwas zur porphyrischen Struktur neigen, erinnern viele Trachydolerite des Mecsekgebirges an die Essexite und Teschenite.

Die mineralogische Zusammensetzung ist außerordentlich wechselvoll. Die Gemengteile sind die folgenden: 1. primäre Gemengteile: Pyroxen, Amphibol, Meroxen, Olivin, Feldspat, Apatit, Erze und Glas; 2. sekundäre Gemengteile: Serpentin, Chlorit, Kalzit, Limonit, Zeolithe, und Muskovit. Es muß gleich hier hervorgehoben werden, daß frisches Glas nur in sehr spärlichen Fällen beobachtet wurde und die Menge desselben immer ziemlich nebensächlich ist. Es ist sehr leicht möglich, daß ursprünglich eine bedeutendere Quantität Glas vorhanden war, welches später vollständig in Zeolithe umgewandelt wurde. Die meisten Trachydolerite des Mecsekgebirges sind in solchem Maßstabe zeolithisiert, daß die Feststellung der ursprünglichen Zusammensetzung der Grundmasse fast unmöglich ist.

Unter den primären Gemengteilen ist der Pyroxen am meisten

verbreitet. Sind die Kristalle makroskopisch, dann kann man die schwarze Farbe und den starken Glanz deutlich beobachten. Meistens ist er in der allgemein bekannten gewöhnlichsten Kombination automorph ausgebildet. Unter dem Mikroskope sind die Pyroxenindividuen in hellen oder sogar etwas dunkleren violettgrauen Tönen durchsichtig. Die zweite Generation der Pyroxene in der Grundmasse zeigt noch öfters eine automorphe Ausbildung, wie die makroskopischen Kristalle. Die optischen Eigenschaften sind die folgenden: die Auslöschungsschiefe  $c:c$  schwankt zwischen  $45-50^\circ$ , optischer Charakter positiv; Bisektriciendispersion so kräftig, daß Schnitte, welche nicht in der orthodiagonalen Zone liegen, im weißen Lichte nie auslöschen; Dispersion der einen optischen Achse gleichfalls sehr stark, im konvergenten Lichte zeigt die schwarze Hyperbel an den beiden Rändern sehr verschiedene (rötliche und violettblaue) Konturfarben. Alle diese Eigenschaften kennzeichnen den titanhaltigen basaltischen Augit; stellenweise kann man einen schwachen, für die basaltischen Augite charakteristischen Pleochroismus beobachten. Für titanhaltige basaltische Augite spricht endlich noch die Sanduhrstruktur, eine bei diesen Augiten höchst verbreitete Erscheinung. Allgemein sind die Augitkristalle frisch erhalten geblieben; bei der Zersetzung bildet sich Chlorit. Die automorphe Ausbildungsweise spricht dafür, daß der Augit in der Reihenfolge der Ausscheidungen eines der ersten Glieder war; als Einschlüsse kommen hauptsächlich die Erze und der Apatit vor. Bei einigen Vorkommen haben sich die makroporphyrischen Augitkristalle vollständig xenomorph ausgebildet und dabei sind sie mit einer Menge Feldspatäfelchen poikilitisch durchwachsen; der Augit bildet hier nur das Skelett, welches die Feldspatkriställchen mit einander verbindet. Die Augitkörnchen der zweiten Generation zeigen in manchen Trachydoleriten des Mecsekgebirges abweichende optische Eigenschaften: sie sind mit grüner Farbe durchsichtig, die Auslöschungsschiefe ( $c:c$ ) ist ca.  $60^\circ$ , der optische Charakter positiv, Achsenwinkel sehr groß, nahezu  $90^\circ$ , Pleochroismus sehr schwach  $a =$  dunkelgrün,  $b$  und  $c =$  hellgrün, Bisektriciendispersion sehr stark. Die Eigenschaften sind für den Aegyrinaugit charakteristisch. Selbständige Aegyrinaugitkristalle sind selten, etwas häufiger findet man die basaltischen Augite mit einem Mantel von Aegyrinaugit umgeben. Die Anwesenheit des Aegyrinaugit ist ein richtiger Beweis für den trachydoleritischen Charakter dieser Gesteine.

Unter den farbigen Gemengteilen kommt neben dem Pyroxen am häufigsten der Meroxen vor. Diesen Gemengteil findet man selten in größerer Menge in den Trachydoleriten des Mecsekgebirges; aber einzelne Schuppen fehlen fast nie. Diese Schuppen sind selten automorph,

meist vollständig xenomorph ausgebildet. In einigen Fällen kann man makroskopisch die Meroxene fast erkennen; sonst haben sie immer nur mikroskopische Dimensionen. Die optischen Eigenschaften sind die folgenden: Pleochroismus sehr kräftig:  $c =$  dunkelbraun,  $b =$  etwas heller braun,  $a =$  hell gelblichbraun; die Auslöschungsschiefe ist oft erkennbar  $c : a = 1 - 2^\circ$ ; diese Eigenschaften sind für die titanhaltigen Biotite charakteristisch. In größeren Mengen erscheint der Biotit in denjenigen Trachydoleriten, welche gleichzeitig Amphibol enthalten. Es ist überraschend, daß der Biotit der Zersetzung ziemlich lange widersteht; in manchen, sonst sehr stark zersetzten Trachydoleriten sind die kleinen Biotitfetzen vollständig frisch erhalten geblieben. Einschlüsse enthalten die Biotite nur ganz untergeordnet; stellenweise sieht man einige kleine Feldspattäfelchen. In der Ausscheidungsfolge ist der Biotit mit dem Augit gleichalterig oder noch etwas jünger. Der dritte farbige Gemengteil, der Amphibol kommt noch etwas seltener vor, als der Biotit. In makroskopischen Dimensionen findet man denselben nur höchst selten. Unter dem Mikroskope wurden die folgenden Eigenschaften festgestellt. Die Kristalle zeigen immer eine automorphe Ausbildung. Hauptform ist das Prisma, mit kleineren Flächen vertreten sieht man die Längsfläche und nie zu fehlen scheint auch die Querfläche; meist sind sogar die terminalen Domen- und Pyramidenflächen vorhanden. Nicht einmal die Spuren der magmatischen Resorption kann man an diesen Amphibolkristallen beobachten. Die optischen Eigenschaften sind die folgenden: Auslöschungsschiefe  $c : c = 12 - 14^\circ$ , Doppelbrechung kräftig, Pleochroismus besonders kräftig,  $a =$  hellgelb,  $b$  und  $c =$  dunkelbraun, der optische Charakter negativ, Achsenwinkel sehr groß. Diese Eigenschaften deuten auf den basaltischen (Barkevikit-) Amphibol. Die parallele Verwachsung des Augit mit Amphibol ist weit verbreitet; einmal umgibt der Amphibol den Augit, ein andermal umgekehrt. Die Ausscheidung des Augit und Amphibol hat gleichzeitig stattgefunden.

Als den vierten farbigen Gemengteil der Trachydolerite des Mecsekgebirges haben wir den Olivin zu erwähnen. Selten fehlt er vollständig, fast überall ist er vorhanden, aber meist nur in ganz kleinen Quantitäten. Im allgemeinen zeigt er eine automorphe Ausbildung und ist immer makroskopisch. Die übrigen Eigenschaften sind die bekannten. Einschlüsse enthält er nur ganz vereinzelt; in der Reihenfolge der Ausscheidungen kommt er gleich nach dem Apatit und den Erzen, seine Kristallisation hat vor der Ausscheidung des Augit, Amphibol und Biotit stattgefunden. Im frischen Zustande wurde er nur in ganz seltenen Fällen erhalten; meist findet man denselben in eine aus

Serpentin und Kalzit bestehende Pseudomorphose vollständig umgewandelt.

Vor dem Olivin kristallisierten die Erze und der Apatit. Den letzteren findet man in den Trachydoleriten des Mecsekgebirges ständig in ziemlich großen Quantitäten. Die Kriställchen sind ziemlich automorph ausgebildet; sie erscheinen meist als gedrungene, seltener als schlanke Prismen und zeigen sämtliche habituelle Eigenschaften des Apatit (parallel der Kristallhauptachse geordnete stäbchenförmige Einschlüsse, Querteilung senkrecht zur Hauptachse etc.).

Von den primär entstandenen Erzen konnte man den Magnetit und den Ilmenit bestimmen; beide sind meist in bedeutenden Quantitäten vorhanden. Der Magnetit ist entweder automorph oder xenomorph ausgebildet; in den mehr verwitterten Gesteinen wird er mit einem leukoxenartigen Mantel umgeben, woraus man auf seinen Titan Gehalt schließen kann. Mancher Magnetit wandelt sich bei der Verwitterung größtenteils in Leukoxen um; in dem letzteren tritt das Gitter des Ilmenit hervor; dadurch wird es unzweifelhaft bewiesen, daß in dem Magnetit Ilmenittäfelchen eingewachsen waren. In mikroskopischen automorph ausgebildeten hexagonalen Täfelchen erscheint der Ilmenit außerordentlich häufig. Etwas seltener kommt die durchsichtige Varietät des Ilmenit, der Titaneisenglimmer vor. Er bildet entweder hexagonale automorph ausgebildete außerordentlich kleine Schüppchen, oder aber ebenso kleine Blättchen, deren Ränder zick-zackförmig gekerbt und eingebuchtet sind; meist werden die Schuppen in kleinen Häufchen zusammengedrängt. Die dünnsten Täfelchen sind mit einer rotbraunen Farbe durchsichtig; die etwas dickeren erscheinen opak schwarz. Stellenweise erreichen die Kristalle des Magnetit und nur äußerst selten auch des Ilmenit solche Dimensionen, daß sie mit der Lupe eben noch erkennbar sind.

Von den primären farblosen Gemengteilen konnte nur der Feldspat bestimmt werden. Trotz der eifrigsten Nachforschung, war es unmöglich, die Anwesenheit der feldspatvertretenden Mineralien zu konstatieren. Dennoch sind einige Umstände, welche darauf deuten, daß diese Gemengteile aller Wahrscheinlichkeit nach anwesend sind oder wenigstens anwesend waren. Zuerst verbindet die Blutverwandtschaft diese Trachydolerite eng mit den Phonolithen des Mecsekgebirges; zweitens kann man, wenn auch nur in ganz kleinen Quantitäten, den Aegyrynaugit in diesen Trachydoleriten finden; drittens läßt die chemische Zusammensetzung die feldspatvertretenden Mineralien erwarten. Wir werden weiter unten sehen, welche Umstände dazu beigetragen haben, daß diese Mineralien in den Trachydoleriten verschwunden sind.

Die Feldspate kommen meist in zwei Generationen vor. Die Individuen der ersten Generation sind ausschließlich Plagioklase, welche oft eine Dimension von mehreren Millimetern erreichen. Meist gehören sie der Labradorreihe an, aber es kommen auch saurere vor. Die Kristalle sind ziemlich automorph und allgemein tafelig parallel der Längsfläche ausgebildet. Meistens kann man nur wenige Zwillinglamellen beobachten. Einschlüsse enthalten sie sehr selten. In der Reihenfolge der Ausscheidungen kommen die Feldspate allgemein nach den farbigen Gemengteilen; dennoch kann man selten auch den entgegengesetzten Fall konstatieren. Sie zeigen keine richtige Zonenstruktur; der innere basischere Kern geht unmerklich in die äußere saurere Hülle über.

Die Feldspate der zweiten Generation sind gleichfalls tafelig parallel der Längsfläche und ziemlich automorph ausgebildet. Die Mehrzahl derselben gehört in die Reihe der Plagioklase, nur sind sie allgemein saurer als die makroporphyrischen Feldspate; meistens kann man die Andesin-Oligoklasreihe bestimmen. Ebenso wie die makroporphyrischen Plagioklase, werden sie aus wenigen Zwillinglamellen aufgebaut. Unter den Feldspattäfelchen der zweiten Generation kann man, zwar meistens nur in ganz kleinen Quantitäten und nicht allgemein verbreitet, dennoch sicher den Kalifeldspat nachweisen. Auf Grund der optischen Untersuchung ist dieser Kalifeldspat kein Orthoklas, sondern der Sanidin: der optische Achsenwinkel ist sehr klein, die Achsenebene liegt teilweise parallel-, teilweise normalsymmetrisch.

Es wurde schon oben hervorgehoben, daß frisches Glas in diesen Trachydoleriten nur selten nachgewiesen werden kann. In frischem Zustande ist dieses Glas bräunlich gefärbt und wird von zahlreichen opak-schwarzen Mikrolithen erfüllt. Die Menge des Glases bleibt immer so weit im Hintergrund zurück, daß die Gesteine eine fast holokristalline oder holokristallin-porphyrische Struktur haben. Werden die Feldspatleisten der Grundmasse etwas fluidal geordnet, so erinnert die Struktur an die Trachyte und an die trachytoiden Phonolithe. Richtige trachytoide Struktur kommt besonders bei den an Feldspaten reicheren Trachydoleriten vor.

Es wurde die überraschende Tatsache schon früher bemerkt, daß in den Trachydoleriten des Mecsekgebirges die feldspatvertretenden Mineralien vollständig fehlen. Kristallisierter Nephelin kommt nur in den beiden oben beschriebenen Phonolithen vor. Es ist höchst wahrscheinlich, daß der Nephelin in den typischen Trachydoleriten ursprünglich anwesend war, nur sind diese Gesteine in so einem Maßstabe zeolithisiert, daß der Nephelin vollständig verschwunden und in Zeolithe

umgewandelt ist. Von den Zeolithen kann man sicher zwei nachweisen, nämlich den Natrolith und den Analzim. Beide sind Natronzeolithe; das Gestein mußte eine bedeutende Quantität Natron enthalten, daß diese Zeolithe sich in solchen Mengen bilden konnten. Von den beiden Zeolithen ist der Analzim der verbreitetere; in jedem Gestein ist er zuhause, in manchen in wirklich überraschenden Quantitäten. Immer nur xenomorph ausgebildet, füllt er ausschließlich nur den Raum zwischen den übrigen Gemengteilen aus; makroskopisch kann man denselben nie erkennen. Die Bestimmung hat nur auf Grund der optischen Konstanten und der Spaltbarkeit stattgefunden; das Mineral ist isotrop, hat einen Brechungsexponenten von 1.487 (welcher mit Hilfe der Einbettung in stark lichtbrechenden Flüssigkeiten bestimmt wurde), spaltet gut parallel den Hexaëderflächen; selbst die Gesteine enthalten immer bedeutende Quantitäten von Natron und Wasser.

Der andere Zeolith, der Natrolith kommt entweder in eisblumenförmigen Kristallhaufen, oder in xenomorph ausgebildeten Körnchen vor; ebenfalls wie der Analzim, füllt derselbe meist nur den Raum zwischen den übrigen Gemengteilen aus; dennoch kann man stellenweise die Kristallform erkennen. Auf Grund der optischen Eigenschaften und der Spaltung kann der Natrolith leicht bestimmt werden; das Mineral spaltet nach den Prismaflächen unter  $89^\circ$ , die Brechungsexponenten haben die Werte um 1.48 (gleichfalls mit Hilfe der Einbettung in stark lichtbrechenden Flüssigkeiten bestimmt), Doppelbrechung schwach, optischer Achsenwinkel  $2V = \text{ca. } 60^\circ$ , optischer Charakter positiv;  $a = a$ ,  $c = c$ . In Bezug auf Quantität bleibt der Natrolith hinter dem Analzim zurück; in einigen Trachydoleriten fehlt er sogar vollständig. Es scheint, daß außer dem Natrolith und Analzim manche dieser Gesteine auch noch andere Zeolithe enthalten; dieselben konnten in dem verwickelten Zeolithgewebe der Grundmasse nicht genau bestimmt werden und werden weiter unten bei den betreffenden Vorkommen kurz erwähnt.

Es muß besonders betont werden, daß die an Zeolithen reichen Trachydolerite allgemein wenig Kalzit als Zersetzungprodukt enthalten; demgegenüber in den an Kalzit reichen Gesteinen, welche schon einen basaltischen Habitus haben, keine oder nur spärliche Zeolithe zu erkennen sind. Unter den durch Verwitterung sekundär entstandenen Gemengteilen spielt der Chlorit eine wichtige Rolle; derselbe bildet sich durch Verwitterung aus Augit, Amphibol und Glimmer; der Serpentin war größtenteils aus Olivin entstanden. Nur ganz vereinzelt kann man einige Epidotkörnchen und Häufchen erkennen. Die Verbreitung und chemische Zusammensetzung der typischen Trachydolerite

wird weiter unten mit den limburgitoiden Trachydoleriten gleichzeitig behandelt.

### b) Limburgitoide Trachydolerite.

Um Mißverständnisse zu vermeiden, muß gleich eingangs bemerkt werden, daß mit der Bezeichnung «limburgitoid» hier nicht die Struktur, sondern die chemische Zusammensetzung der Gesteine ausgedrückt werden soll. Die basischen Trachydolerite des Mecsekgebirges stehen den Limburgiten in chemischer Beziehung sehr nahe; der Kieselsäuregehalt schwankt zwischen 42—44%. In struktureller Hinsicht sind diese Gesteine von den echten Limburgiten sehr abweichend, da sie kein Glas oder aber nur ganz untergeordnete Quantitäten enthalten; allgemein haben sie typische holokristallinische Struktur, nur stellenweise erscheint ein wenig Glas in der Form einer Mesostasis. Die Gemengteile sind im großen und ganzen dieselben, welche bei den typischen Trachydoleriten bekannt wurden; der tiefgreifende Unterschied liegt in dem gegenseitigen Verhältnis der farbigen und farblosen Gemengteile zu einander. Der reichliche Olivin und Augit sind auf den ersten Blick auffallend und lassen diese Gesteine sofort von den sauren Trachydoleriten unterscheiden. Die feldspatvertretenden Mineralien fehlen auch in diesen Gesteinen; aber außerdem fehlen noch die Zeolithe, die sauren Plagioklase und der Kalifeldspat. Die Abwesenheit dieser letzteren Mineralien ist wieder ein sicheres Kennzeichen der basischen Trachydolerite.

Die limburgitoiden Trachydolerite werden aus den folgenden wesentlichen Gemengteilen zusammengesetzt. Die Mineralien der ersten Generation sind: reichlicher Olivin und Augit, wenig Plagioklas. Der Magnetit muß teilweise gleichfalls zu den Gemengteilen der ersten Generation gerechnet werden, da seine Körnchen oft makroskopische Dimensionen erreichen und mit kleinen Augit- und Feldspateinschlüssen erfüllt werden. Die Gemengteile der zweiten Generation sind: reichlicher Olivin und Augit, wenig Plagioklas und Meroxen, endlich die Erze. Der Amphibol fehlt in beiden Generationen vollständig.

Die makroporphyrischen Feldspate sind sehr basische Plagioklase, sie gehören in die Labrador-Bytownit-Reihe; an den Spaltblättchen parallel der Längsfläche kann man eine Auslöschung von 22—27° messen. Meist sind sie parallel der Längsfläche tafelförmig automorph ausgebildet und werden nur aus wenigen Zwillinglamellen aufgebaut. Einschlüsse fehlen ziemlich vollständig; eine Verwitterung kann man selten beobachten. Die mehrere Millimeter großen makroporphyrischen Olivinkristalle sind immer automorph und wurden in manchen Gesteinen

in vollkommen frischem Zustande erhalten; Einschlüsse sind fast gar keine darin. Die makroporphyrischen Augitindividuen sind teilweise automorph, teilweise xenomorph ausgebildet; es ist auffallend, daß sie gar oft als Einschlüsse Feldspattäfelchen enthalten. Die optischen Eigenschaften deuten auf titanhaltigen basaltischen Augit, welcher makroskopisch schwarz erscheint und unter dem Mikroskope violettgrau durchsichtig wird.

Unter den Mineralien der zweiten Generation kommt der Olivin und der Augit teilweise in automorphen, teilweise in xenomorphen Körnchen vor; die Feldspattäfelchen und Leistchen sind ziemlich basische Plagioklase. Den Biotit kann man in ganz kleinen Quantitäten immer nur in Form winziger fetzenartiger Schüppchen erkennen. Außer den kleinen Magnetitkörnchen findet man noch das Mineral Ilmenit und zwar einerseits in größeren opakschwarzen Tafeln, wie andererseits in gekerbtkantigen oder scharf automorph begrenzten hexagonalen Schuppen, welche rotbraun durchsichtig sind. Diese Titaneisenglimmerplättchen treten in einem dieser Gesteine massenhaft auf und bilden da verschiedene Wachstumsformen, welche an die Farnkräuter erinnern. Apatit kommt überall in ziemlicher Quantität vor; die gedrungenen Stäbchen erreichen oft bedeutendere Dimensionen.

Bräunliches Glas kann man in mehreren Gesteinen, aber überall nur in kleiner Quantität nachweisen; dasselbe bildet eben nur eine Mesostasis.

Unter den infolge der Verwitterung sich sekundär gebildeten Zersetzungsprodukten kommen am häufigsten der Chlorit und der Serpentin vor; der erstere bildet sich aus dem Augit, der letztere aus dem Olivin; der Kalzit und der Limonit erscheinen nicht in besonders großen Quantitäten.

### **Die chemische Zusammensetzung der Trachydolerite.**

Von den Trachydoleriten des Mecsekgebirges stehen acht Analysen zur Verfügung. Sieben wurden durch den Verfasser ausgeführt; von diesen gehören drei zu den typischen und vier zu den limburgitoiden Trachydoleriten. Außerdem wurde noch der typische Trachydolerit von Viganvár durch K. Emszt analysiert und das Resultat dem Verfasser zur Verfügung gestellt.

Alle vier typischen Trachydolerite sind in großem Maßstabe zeolithisiert; diesen Umstand kann man gleich an dem hohen Wassergehalt erkennen.

Einen der am meisten typischen Trachydolerite findet man in

der Nähe von Komló; das Gestein kommt in der nächsten Nachbarschaft der Mediterransedimente oben im Kohlgraben vor, welcher bei dem Ventilator mündet. Im grauen Gestein kann man als makroprophyrische Gemengteile nur einige Feldspattäfelchen erkennen; sonst ist es vollständig dicht und zeigt einen auffallenden Seidenglanz, welcher aller Wahrscheinlichkeit nach von dem reichlichen Zeolitgehalt her stammt. Unter dem Mikroskope kann man die folgenden Gemengteile erkennen: Orthoklas- (Sanidin) und sehr saure Plagioklasleisten in großer Menge; frische, violettgrau durchsichtige Augitprismen und -Körnchen, welche eventuell mit einem Mantel von Aegyrinaugit umgeben sind; braune Amphibolnadelchen (diese beiden farbigen Gemengteile bilden keine bedeutende Quantität); wenig Erz: viel Apatit; sekundäre Verwitterungsprodukte, nämlich Analzim in großer Menge, fein verteilt. Chlorit, wenig Kalzit und Limonit. Die Analyse ergab (Analyse Nr. 7):

	Gewichts-%	Molekular-%
$Si_2O_2$	49.65	58.53
$TiO_2$	1.54	1.36
$Al_2O_3$	18.67	12.94
$Fe_2O_3$	1.96	—
$FeO$	6.49	8.10
$MnO$	0.20	0.20
$MgO$	2.01	3.55
$CaO$	4.69	5.93
$Na_2O$	6.62	7.55
$K_2O$	2.44	1.84
$P_2O_5$	0.20	—
$H_2O$	5.36	—
$Cl$	Spuren	—
	99.83	100.00

Spezifisches Gewicht = 2.69.

Die OSANNschen Zahlen sind:

s	A	C	F	a	c	f	n	
59.9	9.39	3.55	14.23	6.9	2.6	10.5	8.0	Komló, Kohlgraben
63.5				8.0	2.5	9.5		Typus Arso
62				6	3	11		« Kolmer Scheibe.

In der Gruppe der Trachydolerite des OSANNschen Systems<sup>1</sup> reiht sich das Gestein von Komló zwischen den Typen Arso und Kolmer

<sup>1</sup> TSCHERMAKS Mineralogische und petrographische Mitteilungen. XX. 512.

Scheibe gut ein; eine bedeutendere Differenz kann man nur bei der Kieselsäure konstatieren.

Einen etwas basischeren Typus wie das Gestein von Komló repräsentiert der Trachydolerit, welcher im Steinbruch der Gemeinde Hosszúhetény aufgeschlossen wurde. Dieses Gestein, welches im Liasmergel einen Lagergang bildet, ist bei weitem nicht so dicht, wie das vorige; der äußere Habitus erinnert auffallend an die Essexite. Das graue Gestein ist mit weißen Punkten besetzt, mit Hilfe der Lupe kann man stellenweise den Feldspat und Augit erkennen. Unter dem Mikroskope sieht man die folgenden Gemengteile: Plagioklas- (Andesin-Labrador-) Tafeln; reichlichen Augit in makroskopischen und mikroskopischen Prismen und Körnchen, darunter auch wenig Aegyrinaugit; große Mengen brauner Biotittäfelchen und -Fetzen; bedeutend weniger braune Amphibolnadelchen; viele Apatit- und Erzkörnchen; sekundäre Verwitterungsprodukte, nämlich grüne Serpentinpseudomorphosen (wahrscheinlich nach Olivin), Chlorit, sehr wenig Kalzit, viel Analzim und Natrolith, wenig Epidot und Pyrit. Außer dem Natrolith und dem Analzim enthält das Gestein noch einen anderen Zeolith; denselben konnte man nicht genau bestimmen; seine optischen Eigenschaften sind: schwache positive Doppelbrechung; kleiner Achsenwinkel; Lichtbrechung etwas stärker als bei dem Natrolith, aber schwächer als bei dem Kanadabalsam; auf Grund dieser Eigenschaften kann man eventuell an Heulandit denken. Die chemische Zusammensetzung ist die folgende (Analyse Nr. 8):

	Gewichts-%	Molekular-%
$SiO_2$ .....	47·08	54·04
$TiO_2$ .....	2·22	1·92
$Al_2O_3$ .....	17·26	11 65
$Fe_2O_3$ .....	4·98	—
$FeO$ .....	6·72	10·72
$MnO$ .....	0·40	0·39
$MgO$ .....	2·68	4·61
$CaO$ .....	7·37	9·06
$Na_2O$ .....	5·89	6·54
$K_2O$ .....	1·47	1·07
$P_2O_5$ .....	0·56	—
$H_2O$ .....	3·31	—
$Cl$ .....	Spuren	—
	<hr/> 99·94	<hr/> 100·00

Spezifisches Gewicht = 2·93.

Die OSANNSchen Zahlen sind:

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	
55·96	7·61	4·04	20·74	4·7	2·5	12·8	8·6	Hosszúhetény
62				6	3	11		Typus Kolmer Scheibe
57				3·5	3	13·5		„ Chajorra.

Der Trachydolerit von Hosszúhetény gehört in dieselbe OSANNSche Kolonne, wie das vorherige Gestein von Komló, nur repräsentiert er einen basischeren Typus; seine Formel reiht sich zwischen den Typen Kolmer Scheibe und Chajorra ein.

Der dritte Trachydolerit, welcher analysiert wurde, repräsentiert einen noch basischeren Typus. Das Gestein lagert sich östlich von Magyar-Egregy im dritten südlichen Seitengraben (von der Mündung aus gerechnet) des Tales von Hidas in die Juraschichten ein. Im dichten dunkelgrauen Gestein sind mit freiem Auge die einzelnen Gemengteile eben nur zu unterscheiden; aber mit der Lupe lassen sich schon der Feldspat und der Augit sicher erkennen. Unter dem Mikroskope wurden folgende Mineralien bestimmt: dicht aneinander gedrängte, dünne, fein zwillingsgestreifte Plagioklas- (Labrador-) Tafeln, deren äußere Hülle in Andesin-Oligoklas hinübergeht; reichliche automorph begrenzte Augitprismen; wenige und winzige Biotitfetzen; größere Erzkörnchen, die infolge der Verwitterung mit einer Leukoxenhülle umgeben sind; zahllose Schüppchen von Titaneisenglimmer; Apatitstäbchen; sekundäre Verwitterungsprodukte, nämlich Chlorit in großer Menge, wenig Kalzit, Natrolit und Analcim. Alle Gemengteile kommen nur in einer Generation vor. Obzwar das Gestein sehr stark zersetzt ist, enthält es dennoch wenig Kalzit. Aller Wahrscheinlichkeit nach hat dasselbe noch etwas braunes Glas enthalten, welches bei der Zersetzung vollständig verschwunden war. Die chemische Zusammensetzung ist die folgende (Analyse Nr. 9):

	Gewichts-%	Molekular-%
$SiO_2$	44·93	53·22
$TiO_2$	2·74	2·43
$Al_2O_3$	17·65	12·29
$Fe_2O_3$	5·06	—
$FeO$	5·65	10·07
$MnO$	0·20	0·20
$MgO$	3·65	6·48
$CaO$	5·64	7·17
$Na_2O$	6·23	7·14
$K_2O$	1·33	1·00
$P_2O_5$	1·11	—
$H_2O$	5·69	—
$Cl$	Spuren	—
	<hr/> 99·88	<hr/> 100·00

Spezifisches Gewicht = 2·77.

Die OSANNschen Zahlen sind:

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	
55·65	8·14	4·15	19·77	5·1	2·6	12·3	8·8	Hidaser Tal
55·96				4·7	2·5	12·8	8·6	Hosszúhetény.

Die beiden Gesteine vom Hidaser Tal und von Hosszúhetény zeigen untereinander in chemischer Beziehung keinen wesentlichen Unterschied; es wurde schon oben bemerkt, daß das Gestein vom Hidaser Tal einen etwas basischeren Typus repräsentiert.

Der Trachydolerit von Viganvár hat einen vollständig essexitartigen Habitus. Die Gemengteile, hauptsächlich der Amphibol und der Augit, erreichen eine Dimension von mehreren Millimetern. Der Amphibol und der Augit sind meist mit einander parallel verwachsen; der Amphibol umgibt mantelförmig den Augit. Die Menge des Biotit ist sehr unbedeutend; die stark zersetzten Feldspäte sind Plagioklase, doch findet man auch einige Orthoklaskristalle. Die übrigen Gemengteile sind: reichliche automorphe Apatitprismen, Erzkörnchen, wenig Muskovit, Epidot, Chlorit, Kalzit und viel Analzim.

Das Gestein wurde durch K. EMSZT mit dem folgenden Resultate analysiert (Analyse Nr. 10):

	Gewichts-%	Molekular-%
$SiO_2$	49.61	58.81
$TiO_2$	0.55	0.48
$Al_2O_3$	16.43	11.26
$Fe_2O_3$	6.53	—
$FeO$	5.11	10.67
$MgO$	2.78	4.86
$CaO$	5.62	7.02
$Na_2O$	5.81	6.55
$K_2O$	1.81	1.35
$CO_2$	0.51	—
Glühverlust	4.18	—
	98.94	100.00

Spezifisches Gewicht = 2.84.

Die OSANNSCHEN Zahlen sind:

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>G</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	
58.3	7.90	3.36	19.19	5.2	2.2	12.6	8.3	Viganvár.
59				5.5	2.0	12.5		Typus Niedermendig.

In der OSANNSCHEN Tabelle ist der Typus Niedermendig mit dem Trachydolerit von Viganvár fast vollständig identisch; das Gestein von Niedermendig wird durch OSANN einerseits bei den Trachydoleriten, andererseits bei den Tephriten erwähnt. Somit zeigt das Gestein eine größere Verwandtschaft mit den basischeren (limburgitartigen) Trachydoleriten.

Wie wir weiter unten sehen werden, ist die M-hrzahl der Trachydolerite des Mecsekgebirges in mineralogischer Beziehung mit den Gesteinen von Komló, vom Hidaser Tal und von Hosszúhetény vollständig identisch zusammengesetzt; jedenfalls ist die chemische Verwandtschaft unter diesen Gesteinen eine ebenso innige, wie die mineralogische.

Von den limburgitartigen Trachydoleriten wurden vier Analysen angefertigt. Das eine dieser Gesteine lagert sich in der obersten Zone des Tales von Márévár (westlich von der Straße nach Szászvár) in Malmkalksteine ein. Der äußere Habitus ist vollständig basaltartig. In die vollständig dichte dunkelgraue Grundmasse sind wenige automorphe Olivin- und Augitkristalle eingebettet. Die Gemengteile der Grundmasse kann man nur unter dem Mikroskope erkennen; dieselben sind: kleine Augitprismen und Körnchen in großer Quantität; frisch erhalten gebliebene basische Plagioklastäfelchen in untergeordneter

Menge; Magnetitkriställchen und eine Glasbasis. Die letztere ist bei der Zersetzung ziemlich trüb und grünlich geworden; ursprünglich dürfte sie schlackigbraun gewesen sein; sie erfüllt eine jede Ecke zwischen den Feldspat- und Augitkristallen. Sonst ist das Gestein ziemlich frisch, nur die Glasbasis und der Olivin sind angegriffen. Die chemische Zusammensetzung wurde wie folgt bestimmt (Analyse No. 11):

	Gewichts-%	Molekular-%
<i>SiO<sub>2</sub></i> .....	42·75	46·79
<i>TiO<sub>2</sub></i> .....	3·45	2·83
<i>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i> .....	14·41	9·28
<i>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i> .....	5·88	—
<i>FeO</i> .....	6·38	10·64
<i>MnO</i> .....	0·11	0·10
<i>MgO</i> .....	7·56	12·41
<i>CaO</i> .....	11·50	13·49
<i>Na<sub>2</sub>O</i> .....	3·17	3·36
<i>K<sub>2</sub>O</i> .....	1·58	1·10
<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i> .....	0·54	—
<i>H<sub>2</sub>O</i> .....	3·00	—
<i>Cl</i> .....	Spuren	—
	<u>100·33</u>	<u>100·00</u>

Spezifisches Gewicht = 3·18.

Die OSANNSCHEN Zahlen sind:

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	
49·62	4·46	4·82	31·82	2·2	2·3	15·5	7·5	Tal von Márévár
49·5				2	2	16		Typus Hundskopf

In der OSANNSCHEN Tabelle zeigt das Gestein von Márévár die größte Verwandtschaft mit dem Typus Hundskopf; der letztere wird durch OSANN nicht den Trachydoleriten, sondern den Nephelinbasaniten zugerechnet. In dem Gestein von Márévár ist gar kein kristallisierter Nephelin erkennbar und die Menge der basischen Plagioklase ist keine bedeutende; somit waren die farblosen Gemengteile nicht zur Kristallisation gekommen, sondern erstarrten in Form des Glases. Das letztere, welches schon ein wenig angegriffen wurde, muß eine nephelinitoidartige Zusammensetzung haben. Das Gestein selbst hat einen wirklich basanitartigen äußeren Habitus und infolgedessen kann dasselbe mit demselben Recht entweder den basischen Trachydoleriten oder den

Basaniten zugerechnet werden. Wie wir gleich in den folgenden überzeugt werden, repräsentiert das Gestein von Márévár einen richtigen Übergangstypus zu den limburgitartigen Typen.

Es wurde schon gleich eingangs bemerkt, daß mit dem Attributum «limburgitoid» nicht die Struktur, sondern die chemische Zusammensetzung der Gesteine charakterisiert werden soll. In Bezug auf die chemische Zusammensetzung, besonders den Kieselsäuregehalt reihen sich die limburgitartigen Trachydolerite zwischen den basischen Basaniten und den Limburgiten ein; die Menge der Alkalien bleibt immer ziemlich untergeordnet, so daß freier Nephelin nicht zur Auskristallisation kam.

In einem überraschend frischen Zustande sind diejenigen Trachydolerite erhalten, welche südlich von Magyaregregy den Malmkalkstein in Gangform durchsetzen. Diese Gänge sind südlich vom genannten Orte Magyaregregy bei der Mündung des Singödörtales an der östlichen Seite der Landstraße gut aufgeschlossen. Es sind außerordentlich zähe Gesteine mit einer typischen Porphystruktur. Die Grundmasse hat einen dunkelgrauen basaltischen Habitus. Die Gemengteile der ersten Generation, nämlich Olivin, Augit und Magnetit, sind an Zahl sehr reichlich, ihre Dimensionen bedeutend groß. Die schönen, vollständig frischen Olivinkörnchen haben einen Durchmesser von mehreren Millimetern und sind teilweise automorph, teilweise xenomorph ausgebildet; unter dem Mikroskope erkennt man in demselben nur außerordentlich feine Serpentinadern. Der makroskopisch schwarze, glänzende titanhaltige basaltische Augit wird im Dünnschliffe violettgrau durchsichtig und zeigt oft eine Zonen- oder Sanduhrstruktur; stellenweise enthält derselbe Feldspateinschlüsse. Zu den Mineralien der ersten Generation muß noch der Magnetit gerechnet werden, welcher oft mit Feldspat- und Augiteinschlüssen ganz erfüllt ist. Makroskopische Feldspat tafeln (Bytownit) gehören zu den größten Seltenheiten. Die Gemengteile der Grundmasse sind: große Menge Augitkörnchen; basische Plagioklastafeln in untergeordneter Quantität; einige rostbraune Biotitfetzen; wenig Magnetisen, Ilmenit und Titaneisenglimmer, endlich Apatitstäbchen und sehr spärliches Glas.

Die chemische Zusammensetzung ist die folgende (Analyse No. 12):

	Gewichts-%	Molekular-%
$SiO_2$ --- --- --- --- ---	44·11	45·98
$TiO_2$ --- --- --- --- ---	4·07	3·18
$Al_2O_3$ --- --- --- --- ---	12·12	7·43
$Fe_2O_3$ --- --- --- --- ---	3·52	—
$FeO$ --- --- --- --- ---	9·93	11·38
$MnO$ --- --- --- --- ---	0·20	0·18
$MgO$ --- --- --- --- ---	10·55	16·49
$CaO$ --- --- --- --- ---	10·80	12·06
$Na_2O$ --- --- --- --- ---	2·80	2·82
$K_2O$ --- --- --- --- ---	0·71	0·48
$P_2O_5$ --- --- --- --- ---	0·33	—
$H_2O$ --- --- --- --- ---	0·50	—
$Cl$ --- --- --- --- ---	Spuren	—
	99·64	100·00

Spezifisches Gewicht = 3·37.

Die OSANNSCHEN Zahlen sind:

	A	C	F	a	c	f	n	
49·16	3·30	4·13	35·98	1·5	1·9	16·6	8·5	Egregyer Tal
47·5				2	2	16		Typus Stempel
49·5				2	2	16		Typus Hundskopf
45				2	2	16		Typus Reichenweier
46·43				1·5	1·5	17·0		Sparbrod

Diese Tabelle überzeugt uns, daß wir die systematische Stellung des Gesteins von Egregy unter den basischen Trachydoleriten zu suchen haben. Die größte Verwandtschaft zeigt der Typus Hundskopf, welcher in der OSANNSCHEN Tabelle<sup>1</sup> einen basischen Nephelinbasanit repräsentiert. Unter den «Hornblendebasalten» sind die Typen Stempel und Sparbrod etwas basischer wie das Gestein von Egregy; diese Hornblendebasalte werden von ROSENBUSCH<sup>2</sup> ebenfalls als Effusivformen des theralithischen Magma aufgefaßt und den trachydoleritischen Gesteinen zugerechnet, mit welchen sie eng verknüpft vorkommen. Unter den Limburgiten zeigt mit dem Gestein von Egregy der Typus Reichenweier die größte Verwandtschaft; einen wesentlichen Unterschied kann man nur bei dem Kieselsäuregehalt erkennen, indem der Typus Reichenweier bedeutend basischer ist als derjenige von Egregy.

Dem Gestein von Egregy sehr ähnlich sind jene Trachydolerite, welche östlich von Jánosi-puszta (in dem südlicheren Graben, welcher vom Mühlberg nach Jánosi-puszta führt) gut aufgeschlossen sind. An

<sup>1</sup> L. c. 514. u. 516.

<sup>2</sup> Elemente der Gesteinslehre. 3. Auflage. 440.

dieser Stelle durchbrechen die Trachydolerite gangförmig die Kalksteine der Malmformation. In der dunkelgrauen basaltischen Grundmasse sieht man reichliche Mengen von mehrere Millimeter großen Olivin- und Augitkristallen. Der Augit zeigt eine typische Zonenstruktur; die äußerste Zone ist tief violettgrau gefärbt und läßt sogar einen schwachen Pleochroismus erkennen. Dieser äußere Mantel wird oft mit Augit- und Feldspatkriställchen poikilitisch durchwachsen. Die Grundmasse besteht aus Augitkörnern, Olivinkriställchen, Feldspatleisten, verschiedenen Erzen und einer Glasbasis. In der grauen Glasbasis erscheinen die Erze (Magnet Eisen, Ilmenit, Titaneisenglimmer) massenhaft und zwar teilweise kristallisiert, teilweise in verschiedenen skelettartigen Wachstumsformen. Das Gestein ist fast vollständig frisch; nur der Olivin befindet sich etwas angegriffen, es bildete sich teilweise ein wenig Serpentin, teilweise etwas Kalzit. Die chemische Zusammensetzung ist die folgende (Analyse No. 13):

	Gewichts-%	Molekular-%
$SiO_2$	44·65	45·88
$TiO_2$	3·10	2·38
$Al_2O_3$	10·96	6·63
$Fe_2O_3$	3·69	—
$FeO$	8·96	10·52
$MnO$	0·10	0·08
$MgO$	12·75	19·65
$CaO$	11·57	12·74
$Na_2O$	1·95	1·94
$K_2O$	0·27	0·18
$P_2O_5$	0·41	—
$H_2O$	1·74	—
<i>Cl</i>	Spuren	—
	<hr/> 100·15	<hr/> 100·00

Spezifisches Gewicht = 3·26.

Die OSANNschen Zahlen sind:

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	
48·26	2·12	4·51	38·48	0·9	2·0	17·1	9·2	Mühlberg, südl. Graben
49·16	3·30	4·13	35·98	1·5	1·9	16·6	8·5	Egregy

Die Gesteine vom Mühlberg und von Egregy zeigen untereinander weder in mineralogischer, noch in chemischer Beziehung irgend einen wesentlichen Unterschied; das erste Gestein ist etwas basischer wie das letztere und infolgedessen zeigt das erstere mit den Hornblende-basalten und den Limburgiten eine noch nähere Verwandtschaft.

In dem nördlichen Graben, welcher vom Mühlberg nach Jánosi-puszta führt, finden wir in den Kalksteinen der Malmformation eruptive Gänggesteine von ganz merkwürdigem äußeren Habitus. Dieselben haben

eine typische porphyrische Struktur. Die Grundmasse ist glanzlos, außerordentlich dicht und fast schwarz; makroporphyrisch ausgebildet sieht man ziemlich reichliche Feldspattafeln, wenige Augitkristalle und einige grüne chloritische Pseudomorphosen wahrscheinlich nach Olivin. Die Feldspattafeln sind basische Plagioklase und zeigen an der Längsfläche eine Auslöschung von  $22-26^\circ$ , somit gehören sie in die Bytownitreihe; sie sind vollständig frisch erhalten und haben einen starken Glasglanz. In der Grundmasse kann man unter dem Mikroskope ähnlich frische, basische Plagioklastäfelchen, dann Augitprismen und -Körnchen, große Mengen von Erzen, Chlorit und eine isotrope, trübe, bräunliche glasartige Masse erkennen. Die Zahl dieser Feldspat- und Augitkristalle ist nicht bedeutend; die Erze, nämlich Magnet Eisen, Ilmenit und Titaneisenglimmer erscheinen in solcher Menge, wie nirgends anderswo im Mecsekgebirge. Die Magnetisenkörnchen sind teilweise automorph, teilweise xenomorph ausgebildet, stellenweise erreichen sie ganz bedeutende Dimensionen. Der Ilmenit zeigt meist eine tafelige Ausbildung; den Titaneisenglimmer findet man außerordentlich reich. Alle diese Erze erscheinen auch in den schönsten Wachstumsformen: sie bilden drei- oder viereckige Gitter, farn- oder eisblumenförmige Gerippe etc. Die Grundmasse wird vollständig mit Chlorit durchtränkt; die isotrope, braune Glasbasis ist infolge der Verwitterung so stark getrübt, daß sie fast undurchsichtig wurde. Der reichliche Chlorit- und Wassergehalt verrät die weit fortgeschrittene Verwitterung. Die chemische Zusammensetzung ist die folgende (Analyse No. 14):

	Gewichts-%	Molekular-%
$SiO_2$ .....	42·28	48·36
$TiO_2$ .....	4·48	3·84
$Al_2O_3$ .....	15·58	10·48
$Fe_2O_3$ .....	6·18	—
$FeO$ .....	8·77	13·66
$MnO$ .....	0·22	0·21
$MgO$ .....	4·88	8·37
$CaO$ .....	9·95	12·20
$Na_2O$ .....	2·42	2·67
$K_2O$ .....	0·28	0·21
$P_2O_5$ .....	0·55	—
$H_2O$ .....	4·02	—
$CO_2$ .....	0·20	—
$Cl$ .....	Spuren	—
	<hr/> 99·81	<hr/> 100·00

Spezifisches Gewicht = 3·12

Die OSANNSchen Zahlen sind:

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	
52·20	2·88	7·60	26·84	1·5	4·1	14·4	9·3	Mühlberg, nördl. Graben
50				2	4	14		Typus Kork Creek

Dieses Gestein vom Mühlberg zeigt mit dem Typus Kork Creek der Hornblendebasalte die größte Verwandtschaft. Infolgedessen gehört dasselbe ebenfalls zu den Gesteinen des theralithischen Magma. Es befindet sich in einem ziemlich zersetzten Zustande und dies kann die Ursache des hohen Wertes von dessen «*c*» sein.

In der folgenden Tabelle sind sämtliche bekannte Analysen der Eruptivgesteine des Mecsekgebirges zusammengestellt.

1. Amphibolandesit. Östlich im Komlóer Tal nahe zu Szobákpuszta. Analytiker: MAURITZ.

2. Phonolith. Somlóhöhe (Szamárhegy) südlich von Szászvár. Analytiker: MAURITZ.

3. Phonolith. Steinbruch vor der Kuppe Dobogókő, Ujszászvár. Analytiker: EMSZT.

4. Phonolith. Kövesdhöhe, Hosszúhetény. Analytiker: GREMSE.

5. Phonolith. Kövesdhöhe, Hosszúhetény. Analytiker: MAURITZ.

6. Phonolith. Kiskövesd, bei Vasas. Analytiker: EMSZT.

7. Typischer Trachydolerit. Gang in dem Graben, welcher bei dem Ventillator in das Komlóer Tal mündet. Analytiker: MAURITZ.

8. Typischer Trachydolerit. Steinbruch im Dorfe Hosszúhetény. Analytiker: MAURITZ.

9. Typischer Trachydolerit. Gang in einem südlichen Seitengraben des Hidaser Tales. Analytiker: MAURITZ.

10. Typischer Trachydolerit. In dem von Viganvár nach Hetvehely führenden Tale. Analytiker: EMSZT.

11. Limburgitartiger Trachydolerit. In der oberen Zone des Márévár Tales, westlich von dem Wege, welcher nach Szászvár führt. Analytiker: MAURITZ.

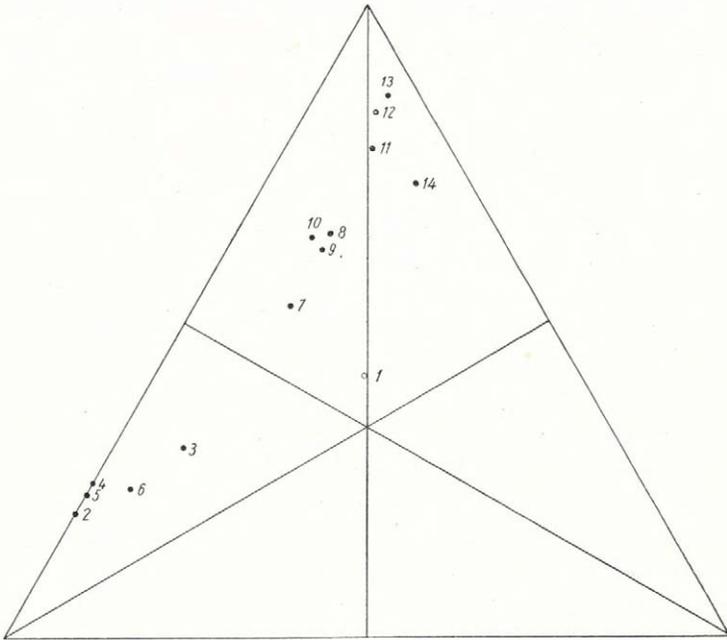
12. Limburgitartiger Trachydolerit. Egregyer Tal, bei der Mündung des Singödörgrabens. Analytiker: MAURITZ.

13. Limburgitartiger Trachydolerit. Aus dem südlicheren Graben, welcher vom Mühlberg nach Jánosi-puszta führt. Analytiker: MAURITZ.

14. Basaltartiger Trachydolerit. Aus dem nördlicheren Graben, welcher vom Mühlberg nach Jánosi-puszta führt. Analytiker: MAURITZ.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SiO <sub>2</sub>	60.96	56.67	57.75	58.33	58.43	58.97	49.65	47.08	44.93	49.61	42.75	44.11	44.65	42.28
TiO <sub>2</sub>	0.66	Spuren	0.71	0.13	Spuren	0.61	1.54	2.22	2.74	0.55	3.45	4.07	3.10	4.48
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.63	19.64	19.50	19.31	19.82	20.18	18.67	17.26	17.65	16.43	14.41	12.12	10.96	15.58
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.40	3.45	2.65	3.77	2.74	2.18	1.96	4.98	5.06	6.53	5.88	3.52	3.69	6.18
FeO	1.27	0.86	3.12	0.69	1.16	1.51	6.49	6.72	5.65	5.11	6.38	9.93	8.96	8.77
MnO	0.21	0.06	0.22	—	0.08	0.55	0.20	0.40	0.20	—	0.11	0.20	0.10	0.22
MgO	2.25	0.02	0.10	0.27	0.02	0.12	2.01	2.68	3.65	2.78	7.56	10.55	12.75	4.88
CaO	4.92	1.25	1.71	1.15	1.08	1.02	4.69	7.37	5.64	5.62	11.50	10.80	11.57	9.95
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3.97	10.08	7.11	8.93	9.70	8.45	6.62	5.89	6.23	5.81	3.17	2.80	1.95	2.42
K <sub>2</sub> O	2.19	4.07	4.86	5.08	4.09	4.28	2.44	1.47	1.33	1.81	1.58	0.71	0.27	0.28
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.18	0.03	—	0.02	0.02	—	0.20	0.56	1.11	—	0.54	0.33	0.41	0.55
	—	—	SO <sub>3</sub> = 0.12	0.12	0.44 = Cl	Cl	—	—	—	—	—	—	—	—
H <sub>2</sub> O	2.20	3.66	2.68	2.39	2.34	2.32	5.36	3.31	5.69	4.18	3.00	0.50	1.74	4.02
CO <sub>2</sub>	—	—	—	0.04	—	—	—	—	—	0.51	—	—	—	0.20
Sp. Gew.	99.84	99.79	100.41	100.23	99.92	100.19	99.83	99.94	99.88	98.94	100.33	99.64	100.15	99.81
	2.75	2.66	—	—	2.63	—	2.69	2.93	2.77	2.84	3.18	3.37	3.26	3.12
s	68.7	67.1	67.4	67.8	67.9	68.4	59.9	55.9	55.6	58.3	49.6	49.2	48.3	52.2
a	5.9	16.0	11.9	15.0	15.4	14.1	6.9	4.7	5.1	5.2	2.2	1.5	0.9	1.5
c	5.8	0.0	1.8	0.0	0.0	1.2	2.6	2.5	2.6	2.2	2.3	1.9	2.0	4.1
f	8.3	4.0	6.3	5.0	4.6	4.7	10.5	12.8	12.3	12.6	15.5	16.6	17.1	14.4
n	7.3	7.9	6.9	7.3	7.8	7.5	8.0	8.6	8.8	8.3	7.5	8.5	9.2	9.3
Si	58.5	51.9	54.0	53.1	53.1	54.2	49.0	46.9	45.8	49.3	43.7	44.4	44.4	46.0
Al	19.7	21.1	21.3	20.7	21.2	21.6	21.2	19.5	21.1	18.8	16.3	13.4	12.2	18.5
Fe	3.6	3.1	4.4	3.1	2.8	2.1	6.8	9.3	8.5	8.9	9.4	10.4	9.8	12.2
Mg	3.2	0.0	0.1	0.4	0.0	0.2	2.9	3.9	5.3	4.0	10.9	14.9	18.0	7.4
Ca	5.0	1.2	1.7	1.1	1.0	1.0	4.8	7.6	5.9	5.9	11.9	10.9	11.7	10.8
Nb	7.3	17.9	12.8	15.7	17.1	14.9	12.3	11.0	11.8	10.9	5.9	5.1	3.6	4.7
K	2.7	4.8	5.7	5.9	4.8	5.0	3.0	1.8	1.6	2.2	1.9	0.9	0.3	0.4

Es ist genügend, nur einen Blick auf das OSANNSCHE Dreieck zu werfen, um die Blutverwandtschaft der Eruptivgesteine des Mecsekgebirges zu erkennen. Einsam steht der Projektionspunkt (1) des Andesites, der alleinige Repräsentant des granito-dioritischen Magma. Dieser Punkt fällt gerade in das Zentrum des für die Andesite bestimmten Gebietes. Die Projektionspunkte der Gesteine des foyaitisch-thermalitischen Magma liegen auf einer Linie, ausgenommen das Gestein vom Mühlberg (14), von welchem schon oben bemerkt wurde, daß dasselbe



Die Projektionspunkte im OSANNSCHEN Dreieck.

ein ganz merkwürdiges und ziemlich zersetztes Gestein ist. Der hohe Wert von «c» hat seinen Grund aller Wahrscheinlichkeit nach in dem zersetzten Zustande des Gesteins. Bei den typischen Trachydoleriten ist der thermalitische Charakter noch stark ausgedrückt; die limburgitartigen Typen reihen sich zwischen den Basalten, Basaniten und Limburgiten ein. Vergleicht man die Metallatomprozente mit der BECKESCHEN Tabelle,<sup>1</sup> so erkennt man sofort, daß die Phonolithe und die Trachydolerite zu den Gesteinen der atlantischen Sippe gehören; die

<sup>1</sup> TSCHERMAKS Mineralogische und petrographische Mitteilungen, XX. 209.

limburgitartigen Trachydolerite zeigen aber etwaige Verwandtschaft mit den echten Basalten. Auffallend ist der so hohe Wert des Eisens in den Eruptivgesteinen (Trachydoleriten) des Mecsekgebirges, welchen Wert die Gesteine des Böhmisches Mittelgebirges in der BECKESCHEN Tabelle nie erreichen.

### Die geographische Verbreitung der Trachydolerite.

Die basaltähnlichen limburgitoiden Trachydolerite bilden das Zentrum des Eruptivgebietes. Die typischen vier Fundorte wurden schon bei den Analysen erwähnt (Analyse No. 11—14). In vollständig frischem Zustande befindet sich das Gestein, welches im Egregyer Tale bei der Mündung des Singödörgrabens (in den östlichen Wänden der Landstraße) die Kalksteine der Malmformation gangförmig durchbricht (Analyse No. 12). Etwas weniger frisch erhalten ist jener limburgitoide Trachydolerit erhalten, welcher im südlicheren vom Mühlberg nach Jánosi-puszta führenden Graben ebenfalls gangförmig die Kalksteine der Malmformation durchbricht (Analyse No. 13).

Ganz ähnliche Typen, wie die Gesteine von Egregy und vom Mühlberg kommen am Baglyasberge östlich von Magyaregry vor. Die Gesteine dieser drei Fundorte kann man auch makroskopisch leicht erkennen und von den übrigen Eruptivgesteinen des Mecsekgebirges unterscheiden. Die Kennzeichen sind: typische porphyrische Struktur, dunkelgraue basaltische Grundmasse; makroporphyrisch ausgebildete viele, große, frische Olivin- und Augitkristalle und sehr spärliche Feldspatfeln.

Einen alleinstehenden Typus repräsentiert jener basaltartige Trachydolerit, welcher im nördlicheren, vom Mühlberg nach Jánosi-puszta führenden Graben ebenfalls die Kalksteine der Malmformation gangförmig durchbricht (Analyse No. 14). In der grauschwarzen, außerordentlich dichten Grundmasse erkennt man makroporphyrisch ausgebildet viele Feldspatfeln und einzelne farbige Gemengteile; in chemischer Beziehung zeigt das zersetzte Gestein etwas Verwandtschaft mit den echten Basalten. Teilweise ähnliche Typen, wie die drei eben erwähnten Trachydolerite, findet man noch an einigen Punkten des Mecsekgebirges.

In dem vierten Seitengraben des Hidaser Tales (die Numerierung von der Mündung, d. h. vom Egregyer Tal gerechnet) durchbricht die Sedimente der Juraformation ein ähnliches Gestein. In der schwärzlich-grauen dichten Grundmasse erkennt man unter dem Mikroskope eine ziemlich bedeutende Menge des braunen Glases. Die makroporphyri-

schen Gemengteile, nämlich der Olivin und Augit sind bedeutend kleiner und an Zahl geringer, als in den vorher erwähnten Trachydoleriten. Der Feldspat ist auf die Grundmasse beschränkt, in der Anordnung der Leisten kann man eine fluidale Struktur erkennen. Außer dem Feldspat und dem Glas enthält die Grundmasse eine große Quantität Erz- und Augitkriställchen. Gesteine von ganz ähnlicher Zusammensetzung und ähnlichem Habitus durchbrechen östlich von Magyaregregy in der obersten Zone des Singödörtales gangförmig die Kalksteine der Malmformation.

Endlich kann noch jener limburgitartige Trachydolerit hierher gerechnet werden, welcher schon bei den Analysen erwähnt wurde (Analyse No. 11), derselbe kommt im obersten Abschnitt des Márévárer Tales (westlich von dem nach Szászvár führenden Wege) in die Kalksteine der Malmformation eingelagert vor. In diesem Gestein ist die Zahl der makroporphyrischen Gemengteile noch minder, wie in den vorherigen; die Grundmasse enthält nur wenig Glas.

Von ganz merkwürdiger Zusammensetzung sind die Gesteine der folgenden Fundorte.

Szabolcs-Kolonie, 5 m mächtiger Gang in den kohlenführenden Schichten der Liasformation; ca. 450 m nördlich vom Ventilator (gut aufgeschlossen in dem Graben, welcher bei dem Ventilator mündet). Fast alle Gemengteile sind makroskopisch; vorherrschend ist der Augit, mehr untergeordnet kommt der Amphibol vor, Olivin ist sehr spärlich; der seltene makroskopische Feldspat bildet nur xenomorphe Körnchen. Der Augit zeigt sämtliche Eigenschaften des typischen Titanaugit (starke Dispersion, schwacher Pleochroismus) und ist oft mit dem frischen braunen Amphibol zusammengewachsen. Der Feldspat und der Olivin sind ziemlich verwittert. Die Menge der Grundmasse ist sehr spärlich; sie besteht aus Amphibol-, Augit-, Erz- und Apatitkriställchen und -Körnchen; stellenweise kann man einen Biotitfetzen erkennen. Das Gestein enthält eine bedeutende Menge Verwitterungsprodukte, nämlich Kalzit und Chlorit. Die Struktur erinnert an die Camptonite.

Frisch erhaltene Trachydolerite von ähnlicher Zusammensetzung, aber bedeutend feinerem Korn sind in dem Graben aufgeschlossen, welcher von der Kolonie Somogy nach dem Dorfe Vasas führt; diese Gesteine durchbrechen in der Form W—E streichender Gänge die kohlenführende Liasformation. Der äußere Habitus erinnert an die Dolerite; die Gesamtfarbe ist grauschwarz; keiner der Gemengteile hat sich makroporphyrisch ausgebildet; die ungefähr gleich großen Körnchen können mit freiem Auge noch gerade erkannt werden. Die Gemengteile sind: reichliche automorph begreuzte Amphibol- und spärlichere

Augitkristalle, sehr wenig Olivin, Erze, Apatit, xenomorphe basische Plagioklaskörnchen, einzelne Biotitfetzen, sekundäre Verwitterungsprodukte, nämlich wenig Kalzit und Chlorit. Ähnlich wie bei dem vorherigen Gestein, erinnert die Struktur ganz an die Camptonite. Abweichend von den übrigen, hat einer dieser Gänge eine porphyrische Struktur, indem der Olivin und der Augit makroporphyrisch ausgebildet ist; diese automorph ausgebildeten Gemengteile erreichen eine Dimension von 2—4 Millimetern. An diesen Augitkristallen kann man am besten die Zonenstruktur und die gesetzmäßige Verwachsung mit dem Amphibol beobachten. Der Kern der Augitkristalle ist oft vollständig farblos, die äußere Zone ist violettgrau gefärbt und zeigt eine starke Dispersion. Die gesetzmäßige Verwachsung mit dem Amphibol kann man häufig beobachten; sonst findet man keine makroporphyrischen Amphibolkristalle. Die basischen, xenomorph ausgebildeten Feldspatkristalle kommen nur in der Grundmasse vor.

Gleichfalls etwas an die Camptonite erinnert jener Trachydolerit, welcher am nördlichen Rande des Szamárberges, in dem nach Császtá führenden Tale vorkommt. In dem weißgesprenkelt grauen Gestein kann man makroskopisch wenig Olivin und reichliche Mengen automorph ausgebildeter Amphibolkristalle erkennen. Die parallele Verwachsung des Amphibols mit Augit ist sehr verbreitet. Der Augit bleibt in Bezug auf Quantität und Korngröße hinter dem Amphibol zurück. Die Individuen dieser beiden Gemengteile werden oft zu kleinen Häufchen zusammengeballt. Der Biotit kommt in Form zahlreicher Blättchen und Fetzen vor; es ist überraschend, daß derselbe oft mit einer Menge Feldspat-, Apatit- und Augiteinschlüssen erfüllt wird. Von den Erzen kann man den Ilmenit und den Magnetit erkennen, häufig sind die Leukoxenkörnchen, welche mit Titaneisenblättchen durchwachsen sind. Stellenweise kommt auch der sekundär entstandene Pyrit vor. Die Grundmasse besteht aus Plagioklastafeln und vielen zeolithischen Zersetzungsprodukten (Analzim und Natrolith). Die farbigen Gemengteile dominieren über den farblosen. Der vorherrschende Amphibol verleiht dem Gestein einen camptonitartigen Charakter.

Schon zu den typischen Trachydoleriten muß derjenige Gang gerechnet werden, welcher im dritten südlichen Seitengraben des Hidaser Tales (die Numerierung von der Mündung, d. h. vom Egregyer Tale aus gerechnet) aufgeschlossen sich befindet; das homogene hellgraue Gestein wurde schon bei den Analysen erwähnt (Analyse Nr. 9).

Einen Übergangstypus zwischen den basischen und saueren Trachydoleriten repräsentiert jenes Gestein, welches im obersten Abschnitt des Márvárer Tales, westlich von den nach Szászvár führenden Straße,

die Kalksteine der Malnformation durchbricht. In der dichten Grundmasse sieht man kleine Augit- und Olivinindividuen ausgeschieden: die xenomorph ausgebildeten Augitkörnchen sind mit einer Menge von Feldspatleisten poikilitisch durchwachsen. Die Gemengteile der Grundmasse sind: dünne lange Plagioklasleisten (Andesin-Labrador) in großer Quantität, Biotitfetzen, Erze (Magneteseisen, Ilmenit, Titaneisenglimmer), Augitkörnchen; sekundäre Verwitterungsprodukte, nämlich Chlorit, Kalzit, Eisenoxyde, reichlicher Natrolith und Analzim.

Ebenfalls einen Übergangstypus repräsentiert jener Trachydolerit, welcher im Hidaser Tal nächst Szobákuspuszta vorkommt. Die Struktur desselben ist eine typisch porphyrische; die erste Generation besteht aus vielen automorph ausgebildeten Augitkristallen und Feldspat tafeln. Die Gemengteile der zweiten Generation sind: wenig Augitkörnchen (teilweise bräunlichviolette Titanaugite, teilweise grüne Aegyrin-augitprismen), viele Feldspattafeln (Plagioklase und Sanidine), Biotitfetzen, Magnetitkörnchen und Skelette, Ilmenittafeln, große Mengen von Titaneisenglimmerblättchen, Apatitstäbchen, sekundäre Verwitterungsprodukte, wie Natrolith, Analzim, Eisenoxyde, Chlorit und Kalzit.

Am weitesten verbreitet findet man die typischen Trachydolerite in der südlichen Umgebung von Komló. Die wichtigsten Vorkommen sind die folgenden.

In Komló, nahe bei der oberen Arbeiterkolonie, bildet das Gestein Gänge in dem Mergel, welcher die Kohlenflöze der Liasformation bedeckt. In dem weißgesprenkelt grauen Gestein kann man makroskopisch nur einzelne Feldspattafeln bestimmen. Unter dem Mikroskope erkennt man die herrschende Menge der Feldspatleisten (Andesin-Labrador), welche dicht aneinander gedrängt sind, wenig Biotitfetzen, Magneteseisenoktaëderchen, Apatitstäbchen, große Quantitäten von Chlorit, Kalzit, Eisenoxyden und wenig Analzim.

In ähnlicher Lagerung kommt ein typischer Trachydolerit bei Komló in dem Graben vor, welcher bei dem Ventilator mündet. In dem ziemlich frischen, dunkelgrauen, dichten Gestein sieht man mit freiem Auge nur einige Feldspattafeln und sehr spärliche Augitkörnchen. Die Gemengteile der Grundmasse sind: dicht aneinander gedrängte Plagioklasleisten, Biotitfetzen, sehr wenig Amphibol, reichlicher Natrolith und Analzim, wenig Chlorit und Kalzit.

Bei Komló, ganz oben in dem Graben, welcher bei dem Ventilator mündet, schon in der Nachbarschaft der miozänen Sedimente findet man das merkwürdige seidenglänzende Gestein, welches schon früher bei den Analysen erwähnt wurde (Analyse Nr. 7). Dasselbe ist ein Repräsentant der typischsten Trachydolerite.

Aus dem Steinbruche vom Sóstótál in Komló, wird ein ähnliches Gestein gefördert; dasselbe durchbricht hier den Mergel der Liasformation. Das weissgesprenkelt fahlgraue zersetzte Gestein enthält als makroporphyrische Gemengteile wenige Plagioklastafeln, einzelne Augit- und Magnetitkörnchen; die Gemengteile der Grundmasse sind: saure Plagioklasleisten, wenige frische Augitkörnchen, einzelne Biotitfetzen, Apatitstäbchen, Magnetitoktaëderchen, viel Chlorit, Kalzit, Serpentin und endlich eine große Quantität Analzim.

Die Kohlenflöze von Komló werden ebenfalls von den typischen Trachydoleriten durchbrochen. Relativ frisches Gestein findet man im Annaschacht. Das dunkelgraue dichte Gestein hat die folgende Zusammensetzung. Makroporphyrische Gemengteile sind: wenige automorph begrenzte Augitprismen mit Zonenstruktur (die äußerste Zone ist violettgrau gefärbt; häufig kann man die parallele Verwachsung mit Amphibol beobachten), wenige Plagioklastafeln und ziemlich viele Olivinpseudomorphosen. Die Gemengteilen der Grundmasse sind: viele automorph ausgebildete Augit- und Amphibolprismen, Plagioklasleisten, Biotitfetzen, Erze, Apatitstäbchen und reichlichere Mengen von Chlorit, Kalzit und Analzim.

In dem ersten westlichen Querstollen des Annaschachtes sieht man einen stark zersetzten Trachydolerit aufgeschlossen. In dem fahlgrauen Gestein ist der reichliche makroporphyrische Feldspat (Andesin-Labrador) merkwürdig frisch erhalten; die Grundmasse befindet sich in einem vollständig verwitterten Zustande; ihre Gemengteile sind: saure Plagioklasleisten, frische Magnetitoktaëderchen, einzelne Biotitfetzen, Apatitstäbchen und reichliche Mengen von Kalzit, Chlorit, Analzim und Eisenoxyde. Frischer Augit ist überhaupt nicht mehr erkennbar.

Die großen Blöcke, welche VADÁSZ<sup>1</sup> im Mélyvölgy (= Tiefer Graben) bei Mánfa gefunden hat und welche äußerlich den Andesiten des Mecsekgebirges ähnlich sind, haben sich gleichfalls als typische Trachydolerite erwiesen; anstehend konnten sie nicht gefunden werden. In dem dunkelgrauen dichten Gestein sind makroporphyrisch wenige Plagioklastafeln und einige Amphibolprismen ausgebildet; die Gemengteile der Grundmasse sind: reichliche automorph begrenzte Amphibolprismen, frische Biotitfetzen, saure Plagioklasleisten, Sanidintäfelchen, Apatit, Magneteisen und Ilmenit; endlich Kalzit, Chlorit und Analzim in einer Quantität, die nach der makroskopischen Betrachtung nicht

<sup>1</sup> l. c.

zu erwarten wäre. Auffallend ist die frische Erhaltung des Amphibols und des Biotits.

Eigentlich nicht zu den Trachydoleriten, sondern eher zu den körnigen Essexiten zu rechnen wäre jenes Gestein, welches in der Nähe von Abaliget in der oberen Zone des Petócbaches den plattigen Kalkstein der oberen Werfener Schichten durchbricht. In diesem Gestein kann man leicht mit freiem Auge die farblosen oder weißen Feldspat tafeln und die dunklen Amphibol- und Augitprismen unterscheiden. Die Gemengteile sind: ringsherum automorph begrenzte Amphibolprismen, deren äußerste Zone dunkler gefärbt und stärker pleochroistisch ist wie der innere Kern; Augitprismen mit Sanduhrstruktur, welche häufig mit dem Amphibol parallel verwachsen sind; in herrschender Quantität Feldspat tafeln, welche meist Perthite (bestehend aus Sanidin und saurem Plagioklas), seltener basischere Plagioklase sind; kleine Biotitfetzen, welche meist mit dem Augit und dem Amphibol verwachsen sind; große Erzkörnchen; kleine Apatitstäbchen; sekundäre Verwitterungsprodukte: Muskovithäufchen, wenig Kalzit und Epidot, reichliche Mengen von Analzim, welche hauptsächlich auf Kosten des Feldspates sich gebildet hatten. Der äußere Habitus des Gesteines erinnert in vieler Beziehung an die Teschenite.

Ein diesem Gesteine ähnlicher Typus kommt im Nyárasbach bei Hetvehely vor; derselbe durchbricht dortselbst die Muschelkalkschichten. Das grünlichgraue stark zersetzte Gestein hat als herrschenden Gemengteil den perthitischen Feldspat (Sanidin und sauren Plagioklas); von farbigen Gemengteilen kann man nur den halbwegs in Chlorit umgewandelten Biotit erkennen; vollständig frisch erhalten findet man die Apatitstäbchen und teilweise auch den Magnetit. Die Grundmasse ist mit Kalzit und Chlorit innig durchtränkt.

Außer den bis jetzt erwähnten Vorkommen sind trachydoleritische Gesteine noch an vielen anderen Punkten des Mecsekgebirges aufgeschlossen. Bei denselben ist meist die Verwitterung so weit fortgeschritten, daß einzelne Gemengteile vollständig verschwunden sind. In dem Folgenden werden noch einige solche Vorkommen kurz erwähnt und dabei die besonders charakteristischen Eigenschaften hervorgehoben.

Im mittleren Teil des Hidaser Tales lagert sich ein zersetzter Trachydolerit in die Kalksteinschichten der Malmformation ein; die Kennzeichen sind: fahlgraue dichte Grundmasse; einzelne makroporphyrische Olivinpseudomorphosen, Feldspat tafeln und Augitprismen; viele Kalkspatmandeln. Die Grundmasse besteht aus Feldspatleisten, Erzpartikeln, Kalkspat, Chlorit und Eisenoxyden.

Zu den basischeren Trachydoleriten gehören jene Gänge, welche

die Kohlenflöze von Szászvár durchbrechen. In etwas frischerem Zustande haben dieselben eine dunkelgraue Farbe, welche bei der Verwitterung vollständig fahl wird. Stellenweise zeigen sie eine sphärische Absonderung; häufig ist die Mandelsteinstruktur, die Mandeln wurden hauptsächlich mit Kalkspat erfüllt. Diese Gänge hat man einerseits unten in der Grube öfters durchfahren, aber andererseits sind sie an der Oberfläche, besonders im Bache, welcher nach dem Dorfe Szászvár fließt, gut aufgeschlossen; an einem Punkte kann man den Kontakt mit den Kalksteinen der Tithonformation gut beobachten. Sie haben immer eine typische porphyrische Struktur; die Gemengteile der ersten Generation sind: wechselnde Menge der basischen Plagioklastafeln und der Augitkriställchen; wenige Olivinpseudomorphosen; die Mineralien der zweiten Generation sind: saurere Plagioklasleisten, Augitkörnchen, Erze (Magnetit, Ilmenit, Titaneisenglimmer), eventuell etwas Biotit, Apatit. Die Menge der Verwitterungsprodukte (Kalzit, Chlorit, Serpentin und Eisenoxyde) wird häufig so bedeutend, daß die originellen Gemengteile gar nicht zu erkennen sind.

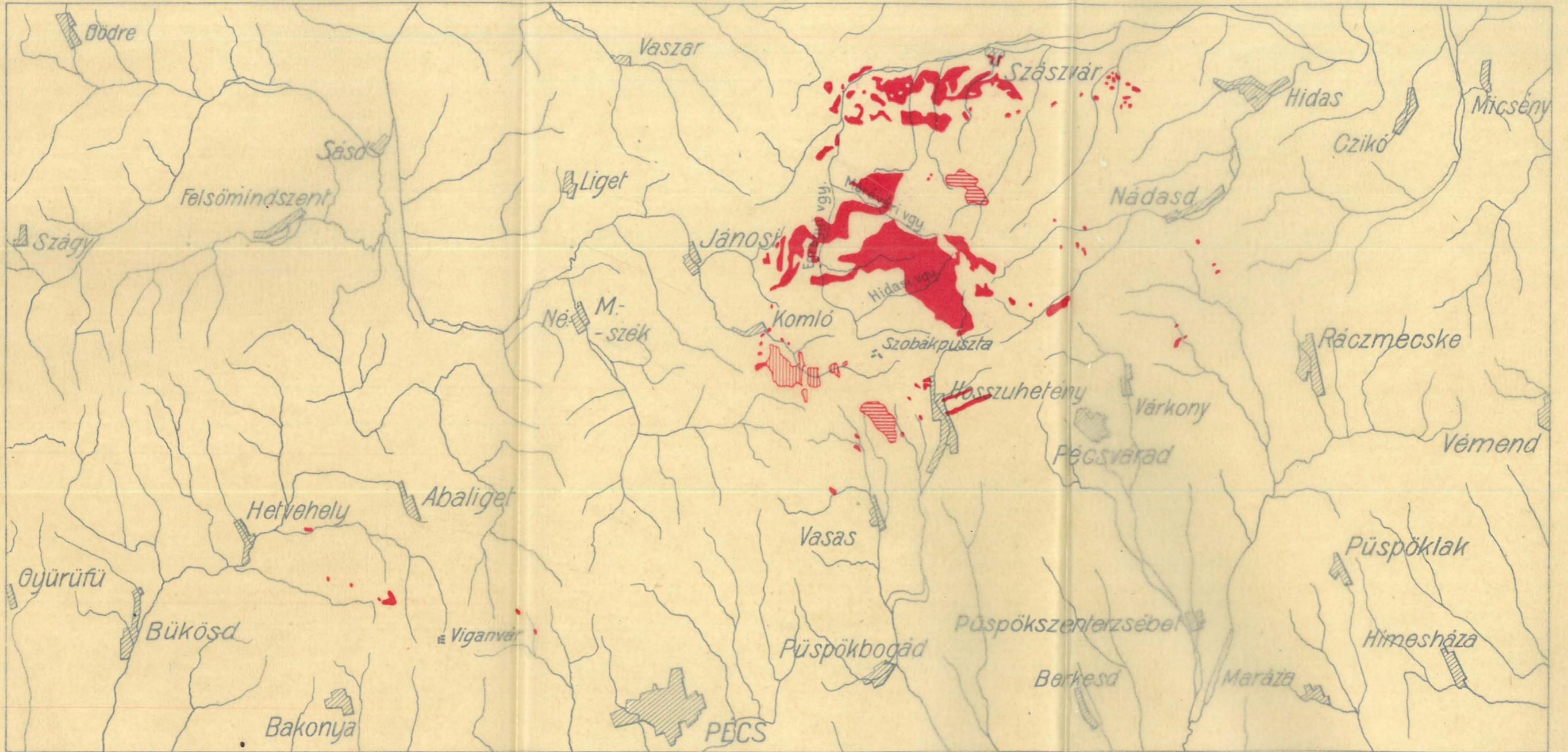
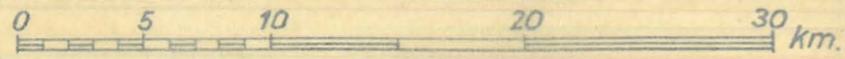
Vollständig zersetzter Trachydolerit lagert sich an zwei Punkten bei Szentkút zwischen die Schichten der Werfener Schiefer ein. In dem dichten Gestein kann man unter dem Mikroskope nur die Plagioklasleisten, die Magnetitkörnchen und die Apatitstäbchen erkennen; sonst ist dasselbe vollständig in Kalzit, Chlorit und Eisenoxyde umgewandelt.

Ähnlich zersetzte Gesteine durchbrechen im Thommenschacht bei Vasas die kohlenführende Formation zwischen dem zweiten und dritten Kohlenflöz. In dem fahlgrauen Gestein wandelten sich die farbigen Gemengteile fast vollständig in Kalzit- und Chloritpseudomorphosen um; man kann nur die Plagioklasleisten, Biotitfetzen, Apatitstäbchen und die Erzkörnchen bestimmen. Als sekundäre Verwitterungsprodukte findet man außer dem Chlorit und Kalzit noch den Epidot und den Muskovit.

Endlich ganz ähnlich zersetzte Trachydolerite hat man bei Gelegenheit der Bohrung auf Kohle im Császaer Tale in die Mergeln der Liasformation eingelagert gefunden.

---





Andesit



Trachydolerit



Phonolith

Verbreitung der Eruptivgesteine im Mecsekgebirge.