

## BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER BASALTGESTEINE DES BALATON-BERGGEBIETES.

VON DR. STEFAN VITÁLIS.\*

Im Frühjahre des vergangenen Jahres hat mich der Präsident der Balaton-Kommission, Herr Professor Dr. LUDWIG v. LÓCZY aufgefordert, die Basaltgesteine des Balaton-Berggebietes zum Gegenstande einer petrographischen Untersuchung zu machen.

Den Auftrag habe ich umso mehr mit Freude angenommen, nachdem mir einerseits Herr Dr. HUGO BÖCKH, kgl. ung. Bergrat, Professor der Mineralogie und Geologie an der Hochschule zu Selmeczbánya seine Unterstützung bei den petrographischen Untersuchungsmethoden, andererseits aber Herr Dr. ANDOR v. SEMSEY, Herrenhausmitglied, seine materielle Beihilfe in Aussicht gesetzt hatten.

Einen großen Teil der Sommerferien verwendete ich nun zur Begleitung der Berge vulkanischen Ursprungs des Balaton-Berggebietes und zur Einsammlung von Gesteinen. Aus dem gesammelten Materiale habe ich die basaltischen Gesteine im Laufe des Winters im petrographischen Laboratorium für Mineralogie und Geologie der kgl. ung. Hochschule zu Selmeczbánya untersucht, wo mir auch Herr Dr. HUGO BÖCKH während meiner ganzen Arbeit mit Rat und Tat beigestanden und über alle Hindernisse hinweggeholfen hat.

★

Der Hauptstock der vulkanischen Berge des Balaton-Berggebietes liegt an beiden Seiten jener Talbildung, welcher auch die Landstraße zwischen Veszprém—Nagyvázsony—Kapolcs—Monostorapáti—Diszely—Tapolca folgt.

Nördlich von dieser Weglinie erhebt sich der 601 m. hohe Kab-hegy, der höchste und mächtigste Berg vulkanischen Ursprungs des

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der ungarischen Geologischen Gesellschaft in Budapest am 4-ten Mai 1904 von Dr. C. v. PAPP.

ganzen Balaton-Berggebietes und der Agártető, welcher sowohl an Höhe, als auch hinsichtlich seines Massenumfanges die zweite Stelle einnimmt. In der Nähe dieser zwei mächtigen Berge befindet sich der Somhegy, der Oláhhegy, der Rekettyés, der Tikhegy und der Bondoró. Gegenüber dem Bondoró liegt sozusagen längs der Weglinie, die dritte große Gebirgsmasse vulkanischen Ursprungs: die Gruppe des Királykő—Feketehegy, aus welcher der Apátihegy oder Bonczostető mit einer Höhe von 450 m. hervorragt. Vor diesem befindet sich der Sátormál oder Balatonlátóhegy.

Außer den längs der Talbildung von Veszprém—Tapolcza liegenden Bergen erheben sich sowohl nördlich, als auch südlich, zerstreuten Inseln gleich, der Halomhegy, die beiden Hegyestető, die Halbinsel Tihany und am Südufer des Balatonsees der Boglärer und Fonyóder Várhegy südlich, nördlich aber in wellenförmiger, gegen den Rába-Fluß sich erstreckender Gegend der mit einer Burgruine gekrönte Somlyó, der Kis-Somlyó, der Sághegy und an den Grenzen die Hügel von Mágasi und Sitke.

Die Talbildung von Veszprém—Tapolcza erweitert sich über Diszely hinaus zu einem Becken. Die schönsten und mächtigsten Berge vulkanischen Ursprungs liegen am Rande des Tapolczaer Beckens, gleich den wunderbaren Edelsteinen eines großartigen Ringes. Hier erhebt sich nördlich — einem von Osten nach Süden streichenden Bogen — entlang die Hügelkette Véndeg, der Haláp mit seiner Glockenform, der zuckerhutförmige Hegyesd, der Halyagos, hinter diesem der Köves, der Kopasz und der Harasztos, der Csobáncz, der Tóti und der Berg von Gulács; die Reihe beschließt im Süden der massige Badacsony und die mit einer Burgruine gekrönte Gebirgsgruppe von Szigliget, während gegen die Beckenmitte zu die schöne Säulenreihe des Szent-György gegen Tapolcza zu blickt.

Ganz abgesondert steht endlich die Berggruppe des Tátika oder die Bergkette von Láz, deren Glieder sich am Rande einer zwischen der Vertiefung von Sümegszigliget und dem Tale des Zala-Flusses sich ausbreitenden, mächtigen Kalkstein-Dolomit-Scholle einem nordöstlich anschwellenden Bogen entlang an einander schließen.

Die geologischen Verhältnisse des Balaton-Berggebietes haben, außer den von BEUDANT,<sup>1</sup> ZEPHAROVICH,<sup>2</sup> STOLICZKA,<sup>3</sup> STACHE<sup>4</sup> gelieferten Bei-

<sup>1</sup> BEUDANT: Voyage géologique et minéralogique pendant l'année 1818. Paris 1822. t. II. Ch. 17 et 18 et t. III. Ch. 6.

<sup>2</sup> ZEPHAROVICH: Die Halbinsel Tihany im Plattensee und die nächste Umgebung von Fűred. K. k. Acad. d. Wiss. Wien, 1856. Bd. 19. S. 349—373.

<sup>3</sup> STOLICZKA: Bericht über die im Sommer 1861. ausgeführte Übersichtsaufnahme des südwestl. Theiles von Ungarn. Jahrb. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. 13. p. 20.

<sup>4</sup> STACHE: Jahrb. k. k. geolog. Reichsanstalt 1862. Bd. 12. Verh. pp. 145—148.

trägen, JOHANN BÖCKH und Dr. KARL HOFMANN einer ausführlichen und gründlichen Untersuchung unterworfen.

JOHANN BÖCKH bespricht in seine Werke: *Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Bakony*<sup>1</sup> hauptsächlich die Stratigraphie dieser Gegend mit grundlegender Ausführlichkeit, weist aber im zweiten Teile seines Werkes (Seite 93—108.) unter dem Titel «Der Basalt und seine Tuffe» auch einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Eruptivgesteine und der Tektonik dieser Gegend nach.

Dr. KARL HOFMANN hat in seinem großen Werke: *Die Basaltgesteine des südlichen Bakony*<sup>2</sup> anschließend an die petrographischen Beschreibungen der von JOHANN BÖCKH gesammelten Gesteine der Gesetzmäßigkeit der Magnetit- und Ilmenitausscheidung nachgeforscht und ist bezüglich des Ilmenits zu so wertvollen Beobachtungen gelangt, welche seinen Namen auch in der internationalen Fachliteratur verewigt haben.

Seit dem Erscheinen dieser grundlegenden, ausgezeichneten Arbeiten von JOHANN BÖCKH und Dr. KARL HOFMANN ist seither schon ein ganzes Menschenalter verstrichen, daher war es begründet die geologischen Verhältnisse<sup>3</sup> und unter diesen auch die Berge vulkanischen Ursprungs teils mit den moderneren Hilfsmitteln der Petrographie, teils vom neueren Standpunkte der Vulkanologie neuerdings einer Untersuchung zu unterziehen.

In solchen großen Eruptivgebieten, wie auch das des Balaton-Berggebietes ist, kann man schon a priori erwarten, daß zwischen den zerstreuten und von einander fernstehenden Eruptivgesteinen sowohl petrographisch, als auch hinsichtlich des Alters ein Unterschied nachweisbar ist, andernteils sich doch wieder eine gewisse Übereinstimmung, «Blutverwandtschaft», zeigen muß, welche bei Gesteinen einer petrographischen Provinz nie zu fehlen pfllegt.

Alle diese Fragen wurden von den bisherigen Forschern nicht besonders berührt, weshalb ich die Lösung derselben mir zur Aufgabe stellte. Nachdem aber die Feststellung der Altersverhältnisse und der Absonderungsprozesse genaue petrographische Kenntnisse bedingt, war das petrographische Studium der Eruptivgesteine des Balaton-Berggebietes meine allererste Aufgabe, damit ich auf Grund dieser meiner Studien wie auch infolge einer im Sommer an Ort und Stelle zu bewerkstelligen

<sup>1</sup> *Der erste Teil* in Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geolog. Anst. Bd. II. H. 2 Pest, 1872. — *Der zweite Teil* in Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. Bd. III Pest, 1874.

<sup>2</sup> Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geolog. Anst. Bd. III. H. 3. Budapest, 1875/76

<sup>3</sup> Bericht der Balaton-Kommission der ung. geograph. Gesellschaft vom Jahr 1892/93. — LUDWIG v. Lóczy: Von der geolog. Geschichte des Balaton und seine gegenwärtigen geolog. Bedeutung. Földrajzi Közlöny. Bd. XXII. p. 123.

den ausführlicheren Begehung die zu meiner Aufgabe gestellten Fragen lösen könne.

Gegenwärtig habe ich die Absicht, die hauptsächlichsten Ergebnisse meiner petrographischen Forschungen mit Hinzufügung einiger genetischer Bemerkungen vorzutragen.

Dr. KARL HOFMANN hat in seinem großen Werke: *Die Basaltgesteine des südlichen Bakony* (I. Teil) die kompakten Gesteinsexemplare von 15 Fundorten<sup>1</sup> untersucht, ich habe außerdem noch die Gesteine von 21 Fundorten<sup>2</sup> einer petrographischen Untersuchung unterworfen.

Von den Gesteinsexemplaren dieser 36 Fundorte habe ich 78 Dünnschliffe geprüft. Außerdem bin ich durch die gütige Erlaubnis des Herrn Ministerialrats JOHANN BÖCKH, Direktors der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt und infolge der liebenswürdigen Zuvorkommenheit des Herrn Bergrats Dr. THOMAS V. SZONTAGH, wofür ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche, in der glücklichen Lage gewesen, die Originaldünnschliffe Dr. KARL HOFMANN'S überprüfen zu können.

Die Eruptivgesteine des Balaton-Berggebietes kann man auf Grund meiner bisherigen Untersuchungen in folgende Typen einteilen: *I. Magnetit-, ilmenitführender Nefelin-Basanitoid*; *II. Ilmenit-, magnetitführender Feldspat-Basalt* und *III. Limburgitoide*.

## I. Magnetit-, ilmenitführender Nefelin-Basanitoid.

### Szigligeter Typus.

Die hiehergehörigen Gesteine sind von den anderen Typen durch ihre gelbliche oder gelblichbraune Glasbasis ganz ausdrücklich unterschieden, welche sich als Mesostasis zwischen die anderen gesteinsbildenden Minerale hineinzwängt. Es ist sehr charakteristisch für diese Glasmaterie, daß sie immer mehr oder minder symmetrisch verteilte *Ilmenitnadeln*, *Ilmenittrichite* enthält.

Derartige Trichite aus dem dunkeln Magmabasalte des Kaninchenberges hat BOŘICKÝ<sup>3</sup> in seinem großen, über Böhmens Basalte geschriebenen Werke in Figur 1, Tafel I abgebildet.

<sup>1</sup> Kabhegy, Oláhhegy, Agártető, Haláphegy, Királykő, Feketehegy, Csobáncz, Köveshegy, Kopasztető, Hegyesd, Szentgyőrhegy, Halomhegy, Gulács, Badacsony, Tikhegy und Szigliget (p. 479).

<sup>2</sup> Außer den Gesteinen der schon aufgezählten 15 Fundorte habe ich noch die Gesteine von Meneshely, Dörgicsei, Sárkút, Fonyód, Halyagos, Somhegy, Mindszentkállai, Öreghegy, Harasztos, Tótihegy, Rekettyés, Nyires, Bondoró, Sátormál, Fertős, Szebike, Nagy-Láz, Tátika, Somlyó, Kis-Somlyó, Sághegy und Gesteine aus dem Basaltbruche von Sümeg-Prága untersucht.

<sup>3</sup> BOŘICKÝ: Petrographische Studien an Basaltgesteinen Böhmens. Prag, 1873, S. 49 u. 267 u. Taf. I, Fig. 1.

Die Minerale der ersten Generation sind in der Reihenfolge ihrer Ausscheidung: *Ficotit*, *Apatit*, *Magnetit*, *Olivin*, *Augit* und *Feldspat*.

Der Feldspat ist teils Plagioklas mit der nach dem Albit-Zwillingsgesetz charakteristischen Zwillingslamellierung, teils ein näher nicht genau bestimmbarer, vielfach im Durchschnitte rhombenförmiger, Zwillingslamellierung nicht aufweisender Feldspat, welcher wahrscheinlich Natronorthoklas oder Natronmikroklin ist.

Außer der erwähnten gelblichbraunen Glasbasis kommt auch noch farblose, optisch anisotrope, *Nefelinitoid*-Mesostasis vor.

Der *Picotit* bildet im Olivin kleine Einsprenglinge.

Der *Apatit* erscheint in großer Menge in Form von langen, wasserhellen Nadeln. Außer in dem Magnetite und Olivin ist dieser in den gesamten anderen Mineralbestandteilen und auch im Mesostasisglase vorhanden. Häufig zieht er sich durch mehrere Minerale hindurch.

Der *Magnetit* kommt meistens in gut umgrenzten dunkelschwarzen Kristallen als Einschluß in allen nach ihm ausgeschiedenen Bestandteilen vor. Im Gesteine am Fuße des Szebike erscheint er auch in schönen Trichiten.

Der *Olivin* ist überhaupt der größte und auffallendste Bestandteil. Er ist auch mit freiem Auge sehr gut erkennbar. Gewöhnlich findet man diesen in kristallographisch gut umgrenzten idiomorphen Individuen vor; aber auch aus allotriomorphen Körnchen gebildete Aggregate fehlen nicht. Im Olivin des Fonyóder Gesteines habe ich eine Zwillingsverwachsung nach (011)  $\check{P}\infty$  wahrgenommen. Er ist sehr häufig magmatisch korrodiert. Infolge der magmatischen Resorption sind nicht nur seine Kanten abgerundet, sondern man findet auch größere und kleinere Vertiefungen, schlauchartige Aushöhlungen in demselben, welche die Grundmasse ausfüllt.

Magnetit- und Glaseinschlüsse kommen darin häufig vor. Der Olivin ist oft sehr stark verändert. In dieser Hinsicht sieht man übrigens ziemlich große Abweichungen. Er ist selten ganz frisch, wie z. B. im Gesteine am Fuße des Szebike und Tátika, gewöhnlich umgibt ihn ein gelblicher oder gelblichbrauner, breiterer oder schmalerer Rand, oder er ist in seiner ganzen Masse infolge der Oxydation seines Eisengehaltes gelblichbraun geworden. Diese Veränderung schreitet von außen nach innen vor und umgibt in Übereinstimmung mit derselben die durch magmatische Resorption verursachten Aushöhlungen ein gelblicher oder gelblichbrauner Rand. Bei diesen Olivinen ist manchmal ein äußerst schmaler, faseriger Streifen wahrnehmbar. An anderen Orten wieder zeigt sich eine am Olivin beginnende Serpentinisierung. Die Umwandlung in Serpentin beginnt längs der Sprünge und mit der Serpentinisierung ist auch eine Kalzitausscheidung verbunden.

Der *Augit* ist blaß veilchenblau und zeigt eine starke Dispersion, was auf Titanaugit schließen läßt. Er kommt in gut umgrenzten, meist idiomorph prismenförmigen Kristallen vor. Von den die Kristalle begrenzenden Flächen können folgende festgestellt werden:  $(100) \infty P \infty$ ,  $(010) \infty P \infty$ ,  $(110) \infty P$  und  $(\bar{1}11) P$ . Zwillinge nach (100) sind häufig und bestehen bald aus zwei Hälften, bald aber sind sie polysynthetisch.

Kreuz- oder strahlenförmig angeordnete knäuelartige Durchwachsungen, so wie sie H. ROSENBUSCH im Limburgite des Kaiserstuhls erwähnt<sup>1</sup> und von welchen er in seinem petrographischen Handbuche eine sehr gelungene Abbildung bringt,<sup>2</sup> sind häufig zu sehen (z. B. im Gesteine des Szigligeter Ganges).

Ihr Pleochroismus ist sehr stark;  $a=b$  = graulich gelb,  $c$  = veilchenbläulich grau. Ihre optische Orientierung ist  $c : c = ca 40^\circ$ .

Der zonare Aufbau, besonders ein spezieller Fall desselben, die sogenannte Sanduhr-Struktur ist eine äußerst verbreitete Erscheinung. Auf die zonare Bildung weist auch Dr. HOFMANN hin; die Erscheinung der Sanduhr-Bildung umschreibt BÉLA v. INKEY<sup>3</sup> im Jahre 1878 an den Augiten des Dolerites vom Sághegy. Die Sanduhr-Bildung hat übrigens ihre eigene Literatur. Eingehender befaßt sich damit zuerst BLUMRICH, sogleich nach ihm BRÖGGER und BECKE, dann wieder strebt GRABER die Lösung dieser Frage an. Die sich darauf beziehende Literatur faßt A. PELIKAN<sup>4</sup> sehr schön zusammen. An den Augiten der in Frage stehenden Gesteinstypen fügen sich die Sektoren zwischen gekreuzten Nikolen mit trapezoidartigen scharfen Konturen an einander; unregelmäßige Konturen, wie sie RINNE<sup>5</sup> erwähnt und zeichnet, habe ich in keinem einzigen Falle wahrgenommen. Jener Voraussetzung RINNES, daß die sanduhrförmigen Augite ursprünglich Kristallskelette waren, welche das Magma teilweise aufgelöst und später regelrecht ergänzt hat, kann ich mich nicht anschließen, ich pflichte vielmehr A. PELIKAN bei, der mit dem SÉNARMONTSCHEN Experimente bewiesen hat, daß jene Meinung, als wäre früher das Skelett entstanden und die Lücken des Skelettes erst dann

<sup>1</sup> H. ROSENBUSCH: Petrographische Studien an den Gesteinen des Kaiserstuhls. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geol. und Paläont. Jahrg. 1872. S. 45.

<sup>2</sup> H. ROSENBUSCH: Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine Bd. I. Tafel XVIII. Figur 5.

<sup>3</sup> INKEY BÉLA: Két magyarhoni doleritról. Földt. Közl. VIII. évfolyam. 1878. Seite 223.

<sup>4</sup> A. PELIKAN: Über den Schichtenbau der Kristalle. Tschermaks Mineral. Petr. Mitteil. (Neue Folge) Bd. XVI. S. 3.

<sup>5</sup> FRITZ RINNE: Der Dachberg, ein Vulkan der Rhön. Jahrbuch der Königlich Preussischen geolog. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1886. Abhandlungen. S. 6. Fig. 1. Tafel XIII.

ausgefüllt worden, ganz unhaltbar und daß die Sanduhr-Struktur eine besondere Art des Schichtenwachstums ist.<sup>1</sup>

Aus Augitkristallen zusammengehäufte Knollen, sogenannte «Augit-Augen» sind sehr häufig. Sehr interessant sind jene Augit-Mikrolithe, welche man im Gesteine aus der Umgebung des Káломis-Sees um Quarzeinsprenglinge herum sehen kann. Der Quarz ist kreuz und quer zersprungen und zeigt eine typische kataklastische Struktur. Die Konturen der Quarztrümmer sind abgerundet und von einem wunderschönen Augit-Mikrolithenkranz umgeben. Diese Quarztrümmer hat das Magma aus dem pontischen Sande mit sich gerissen. Ein solcher Augit-Mikrolith gürtel ist auf meiner vom Schlicke des Sátormál-Gesteines angefertigten Zeichnung sichtbar (siehe die beigefügte Zeichnung).<sup>2</sup>

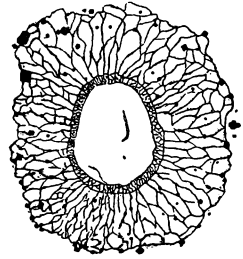


Fig. 1. Quarzscholle mit Augitmikrolith-Kranz aus dem Gestein des Sátormál.

Die *Feldspäte* können in zwei Gruppen eingeteilt werden. Ein Teil besteht aus scharf umgrenzten, zwillingslamellierten Kristallen, welche näher zu bestimmen nicht möglich war. Die auf den zur Fläche (010) nahe liegenden Durchschnitten wahrnehmbare Auslöschung zeugt aber von irgend einem basischen Plagioklas. Hieher gehören auch noch jene Plagioklase, welche zusammengehäuft eine undulatorische Auslöschung zeigen. Außer diesen Plagioklasen kommen noch wenig scharf umgrenzte oblonge, oder rhombenförmige Feldspatschnitte vor, an welchen nicht eine Spur der Zwillingslamellierung zu sehen ist. Es ist für diese Feldspäte mit verschwommenen Konturen sehr charakteristisch, daß sich in ihre Ränder die Ilmenitnadeln der gelblichbraunen Glasbasis hineinziehen. Ihres kleinen Umfanges, ihrer schlechten Umgrenzung und ihrer undulatorischen Auslöschung wegen war es unmöglich sie näher zu bestimmen, obwohl auch auf die Bissektrix senkrecht Durchschnitte vorkommen.

Die Ausscheidungsreihenfolge zeugt davon, daß diese rhombenförmigen Feldspäte später ausgeschiedene, im größeren Maße saure Feldspäte sind, als die zwillingslamellierten Plagioklase.

Derartige rhombenförmige Feldspäte sind in der Literatur häufig erwähnt. BONNEY hob ihre Ähnlichkeit mit dem Sanidin hervor, MIERS hielt sie für Natronorthoklase und nach der Bestimmung BRÖGGERS und

<sup>1</sup> Wie oben S. 2.

<sup>2</sup> Siehe ANDERS HENNIG: Basaltuff von Lilló. Centralblatt für Mineralogie etc. Jahrg. 1902. S. 359.

MÜGGES wären dieselben Natronmikroline. J. S. HYLAND<sup>1</sup> konnte aus dem Basanite des Kilimandscharo 10 lose Kristalle untersuchen und hat auf Grund der auf dem *OP* gemessenen schiefen Auslöschung festgestellt, daß wir es mit der Auffassung BRÖGGERS übereinstimmend, mit «Natronmikroklinen» zu tun haben. Unter den farblosen Mineralbestandteilen kommt außer den erwähnten, verschiedenen Feldspäten auch noch eine farblose, optisch anizotrope Mesostasis vor, welche mit Salzsäure behandelt gelatiniert und mit Fuchsin gefärbt, sich schärfer absondert. Diese allotriomorphe Mesostasis, muß ich, mit Hinsicht auf die erwähnte Reaktion, für eine nefelinitoide ansehen und zwar so, daß man darauf basierend diesen Gesteintypus einesteils mit den Basanitoiden des Thüringer Waldes und der Rhön in Vergleich bringen kann, welche BÜCKING<sup>2</sup> beschrieben hat; andernteils zeigen diese eine Verwandtschaft zu ähnlichen Gesteinen der Steiermark, welche ALOIS SIGMUND<sup>3</sup> eingehend besprochen hat.

Dr. KARL HOFMANN schreibt auf Seite 512 seines öfter angeführten Werkes, daß die Basalte dieser Gegend «neben ihrem Plagioklasgehalt, in allen vollkommener entglasten Exemplaren beständig, in ziemlich reichlicher Quantität *Nefelin* enthalten», ja sogar z. B. im Gesteine des Szigligeter Ganges (welchen ich zu diesem Typus gehörig befunden habe) erwähnt er geradezu Nefelinkristallbruchstücke. Durch den genauen Vergleich der Originaldünnschliffe mit der Beschreibung und den dem Buche beigefügten Figuren habe ich mir Überzeugung geschafft, daß in den verhältnismäßig sehr dicken Dünnschliffen Dr. HOFMANN'S, wo kleine Feldspatleisten in mehreren Schichten übereinander geraten sind, «der reichliche Nefelingehalt» in den meisten Fällen ein Haufe von Feldspatkristallen ist, welche das Mikroskop in den aus der Werkstätte «VOIGT und HOCHGESANG» stammenden sehr dünnen Dünnschliffen in seine Bestandteile auflöst. Dr. HOFMANN'S Nefelinkristallbruchstücke konnten aber nur jene rhombenförmigen Feldspäte sein, welche keine Zwillingslamellierung aufweisen und in ihrem oblongen Durchschnitte, mit ihrem sich trennenden Achsenkreuze tatsächlich sehr den mit der Hauptachse parallelen Durchschnitten des Nefelin gleichen.

Auf Grund der oben angeführten Worte Dr. HOFMANN'S, d. h. auf jener Grundlage, daß die Basalte dieser Gegend neben Plagioklas auch Nefelin reichlich enthalten, schreibt er an der zitierten Stelle, daß die

<sup>1</sup> J. S. HYLAND: Über die Gesteine des Kilimandscharo und dessen Umgebung. *Tschermaks Min. Petr. Mitteil.* 1888. X. 250—259.

<sup>2</sup> H. BÜCKING: Basaltische Gesteine vom Thüringer Walde etc. *Jahrb. d. k. Preuss. geol. Landesanstalt zu Berlin f. d. Jahr* 1880. S. 149.

<sup>3</sup> ALOIS SIGMUND: Die Basalte der Steiermark. *Tschermaks Min. Petr. Mitteil.* Bd. XV. S. 361. Bd. XVI. S. 337. Bd. XVII. S. 526. und Bd. XVIII. S. 377.



Basalte des südlichen Bakony «eine überbrückende Stellung zu ZIRKELS Nefelinbasalten einnehmen». Ja sogar unter seinen Originaldünnschliffen sind die Gesteine des Kabhegy (Nr. 329 und 13, respektive 346), des Nagy-Somlyó, des Agártető, des Oláh- und Tikhegy mit seiner eigenen Handschrift direkt als *Basanite* determiniert. Diese *Basanit-Bezeichnung* ist, wie es scheint, der Aufmerksamkeit A. SIGMUNDS — der gleichfalls infolge der Zuvorkommenheit Herrn Dr. THOMAS v. SZONTAGHS die Originaldünnschliffe Dr. HOFMANNS durchsehen konnte — entgangen, da er nur erwähnt,<sup>1</sup> daß HOFMANN diese Gesteine als Übergangsglieder zu ZIRKELS Basalten betrachtet, und er «aus den überaus klaren und anschaulichen Darstellungen K. HOFMANNS und nach Durchsicht einer Anzahl von Dünnschliffen» übrigens auch selbst zu dem Ergebnisse gelangt, «daß die überwiegende Mehrzahl der Basaltgesteine des südlichen Bakony... der Familie der Basanite angehört und den Gesteinen, die heute als Nefelinbasanite bezeichnet werden, entspricht».<sup>2</sup>

Hieraus ist ersichtlich, daß auch SIGMUND die überwiegende Mehrzahl der Gesteine dieser Gegend als nefelinhältig konstatierte. Nachdem ich Nefelinkristalle nicht einmal in Bruchstücken finden konnte, ließ ich einen typischen Vertreter dieser Gesteinsgruppe, das Gestein vom Fuße des Tátika chemisch analysieren, um festsetzen zu können, ob die chemische Zusammensetzung dieses Gesteinstypus den Ausscheidungsbedingungen des Nefelin entspricht und damit ich zur Erklärung des rhombenförmigen Feldspates einen verlässlicheren Stützpunkt erlange.

Die Analyse, welche Herr Adjunkt LUDWIG TOMASOWSKY unter Leitung des Herrn Oberbergrates ROBERT SCHELLE so freundlich war zu bewerkstelligen, wofür ich an dieser Stelle beiden Herren meinen verbindlichsten Dank ausspreche, ist folgende:

	%	mol. prop.	
<i>SiO<sub>2</sub></i> = 46·34 = 0·7723			} 7·821
<i>TiO<sub>2</sub></i> = 0·78 = 0·0098			
<i>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i> = 18·37 = 0·1800			} 1·975
<i>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i> = 2·81 = 0·0175			
<i>FeO</i> = 7·24 = 0·1005			} 3·591
<i>CaO</i> = 8·63 = 0·1536			
<i>MgO</i> = 4·22 = 0·1050			
<i>K<sub>2</sub>O</i> = 3·13 = 0·0401			} 4·95
<i>Na<sub>2</sub>O</i> = 5·94 = 0·0958			
Glühverlust	2·32		
Zusammen	99·78		

<sup>1</sup> Siehe l. c. Bd. XVIII, p. 403.

<sup>2</sup> Siehe l. c. Bd. XVIII. n. 405.

Auffallend ist der bedeutende Oxydgehalt Typus  $R_2O$  des Gesteines = 9·07%, weil dieser bei den eigentlichen Basalten im Durchschnitte nur 3·6 beträgt. Ein so reichlicher Natron- und Kaligehalt kommt nur bei den Basaniten und bei den mit diesen verwandten Gesteinen vor. Dieser bedeutende Natron- und Kaligehalt weist auch zugleich darauf hin, daß zwischen den Feldspäten auch ein *Na*- und *K*-haltiger Sanidin oder Natronmikroklin existieren muß. Es ist bekannt, daß sich der Nefelin (und der Leucit) in Fällen ausscheidet, in welchen sich der Feldspat nicht mehr zu bilden vermag, so wie auch daß der Nefelin nur aus einem derartigen basischen Gesteinsmagma auskristallisieren kann, dessen Aziditätskoeffizient 2·4 nicht erreicht.<sup>1</sup> Um den Aziditätskoeffizienten festzustellen, habe ich die in % ausgedrückten Zahlenwerte der obigen Analyse in molekulare Proportion umgerechnet.

Hieraus die empirische Formel:

4·95  $RO$ , 1·98  $R_2O_3$ , 7·82  $SiO_2$ , woraus der Aziditätskoeffizient  $a = 1·43$ .

Dieser Aziditätskoeffizient bringt — nachdem jener der ultrabasischen Gesteine durchschnittlich 1·2, der der basischen aber 1·8 ist und da der Aziditätskoeffizient des basischsten Gliedes der basischen Gesteine, nämlich des Gabbro, nur 1·41 beträgt — unser Gestein den ultrabasischen Gesteinen näher.

Da unter den basischen Gesteinen der Aziditätskoeffizient der eigentlichen Basalte 1·63, unter den ultrabasischen Gesteinen der der Basanite 1·21 beträgt, so nimmt unser Gestein einen Platz zwischen Basalt und Basanit ein.

Für die Nefelinausscheidung günstige Verhältnisse bietet, nach LOEWINSON-LESSINGS Untersuchungen,<sup>2</sup> das basische, an Alkali- und Aluminiumgehalt reiche und an Eisenoxyd arme Magma. Die Basizität, die Fülle an Alkalien und Aluminium war auch im Magma unseres Gesteines vorhanden, aber es war auch an Eisenoxyd nicht gerade arm.

Die Bedingungen der Nefelinausscheidung können übrigens auch in Zahlen ausgedrückt werden.

In Nefelingesteinen ist das Verhältnis des Natron zur Kieselsäure 1 : 6 oder 1 : 7, während in anderen Gesteinen dieses Verhältnis 1 : 10 oder 1 : 15 oder aber 1 : 20 und noch kleiner ist. In nefelinischen Gesteinen ist ferner das Verhältnis des Natron und des Kali zur Alaunerde 1 : 2, während in anderen Gesteinen dieses Verhältnis 1 : 3 und noch geringer ist.

<sup>1</sup> F. LOEWINSON-LESSING: Studien über die Eruptivgesteine. St. Petersburg, 1889. 402. (212.)

<sup>2</sup> Oben genanntes Werk S. 405.

In dem Gesteine vom Fuße des Tática ist das  $Na_2O:SiO_2 = 1.77$  und das  $Na_2O:Al_2O_3 = 1.3$ , das heißt die Ausscheidung des Nefelin in Kristallen war nicht möglich, statt diesem bildete sich Na- und K-hältiger Feldspat und auf diese Art sind die rhombenförmigen Feldspäte wirklich Natronmikrokline oder Natronorthoklase; nebenbei konnte sich auch ein wenig nefelinische Mezostasis bilden.

Die aus der Gesteinsanalyse gezogenen Schlüsse beweisen daher vollkommen klar, daß unser Gestein kein Basanit, sondern, wie dies auch die petrographische Untersuchung klargelegt hat, ein *Basanitoid* ist.

Äußerst interessant sind in diesem Gesteinstypus die in die gelbliche oder gelblichbraune Glasbasis eingebetteten *Ilmenitnadeln* und *Ilmenittrichite*, welche in den sehr dünnen Dünnschliffen von VOIGT und HOCHGESANG durchsichtig werden, was die schöne Beobachtung Dr. HOFMANNS bekräftigt, welche sich auf diese Eigentümlichkeit des Titaneisens bezieht und eine zeitlang in der Literatur nur mit Zweifel angenommen wurde. Der Pleochroismus dieser Mikrolithe ist sehr bestimmt  $\epsilon =$  braun,  $\omega =$  gelb. Meiner Beobachtung nach ist die Hauptzone dieser Trichite, respektive dieser nadelförmigen Ilmenitkristalle positiv und ziemlich stark doppelbrechend, was den Angaben der bisherigen Forscher etwas widerspricht, die von der Doppelbrechung des Ilmenits behaupten, daß er nicht sehr stark wäre. Der Grund dieser Behauptung fußt darauf, daß die ziemlich bedeutende Doppelbrechung des Ilmenits infolge der starken Absorption nur an äußerst dünnen Lamellen wahrnehmbar wird. Auch bei den sehr dünnen Dünnschliffen von VOIGT und HOCHGESANG ist der Ilmenit dort, wo weniger dünne Partien sind, undurchsichtig, opak. Kein Wunder daher, wenn Dr. KARL HOFMANN in seinen bedeutend dickeren Dünnschliffen diese Gebilde opak gesehen, und für Magnetit-Trichite<sup>1</sup> gehalten hat. Mittels einer eingehenderen Untersuchung kann man aber beweisen, daß auch diese undurchsichtigen Eisenerznadeln Ilmenite sind, da einzelne Partien, namentlich ihre Spitzen, wo sie genügend dünn sind, den charakteristischen Pleochroismus aufweisen. Die Nadeln schneiden einander häufig unter  $60^\circ$ .

Interessant ist auch jene Erscheinung, daß sich das Titaneisen in diesen Gesteinen nur auf die Grundmasse beschränkt und ausschließlich in die äußerste Hülle der rhombischen, verschwommen umgrenzten, natronreichen Feldspäte eindringt. Das Titaneisen zeigt in diesen Gesteinen daher ein ganz und gar entgegengesetztes Verhalten, wie der den Oxydverbindungen angehörige Magnetit, welcher zu den in allererster Reihe ausgeschiedenen Bestandteilen des Magma gehört. Besonders schön kann man dieses abweichende Verhalten im Gesteine vom Fuße des Szebikehegy

<sup>1</sup> L. c. p. 411 und Taf. XV. Fig. 13.

sehen, wo ein großer Teil des Magnetits in *abzweigenden Wachstumsformen*, in trichitartigen Kristallskeletten vorhanden ist; die beiden Mineralien weichen aber sowohl an Gestalt, als auch genetisch von einander ab: der Ilmenit ist nadelförmig, der Magnetit formiert robuste Skelette, der Ilmenit beschränkt sich auf die Grundmasse, die Magnetitkristallskelette sind immer in *Plagioklasen* und *Augiten* enthalten, in welchen sich kein Ilmenit zeigt. Dieses Verhalten des Ilmenits bekräftigt auch jene Auffassung, wonach wir das Titaneisen nicht für ein Oxyd, sondern für ein metatitansaures Salz erklären müssen, da in diesem Falle auch seine Ausscheidungsreihenfolge verständlich ist.

Dieses Verhalten des Titaneisens werden wir übrigens auch bei dem folgenden Gesteinstypus bekräftigt sehen.

Zu diesem Gesteinstypus gehört am südlichen oder Somogyer Ufer des Balaton 1. das kompakte Gestein des Fonyódi hegy; am Südrande des Tapolcaer Beckens 2. das Gestein des Sziligeter Ganges, am Nordrande 3. das Gestein des Hegyes, 4. am Ostrand das des Csobáncz und 5. des Köveshegy. Hieher gehört mehr nach Osten zu 6. der Bondoró, 7. die Nordhälfte des Királykö—Feketehegy (der Kecskehegy, die Umgebung des Kálovis-Sees) und die Tátika—Láz-Gruppe, 8. der Fertős, 9. der Fuß des Szebike und 10. der Fuß des Tátika mit den Gesteinen der Basaltgrube von Sümeg-Prága, respektive 11. der Sarvalyhegy.

Die hier aufgezählten Gesteine sind ideal schöne Beispiele der petrographischen Übereinstimmung. Eigentlich zeigt sich nur in der Veränderung, in der Serpentinisierung des Olivins oder in der Oxydation seines Eisengehaltes und in der helleren oder dunkleren gelblichbraunen Farbe der Glasbasis eine kleine unbedeutende Verschiedenheit. An Dünnschliffen von verschiedenen Punkten des Csobáncz herstammenden Gesteinen habe ich jedoch beobachtet, daß die ilmenittrichitische, gelblichbraune Glasbasis hie und da abnimmt oder wenigstens ungleich verteilt ist, so daß sich eine kleine Abweichung zeigt, was übrigens nicht gerade überraschend ist. Diese Abweichungen vor Augen haltend, habe ich jene Gesteine, an welchen ich rhombische Feldspäte und Mezotsasis, Anisotrop-Nefelinitoid-Materie gefunden habe, gleichfalls diesem Typus beigefügt. Derartige sind 12. die Gesteine des gegen Apáti zu blickenden «Hornes» des Szent-Györgyhegy, 13. des Tóti und 14. des Tikhegy. Hieher stelle ich noch vorläufig das Gestein der beiden Nachbarn des Tikhegy, nämlich 15. des Oláhhegy und 16. des Nyires, wie auch 17. das nördliche Gestein des Somlyó, da sie ihre aus stark veränderten Gesteinbruchstücken hergestellten Dünnschliffe hieher verweisen; doch kann ich erst nach der Untersuchung von unversehrteren Gesteinstücken endgiltig entscheiden, welchem Typus sie eigentlich angehören.

## II. Ilmenit-, magnetitführender Feldspat-Basalt.

### Kap-Berger Typus.

Vom obigen Gesteinstypus, dem magnetit-, ilmenitführenden Basanitoide unterscheiden sich die hiehergehörigen Gesteine sehr genau durch den negativen Charakterzug, daß in diesen die trichitische und ilmenitnadelige gelblichbraune Glasbasis gänzlich fehlt. Glas ist wenig und entweder in der für die Basalte charakteristischen braunkörnigen Gestalt vorhanden (Kabhegy, Somhegy, Sághegy, Balatonhenyeer Öreghegy) oder farblos und voll mit Apatitnadeln (Badacsony, Szent-György, Szebike-Kuppe, Tátika-Kuppe), aber sonst ist keine Spur von Ilmenittrichiten oder Nadeln. Dieses farblose Glas unterscheidet sich von der Mezostasis-Nefelin-Materie des obigen Typus sehr gut dadurch, daß es vollständig isotrop ist, während die nefelinischen Teile mit der Gipsplatte und zwischen gekreuzten Nikolen eine gut wahrnehmbare Anisotropie zeigen. Nefelin ist in ihnen nicht enthalten. Die rhombisch geschnittenen und Zwillingslamellierung nicht aufweisenden Feldspäte fehlen gleichfalls. Die zwillingslamellierten Feldspatleisten treten aber in viel größerer Menge auf, wie in den Gesteinen des obigen Typus und zeigen eine sehr schöne fluidale Bildung, worauf auch schon HOFMANN häufig hingewiesen hat.

Die Textur neigt sich vom intersertalen hypokristallinischen Porphyre zum holokristallinischen Porphyre. In Betreff der Struktur, der Größe der Mineralbestandteile und auch in anderen Hinsichten variiert dieser Typus stärker, wie der obige. Am schönsten kann man dies an jenen Dünnschliffen sehen, welche aus verschiedenen Regionen des Gesteines vom Kabhegy angefertigt wurden. Diese Abweichung betrifft aber nur hauptsächlich die Größe der Mineralbestandteile; während nämlich z. B. die Plagioklasleisten aus dem Gesteine vom Fuße des Kabhegy in der Länge 40—45  $\mu$  und in der Breite 8—10 haben, besitzen die aus den oberen Regionen stammenden Feldspatleisten kaum den dritten Teil dieser Größe. In der Zerkleinerung der Mineralbestandteile liegt der Grund dafür, daß der Magnetit und Ilmenit, an welche Dr. HOFMANN in seinem erwähnten Werke eine seiner genetischen Hauptfolgerungen knüpft, in stärkeren Dünnschliffen nicht leicht von einander unterschieden werden können.

Ihre Bestandteile sind in der Reihenfolge der Ausscheidung: *Picotit*, *Apatit*, *Magnetit*, *Olivin*, *Augit*, *Feldspat*, *Ilmenit*.

Der *Picotit* ist ein häufig vorkommender Einschluß des Olivin.

Der *Apatit* kommt besonders reichlich in längeren und kürzeren Nadeln in der farblosen Glasbasis vor.

Der *Magnetit* ist im Olivin und Augit häufig in gut umgrenzten kohlschwarzen Kristallen vorhanden.

Der *Olivin* ist der größte Mineralbestandteil. An seinen idiomorphen Kristallindividuen ist das Prisma und die Endflächen erkennbar. Er ist magmatisch korrodiert. Die Stelle des resorbierten Stoffes füllt die Basis aus, in welcher sich Ilmenitsplitter befinden. Wenn der Durchschnitt auf die Achse der Einhöhlung mehr oder minder senkrecht steht, so erscheint die Grundmasse als Einschluß. Kleine ovale Glaseinschlüsse mit 1 oder 2 dunklen unbeweglichen Gasblasen kommen darin häufig vor. Er ist verändert. Im Gesteine des Kab-, Som-, Sághegy sind die größeren Individuen nur längs ihres Randes, die kleineren in ihrer ganzen Masse infolge Oxydation ihres Eisengehaltes gelblichbraun geworden. Im Gesteine des Balatonhenyeer Öreghegy, der Kuppen des Tátika und Szebike ist hingegen eine sehr vorgeschrittene Serpentinisierung wahrnehmbar. Die Serpentinisierung beginnt längs der Quersprünge in Gestalt von auf die Längsachse der Sprünge senkrecht stehenden Fasern, die Streifen werden aber immer breiter, breiten sich zu Flächen aus und verzehren den Olivin gänzlich. Im Kuppengesteine des Tátika bildet der Serpentin bereits ganze Tafeln, zeigt einen schwachen Pleochroismus und die Faserstruktur ist nur zwischen gekreuzten Nikolen wahrnehmbar, wo er eine bunte Interferenzfarbe zeigt.

Der *Augit* bildet keine so schönen Kristallindividuen, wie im vorhergehenden Typus; er ist mehr schollenartig und gruppiert sich zu Aggregaten. Zwillinge nach (100) sind gewöhnlich. Ihre Farbe ist schmutzig veilchenblau und gelblichgrün. Sie sind Titanaugite von starker Dispersion. Die zonare Struktur und die bekannte Sektorenbildung, welche sich zwischen gekreuzten Nikolen in Form einer Sanduhr zeigt, sind häufige Erscheinungen.

Augitknollen kommen seltener vor.

Der *Feldspat* ist bei weitem reichlicher, wie in den Gesteinen des obigen Typus vorhanden und wo das Gestein feinkörnig ist, dort zeigen seine hypidiomorphen Kristalleisten eine sehr schöne fluidale Textur, was uns klar beweist, daß sich diese an der Bewegung, am Flusse des Magma, respektive der Lava beteiligt und gleich Flössen hauptsächlich um die Olivin-Inseln angestaut haben. Die Feldspatleisten zeigen sehr schön die Zwillingbildung nach dem Albitgesetze und die Leisten bilden sich selten aus mehr, als zwei Individuen. Die Albitzwillinge geraten auch nach dem Periklingesetze in Zwillingstellung. Die Feldspatleistchen der feinkörnigen Gesteine sind so sehr klein, daß in dem durch das CZAPSKISCHE Okular verengten Gesichtsfelde immer mehrere Individuen Platz finden. An größeren Feldspatleisten, welche in grobkörnigen, anamazitischen Gesteinsarten vorkommen (im Gestein vom Fuße des Kabhegy,

der Kuppe Tátika), habe ich mehrmals auf beiden Bissektrixen senkrecht stehende Durchschnitte gefunden und so ist es mir nach der Methode Fouqué's gelungen die Auslöschung festzustellen. Nachdem die Auslöschung in  $\perp$  Durchschnitten auf  $i$   $22-28^\circ$  und in vertikalen auf  $\alpha$   $58-60^\circ$  war, ist es offenbar, daß unser Feldspat in die Reihe der Labradorit-Bytownite gehört. Außer diesen hypidiomorphen Plagioklasleisten kommen noch größere, porphyrtartig verstreute, allotriomorphe Feldspäte vor, deren auf der Fläche (010) wahrgenommene  $5-6^\circ$  Auslöschung auf natronreichen Plagioklas hinweist, womit auch der ziemlich große Natrongehalt des Gesteines übereinstimmt.

Der *Ilmenit* ist in einer sehr schönen Ausbildung vorhanden. Manchmal bin ich auch auf sechseckige Durchschnitteile geraten (Szebike-Kuppe), was von kristallinischer Umgrenzung zeugt; am häufigsten aber erscheint derselbe unter dem Mikroskop in unregelmäßig umgrenzten Lamellen und Splittern.

Bei größeren Lamellen und Splittern ist bei mittlerer Vergrößerung zwischen gekreuzten Nikols beim Umdrehen des Tischchens die Erscheinung sehr häufig, daß diese in stark glänzender, matt bläulichgrauer Farbe auf der nach der Lichtquelle zu liegenden Seite, das heißt vom darauffallenden Lichte beleuchtet werden und eine Streifung zeigen. Unter den Lamellen und noch häufiger — man kann sagen sehr häufig — unter den Splittern gibt es solche, welche in bräunlicher Farbe durchsichtig sind. Besonders schöne und sofort in die Augen fallende kommen sehr reichlich im Gesteine von den Kuppen Szebike und Tátika, vom Fuße des Kabhegy, vom Som- und Sághegy vor. Ihr Pleochroismus ist sehr stark, obwohl die starke Absorption ( $\epsilon > \omega$ ) oft verhindert, daß diese physikalische Eigentümlichkeit typisch zur Geltung gelangen könne. In betreff der Ausscheidungsreihenfolge des Ilmenits kann man zwei Erscheinungen beobachten; einesteils, daß die Splitter sehr häufig mit den Feldspatleisten parallel zwischen den Leisten ihren Platz einnehmen und andernteils, daß diese sich entweder um die großen Individuen des Olivins gruppieren, aber in diesem als Einschlüsse nie vorkommen oder — und zwar außerordentlich häufig — die Augitmikrolithen umwachsen.

Diese Placierung in diesem Gesteinstypus zeugt davon, daß sich der Ilmenit, nach dem Olivin und Augit, zu gleicher Zeit mit den Plagioklasleisten, ausgeschieden hat und zwar nach dem basischen Feldspate und vor dem saueren Feldspate, weil im letzteren einzelne Ilmenitsplitter als Einschlüsse vorkommen.

Meine Beobachtungen, welche sich auf das Fehlen des Nefelins, auf die Natur des Feldspates und auf den Ilmenit beziehen, werden sehr schön durch die chemische Analyse eines typischen Mitgliedes dieser

Gesteinsgruppe, des Gesteines von der Kuppe Tátika gerechtfertigt, welche gleichfalls eine Arbeit des Herrn TOMASOWSKY ist.

In molekulare Proportion umgerechnet und die zusammengehörigen Basen zusammengefaßt bekommen wir folgende Zahlendaten:

	%	mol. prop.	
$SiO_2$	= 48.99	= 0.8165	} 8.288
$TiO_2$	= 0.98	= 0.0123	
$Al_2O_3$	= 16.33	= 0.1600	} 1.866
$Fe_2O_3$	= 4.27	= 0.0266	
$FeO$	= 6.19	= 0.0859	} 3.438
$CaO$	= 8.90	= 0.1589	
$MgO$	= 3.96	= 0.0990	
$K_2O$	= 1.40	= 0.0179	} 1.019
$N_2O$	= 5.21	= 0.0840	
Glühverlust	3.08		
Zusammen	99.31		

Hieraus die empirische Formel:  $4.46 RO, 1.87 R_2O_3, 8.29 SiO_2$ , der Aziditätskoeffizient ist  $\alpha = 1.65$ .

Dieser Aziditätskoeffizient zeigt mit den eigentlichen Basalten, bei welchen er durchschnittlich 1.63 beträgt, eine große Übereinstimmung.

Auffallend ist es, daß hier verhältnismäßig der  $TiO_2$ -Gehalt auch größer als 0.98 ist, was in Anbetracht dessen, daß im Gesteine des Bergfußes, wo der Ilmenit nur in Trichiten und Nadeln ausgeschieden ist, davon zeugt, daß im  $TiO_2$  ein Teil des  $Ti$  neben dem Augit zu Gunsten des Ilmenits fällt, welcher Mineralbestandteil in den grobkörnigen, hiehergehörigen Gesteinen in so schönen großen Lamellen und Splintern im Gesteine der Szebike-Kuppe, der Tátika-Kuppe, des Fußes der Berge Som-, Ság- und Kabhegy vorhanden ist. Auffällig ist der bedeutend kleinere Kaligehalt.

Dr. KARL HOFMANN ist am Gesteine des Kabhegy zu der Erfahrung gelangt (p. 353.), daß «das Titaneisen, welches in dem früher behandelten Gesteine (der Kuppe) nur äusserst spärlich vorkommt, im Öcser Gesteine (des Bergfußes) in grosser Menge ausgeschieden ist, hiehergerechnet den überwiegend grösseren Teil des reichlich vorkommenden Opak-Durchschnitte». Zur Erklärung dessen, daß im Gesteine vom Fuße des Kabhegy überwiegend Ilmenit und im Kuppengesteine überwiegend Magnetit ausgeschieden ist, nachdem den Grund dieser Abweichung seiner Meinung nach (p. 362) «weder die chemische Verschiedenheit des Magma dieser beiden Gesteine», noch die Auskühlung bilden kann, nahm er die Wirkung des Druckes an (p. 363) und stellte die Hypothese



auf (p. 365), «daß der Magnetit unter gewöhnlichem Drucke im glühend-fließenden Gesteins-Magma des Kab-Berges eine mindere Lösbarkeit besitzt, wie das Titaneisen, bei wachsendem Drucke aber, von einer gewissen Grenze angefangen sich dieses Verhältnis umkehrt und das Titaneisen schwerer lösbar wird, wie der Magnetit» und meinte dann auf Grundlage dieser Hypothese einfach erklären zu können, daß «nach dem Ausscheidungsgesetze der festen Stoffe aus gemischten Lösungen warum die gemeinschaftlichen Elemente des Titaneisens und des Magnetits im Kuppengesteine unter herrschendem geringerem Drucke in der schwerer lösbaren Magnetit-Verbindung ausgeschieden sind, während diese in den tieferen Teilen der Lava-Säule, aus welcher die Gesteine des Bergfusses entstanden sind, unter gewichtigem höherem Drucke in Gestalt von Titaneisen in feste Verbindung getreten sind (p. 365)».

Diese Hypothese, d. i., daß im Gesteine des Bergfusses der *Ilmenit* und im Kuppengesteine der *Magnetit* ausgeschieden ist, zieht sich einem roten Faden gleich durch Dr. HOFMANN'S ganzes Werk und in dem zweiten Teile dieser Schrift unterscheidet er auf dieser Grundlage die Bakonyer Basaltgesteine je nachdem, «wie die Entglasungsprozesse unter überwiegend hohem, oder überwiegend niedrigerem, oder aber wesentlich verändertem Hoch- und Niederdruck vor sich gegangen sind»: als *Ilmenit-Basalt*, *Magnetit-Basalt* und gemischten *Magnetit-Ilmenit-Basalt*. «Als zu den ersteren gehörig bewiesen sich — schreibt er fortsetzungsweise — «die Gesteine der mächtigsten Basalt-Berge: *des Kab-Berges, des Fekete-Berges, des Királykö, des Szent-György und des Haláp-Bergfusses*. *Magnetit-Basalt* bildet die Kuppenmasse eben dieser oder anderer bedeutenderer Bakonyer Basalt-Berge, oder die Masse kleinerer selbstständiger Basalt-Ausbrüche dieses Gebietes. Als gemischte Gesteine erwiesen sich die Basalt-Exemplare, welche unter den Verhältnissen der Mittellage entstanden sind (Tik-Berg)».

Die auf die Ausscheidung des Magnetit-Ilmenits beruhende Hypothese Dr. KARL HOFMANN'S hat auch die neuere Literatur angenommen. A. SIGMUND z. B. schreibt an einer Stelle<sup>1</sup> seines oben genannten Werkes: «Die beiden Erze, Ilmenit und Magnetit, treten in den verschiedenen Regionen der Kuppe in wechselnder Menge auf. In der Gipfelregion übertrifft die Menge des Magnetits jene des Ilmenits; in den centralen und basalen Teilen der Kuppe herrscht hingegen das Titaneisen vor; ein Verhältnis, welches bekanntlich auch bei den Basalten des südlichen Bakony zutrifft und von K. HOFMANN aus der Verschiedenheit der Lösbarkeit der beiden Erze im Magma und der Umkehr des Löslichkeitsverhältnisses bei geändertem Drucke zu erklären versucht wurde».

<sup>1</sup> TSCHERMAKS Mineralog. u. Petr. Mitteil. 1898. XVII. 539.

Mit der ausführlicher behandelten und für die Gesteinklassifizierung wichtigen Frage des Ilmenit-Magnetits habe auch ich mich eingehend beschäftigt und mögen aus dem Kreise meiner diesbezüglichen Beobachtungen folgende Tatsachen aufgezählt werden.

1. Am Tátika- und Szebikehegy ist im Kuppengesteine der *Ilmenit* in verhältnismäßig großen Kristallen, unregelmäßigen Lamellen und Splintern sehr reichlich vorhanden. Im Gesteine am Fuße derselben Berge beschränkt sich der Ilmenit auf die Glasbasis und bildet nur Trichite und Nadeln.

2. In der Südhälfte des Királykö—Feketehegy z. B. im Kuppengesteine des Balatonhenyeer Öreghegy sind so große *Ilmenitlamellen* vorhanden, welche an Größe mit den gesamten Ilmeniten der Basaltgesteine des Balaton-Berggebietes wetteifern. In der Nordhälfte derselben Gruppe z. B. im Gesteine der Kuppe des Kecskehegy und aus der Umgegend des Káломis-Sees ist der Ilmenit nur in Nadeln und Splintern in der erwähnten gelblichen Glasbasis vorhanden. Die Nordhälfte der Berggruppe Királykö—Feketehegy gehört nämlich zum ersten von mir aufgestellten Gesteinstypus zu den magnetit-, ilmenitführenden Nefelin-Basanitoiden und die Südhälfte zum zweiten Gesteinstypus, zu den ilmenit-, magnetitführenden Feldspat-Basalten.

3. Unter dem Gesteine der Haláp-Kuppe und ihres Fußes besteht kein wesentlicher Unterschied; in zwei Dünnschliffen sind die Ilmenite in demjenigen, welcher aus dem Kuppengesteine her stammt, sogar etwas größer und charakteristischer, wie in jenem Dünnschliffe, welcher aus dem unteren Rande, das heißt aus dem am tiefsten aufgeschlossenen Gesteine der gegen Hegyes zu blickenden Säulen angefertigt ist.

4. In der größeren, westlichen kompakten Masse des *Szent-György* ist der Ilmenit von der am tiefsten aufgeschlossenen Region an bis zu dem Kuppensattel in gleicher Weise ausgeschieden, wie das am schönsten gerade jene Dünnschliffserie beweist, welche Dr. KARL HOFMANN aus verschiedenen Regionen der gegen Tapoleza zu blickenden Säulenreihe anfertigen ließ. Im schlackigen Gesteine der Kuppe ist der Ilmenit, wie auch die übrigen Bestandteile, sehr klein.

5. Im kompakten Gesteine des Kabhegy sind die größten Ilmenitlamellen im Gesteine des Bergfußes vorhanden, aber in drei Dünnschliffen der Gesteine, welche aus verschieden hohen Regionen der Berglehne genommen wurden, vermindern sich die Ilmenite an Quantität nicht, sie werden nur kleiner, wie sich die gesamten Mineralbestandteile in den höheren Regionen überhaupt verkleinern, was ich übrigens schon erwähnt habe. Infolge der Zerkleinerung der Mineralbestandteile kann man den Magnetit und den Ilmenit nur äußerst schwer von einander unterscheiden. Ich bemerke noch, daß ich im Gesteine der Bergkuppe

Kab ein so großes Ilmenitblatt gefunden habe, daß ein größeres nicht einmal im Gesteine des Bergfußes zu finden ist.

Aus dem gesagten ist daher klar, daß die Ausscheidung des Ilmenits und des Magnetits nicht von dem im Bergfußgesteine herrschenden größeren, respektive von dem im Kuppengesteine wirkenden kleineren Drucke abhängt, sondern, daß im Feldspat-Basalte dieser Gegend im Ilmenite und im Nefelin-Basanitoide der Magnetit sich überwiegend ausgeschieden hat.

Am klarsten sieht man dies aus der Vergleichung des in erster Reihe erwähnten Bergfuß- und Kuppengesteines der Berge Tátika und Szebike. Man kann daher nur bedauern, daß die Gesteine dieser beiden Berge nicht vor die scharfen Augen Dr. HOFMANN'S gekommen sind, denn ich nehme es für sicher an, er hätte seine auf die Ilmenit-Magnetit-Ausscheidung basierte Hypothese geändert.<sup>1</sup>

In diesem Gesteinstypus ist keine Spur von einer *nefelinitischen* oder *nefelinitoidischen* Materie vorhanden.

Auf Grund ihres mikroskopischen Verhaltens und ihres Aziditätskoeffizienten muß ich daher diese Gesteine ganz entschieden als Basalte ansprechen und kann mit jener Behauptung A. SIGMUND'S: «dem Bakony fehlen jedoch gänzlich echte Feldspatbasalte».<sup>2</sup> nicht übereinstimmen.

Zu diesem Typus der ilmenitführenden Basalte gehört die mächtigste Basaltmasse des Balaton-Berggebietes: 1. der Kabhegy, 2. der Somhegy, nämlich der südliche Teil des Királykő—Feketehegy, 3. der Balatonhenyeer Öreghegy und 4. der Feketehegy, 5. der Haláp, 6. der Badacsony, 7. der größere Westteil des Szent-György, 8. der Kávéhégy (im Kis-Lázhegy), 9. der Szebike und 10. das Kuppengestein des Tátika, 11. der südliche Teil des Somlóhegy und 12. das Gestein des Sághegy. Hieher zähle ich noch vorläufig auch 13. das Gestein des Agártető und 14. des Gulácshegy, nachdem ich nicht genügend frisches Gestein besitze, um entgeltig beurteilen zu können, wohin dasselbe eigentlich gehöre. Ich bemerke noch, daß sich im Gesteine des Badacsony und des Somlyó eine kleine Verwandtschaft mit dem ersten Typus zeigt.

Wir sehen aus den bisherigen, daß die überwiegende Mehrzahl der kompakten basaltischen Gesteine des Balaton-Berggebietes zu den basa-

<sup>1</sup> Nach der gefälligen mündlichen Mitteilung des Herrn Ministerialrates JOHANN BÖCKH liegt der Grund dieser Tatsache darin, daß diejenigen Blätter der Generalstabskarte (1"=400°), nach welchen die kgl. ung. Geolog. Anstalt die geologischen Verhältnisse des südlichen Bakony aufgenommen hat, gegen Westen zu gerade vor dieser Berggruppe ein Ende genommen und so der Rand dieser Blätter auch den Untersuchungen HOFMANN'S eine Grenze gesetzt hat.

<sup>2</sup> TSCHERMAKS Mineralog. u. Petrogr. Mitteil. 1898. XVIII. S. 406.

nitoidischen und ilmenitischen Basalten gehört. Auch bereits zwischen beiden Typen zeigt sich eine kleine Überbrückung, einige Verwandtschaft. Diese Verwandtschaft ist unter dem Mikroskope sehr ins Auge fallend und hat gewiß Dr. KARL HOFMANN dazu veranlaßt, wie das übrigens aus dem einleitenden Teile seines Werkes offenbar ist, auf Grund dieser großen Übereinstimmung die gesamten Bakonyer Basaltgesteine in die Klasse der Feldspatbasalte einzureihen.<sup>1</sup>

Die gewisse Ähnlichkeit dieser beiden Gesteinstypen, ihre «Blutverwandtschaft» — wenn ich so sagen darf — erweißt sich auch aus der chemischen Analyse je eines Exemplares dieser beiden Typen, welche ich zur leichteren Vergleichung hier nebeneinander stelle :

	Nefelin- Basanitoid	Feldspatbasalt
$SiO_2$	= 46·34 %	48·99 %
$TiO_2$	= 0·78 «	0·98 «
$Al_2O_3$	= 18·37 «	16·33 «
$Fe_2O_3$	= 2·81 «	4·27 «
$FeO$	= 7·24 «	6·19 «
$CaO$	= 8·63 «	8·90 «
$MgO$	= 4·22 «	3·96 «
$Ka_2O$	= 3·13 «	1·40 «
$Na_2O$	= 5·94 «	5·21 «
Glühverlust	= 2·32 «	3·08 «
Zusammen	99·78 %	99·31 %

Besonders der große Natrongehalt und die Armut an Kieselsäure ist es, welche bei den beiden Gesteinstypen als gemeinschaftlicher Zug im ersten Augenblicke ins Auge fällt.

### III. Limburgitoide.

Zum dritten Typus zähle ich jene Gesteine, in welchen sich der Feldspat auffallend vermindert und zwar so sehr, daß er in einzelnen z. B. im Gesteine des kleinen Hügels bei Mencshely nur in Gestalt von Mikrolithen hie und da erscheint. Der *Augit* tritt immer in zwei Generationen auf und zwischen beiden Generationen herrscht ein großer Unterschied. Sehr bezeichnend für diesen Gesteinstypus ist ferner, daß außer dem *Augite* auch noch andere färbige Bestandteile, wie: *rhom-bischer Pyroxen*, *Amphibol* und *Biotit* auftreten.

<sup>1</sup> Oben genanntes Werk S. 342 (im ersten Bogen des Werkes, nachdem die Numerierung der Seiten 339–348 irrtümlich zweimal vorkommt).

Diese Gesteine, von denen ich einige Vertreter zwischen den Eruptivgesteinen des Balaton-Berggebietes gefunden habe, neigen — in Anbetracht des sich in denselben sehr vermindernden Feldspates — zu den Limburgiten und muß ich sie daher ihrer färbigen Bestandteile wegen, — insolange die chemische Analyse (welche mir derzeit noch nicht zur Verfügung steht) in Betreff der endgiltigen Zugehörigkeit dieser Gesteine keine sicheren Daten liefert — als 1. *augitiführende*, 2. *rhombischen Pyroxen enthaltende* und 3. *Biotit-Amphibol-Limburgitoide* bezeichnen.

In Berücksichtigung des Umstandes, daß diese Limburgitoide, Magnetit und eine reichliche Nefelinitoid-Mezostasis enthalten, stehen diese unter den zwei eingehender charakterisierten Gesteinstypen, den nefelinischen Basanitoiden näher. Besonders der *Augiti-Magnetit-Limburgitoid* steht den nefelinischen Basanitoiden sehr nahe, weil ihn von diesen hauptsächlich der stark verminderte Feldspatgehalt und der Mangel an Titaneisen unterscheidet.

Zu den Augit-Magnetit-Limburgitoiden gehört das kompakte Gestein des Kopaszhegy.

Zum *Limburgitoid-Gesteinstypus mit rhombischem Pyroaengehalte* zähle ich die Eruptivgesteine des Rekettyés und des Sátormál.

In diesem Typus umgibt den rhombischen Pyroxen ein monokliner Pyroxen, nämlich eine Augithülle (siehe die beigefügte Abbildung). Zwischen dem rhombischen Pyroxenkerne und der Augithülle placiert sich ein Mikrolithenkranz, welchen ich — obwohl denselben das Mikroskop nicht in genügender Weise auflöst — in Anbetracht dessen aber, daß an einer Stelle Olivin mit gelblichbraunen Veränderungsprodukten wahrnehmbar ist und diese Veränderung sich auch im Kranze fortsetzt, für Olivin halte. Den rhombischen Pyroxen ist mir auf Grund eines einzigen, mir zur Verfügung stehenden Dünnschliffes nicht gelungen ganz genau zu bestimmen. Nicht außer acht zu lassen aber ist, daß ich in Durchschnitten aus der Zone [100:101] nur ein Achsenbild bekommen habe und ein zweites auch durch Umdrehung nicht in das Gesichtsfeld bringen konnte, was von einem großen Achsenwinkel zeugt; und nachdem kein Dichroismus wahrnehmbar ist, haben wir es wahr-

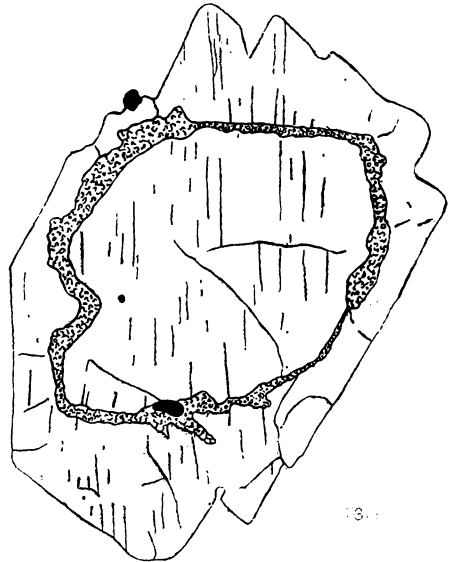


Fig. 2. Rhombischer Pyroxen in Augithülle aus dem Gestein des Rekettyés.

scheinlich mit einem *Bronzite* zu tun. Die Hülle ist ohne Zweifel Titanaugit.

Das Vorkommen des rhombischen oder anders zusammengesetzten Pyroxens in Augithüllen wurde laut den literarischen Angaben öfters beobachtet. BOŘICKÝ schreibt im Jahre 1873 in seinem oben genannten Werke Seite 134: «In einem großen Augitdurchschnitte fand sich als Einschluß eine große Dialagtafel<sup>1</sup> vor. Dieselbe, etwa harfenähnlich bregentz und von einer dichten Anhäufung von angeflossenen Fragmenten des Dialag, von Schlackenkörnchen, Glaspartikeln und Gasblasen umsäumt, zeichnet sich durch sehr dichte parallele Riefen aus, an denen man deutlich bemerkt, daß sie teils Querschnittskanten von treppenförmig über einander gelagerten, äußerst dünnen Lamellen teils gedehnte Hohlräume sind.»<sup>2</sup>

H. BÜCKING erwähnt in seinem oben genannten Werke Seite 165 im Basanite der Steinsburg einen solchen Fall. Er hält den Kern für *Enstatit* und die äußere Hülle, welche kleine Flächenbegrenzung hatte, für Augit, nachdem die mit dem Kern parallel herablaufende Spaltung mit der Spaltungslinie eine 36° Auslöschung gezeigt hat.

Im Jahre 1892 schreibt Dr. FRANZ SCHAFARZIK von einem augitmikrolitischen Hypersthen-Andesit, welcher von der nördlichen Seite der Westkuppe des Cserhát her stammt, daß ein Hypersthenkristall von homogenem Stoffe von zwillingsgestreiftem Augit dick umhüllt ist, was besonders bei polarisiertem Lichte gut zu sehen ist<sup>3</sup> und erwähnt, daß beide kristallographisch orientiert zusammengewachsen sind. Von einem mikrolitischen Kranze tut er keine Erwähnung.

Im Jahre 1895 erwähnt und bildet F. RINNE aus Hessen aus dem Leucit-Basalte der Schanze bei Gundensberg einen derartigen Fall ab.<sup>4</sup> Er nennt den Kern *Bronzite* und behauptet, daß der Mikrolithenkranz aus Olivinkörnchen besteht. Hier fehlt aber die Augithülle.

VAN HORN<sup>5</sup> bestimmt im Jahre 1898 den rhombischen Pyroxen für *Hypersthen* und den monoklinen für Dialag.

Letzthin erwähnt A. SCHWANTKE<sup>6</sup> aus dem Basalte der Umgegend

<sup>1</sup> S. o. Werk Taf. III. Fig. 2.

<sup>2</sup> Vielleicht gleichfalls rhombischer Pyroxen.

<sup>3</sup> Dr. FRANZ SCHAFARZIK: Die Pyroxen-Andesite des Cserhát. Mitt. a. d. Jahrbuche der kgl. ungar. Geolog. Anstalt. B. IX. H. 7. S. 284—285 u. T. VIII. F. 10.

<sup>4</sup> F. RINNE: Über rhombischen Augit als Contactproduct etc. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geol. etc. Jahrgang 1895. B. II. S. 242. und Taf. VII. Fig. 3.

<sup>5</sup> FRANK R. VAN HORN: Petrographische Untersuchungen über die noritischen Gesteine der Umgegend von Ivrea in Oberitalien. Tschermaks Mineral. u. Petr. Mitteil. XVII. S. 401.

<sup>6</sup> A. SCHWANTKE: Über eine interessante Verwachsung von monoklinem u. rhombischem Augit im Basalt. Centralblatt für Mineralogie, Geol. etc. Jahrg. 1902. Seite 15.

von Marburg und teilt auch in Zeichnung einen, dem unsrigen gleichen Fall mit. Er hält den rhombischen Pyroxen für *Bronzit*, die zaunartigen Trümmer, welche die Hülle bilden, für Augit, wie auch den zwischen den beiden liegenden Kranz.

Die genauere Bestimmung des rhombischen Pyroxens behalte ich mir für später vor und bemerke nur noch, daß die Hauptachse des rhombischen und des monoklinischen Pyroxens parallel ist und daß der Augit die für Titanaugite charakteristische große Dispersion besitzt.

Ich kenne nur zwei Vertreter des *biotit-, amphibolführenden Limburgitoid-Gesteinstypus* im Gesteine des Mindszentkállaer Öreghegy und des Mencshely. Der *Biotit* kommt in kleinen Lamellen mit starkem, hellem und dunkelgrünem Pleochroismus vor. Der *Amphibol*, welchen, meinem Wissen nach, unter den vaterländischen Basalten BUDAI (aus der Hargita)<sup>1</sup> und Dr. HOFMANN<sup>2</sup> erwähnen, ist bräunlich und zeigt ebenfalls einen starken Pleochroismus,  $a=b$  = hellbraun,  $c$  = gelblichgrün. Die für den Amphibol charakteristische Spaltung ist sehr schön sichtbar. Die Erscheinung der magmatischen Resorption ist auch lehrreich wahrzunehmen. Einzelne umgibt ein aus Magnetitkörnchen bestehender Hof, in anderen kann man längs der Spaltung Magnetitkörnchen sehen, andere wieder in ihrer Materie gänzlich resorbiert, erscheinen als Haufen von Magnetitkörnchen.

Die Gesteine des Balaton-Berggebietes bilden infolge ihrer petrographischen Ähnlichkeit eine große petrographische Provinz, deren Gesteine trotz ihrer von einander abweichenden Beschaffenheit dennoch eine gewisse Blutverwandtschaft (consanguinity) aufweisen. Die Nachforschung von Differenzialitätsprozessen, welche die von einander einigermaßen abweichenden Gesteinstypen zur Folge hatten, ist natürlich nur dann möglich, wenn mir chemische Analysen von den gesamten Gesteinstypen zur Verfügung stehen werden.

Eine gleichfalls der Lösung harrende Frage ist die Feststellung der Altersverhältnisse dieser Typen. Auf Grundlage meiner bisherigen Untersuchungen ist mir gelungen die Altersverschiedenheit zwischen den beiden Gesteinstypen, d. h. zwischen dem magnetit-, ilmenitführenden Nefelin-Basanitoid und dem ilmenit-, magnetitführenden Feldspat-Basalt zu bestimmen.

Den Schlüssel zur Feststellung der Altersverhältnisse dieser beiden Gesteine habe ich in der Tática-Gruppe gefunden.

Der Tática ist aus einer zweifachen Kuppe zusammengesetzt. Be-

<sup>1</sup> J. BUDAI: Beiträge zur Petrographie des südlichen Teiles der Hargita. Föld-tani Közöny. Jahrg. XI. (1881.) S. 115—118.

<sup>2</sup> Oben genanntes Werk S. 435.

sonders gut ist das von Südosten, vom Gipfel des Berges Szebike zu sehen. Der Bergfuß des Tátika besteht aus einem bankartigen Kegelstutz von großem Umfange, welchem sich ein kleinerer, den Gipfel des Berges bildender Kegel anpaßt.

Das Gestein der unteren, an Gestalt einem Kegelstutz gleichenden Bank ist magnetit-, ilmenitführender Nefelin-Basanitoid und ist dem kompakten Eruptivgesteine des Szigligeter Ganges oder des Fonyóder Berges täuschend ähnlich.

Das Gestein des Gipfels, des Kuppenkegels ist von diesem ganz und gar abweichend. Keine Spur von einer gelblichbraunen Glasbasis und auch die nefelinitoidischen Bestandteile fehlen gänzlich. Dieses Gestein wird durch die chemische Analyse und auch durch die an dieselbe geknüpften Folgerungen in die Familie der Feldspatbasalte gewiesen. Die großen Ilmenittafeln und die Ilmenitsplitter beweisen auch, daß das Kuppengestein des Tátika ein typischer ilmenit-, magnetitführender Feldspat-Basalt ist.

Aber nicht nur die abweichende Struktur und die chemische Zusammensetzung weisen auf die Altersverschiedenheit des Bergfußes und der Kuppe des Tátika hin, sondern auch die Lagerungsverhältnisse.

Am Rande der unteren, an Gestalt einem Kegelstutz gleichenden Bank sind Säulen wahrnehmbar. Diese Säulen stehen senkrecht und nachdem sich dieselben immer senkrecht auf die Auskühlungsfläche placieren, bezeichnen die Säulen zugleich die oberen Grenzen des unteren Nefelin-Basanitoids, auf welchen später das jüngere, feldspätige basaltische Gestein der Kuppe geflossen ist.

Ganz dieselbe Placierung habe ich auch bei dem Nefelin-Basanitoid und dem Feldspat-Basalte am Szebikehegy beobachtet: das Gestein des Bergfußes ist dort gleichfalls Nefelin-Basanitoid und das der Kuppe Feldspat-Basalt.

Die Eruption hat daher mit einem zu dem ultrabasischen Gesteine neigenden Typus begonnen und folgte darauf ein verhältnismäßig minder basischer Erguß, das heißt, wir sehen jene eruptive Reihenfolge, welche BRÖGGER in der petrographischen Provinz von Christiania, GEIKIE auf den englischen Inseln und Dr. HUGO BÖCKH bei den Eruptivgesteinen der Umgebung von Selmeczbánya wahrgenommen hatte, im kleineren Maßstabe auch hier bekräftigt.

Die Altersverhältnisse des Nefelin-Basanitoids und des Feldspat-Basalts werfen auch auf die Struktur des Szent-Györgyhegy einiges Licht, welcher einer der interessantesten Berge des Balaton-Berggebietes ist.

Die westliche, größere Hälfte des Szent-Györgyhegy besteht aus typischem Feldspatbasalte; das Gestein des gegen Apáti zu blickenden



«Hornes» hingegen schließt sich nach dem zu meiner Verfügung stehenden Dünnschliffe den Nefelin-Basanitoiden an. Die an den Gesteinen sich zeigende petrographische Verschiedenheit und die abgesonderte Lage des gegen Apáti zu blickenden «Hornes» von der Hauptmasse des Berges — was besonders von Süden aus, von der Szigligeter Landstraße ins Auge fällt — veranlaßt mich zu der Annahme, daß der Szent-Györgyhegy aus zwei Ergüssen verschiedenen Alters aufgebaut ist, und zwar derart, daß das gegen Apáti zu blickende «Horn» ein Produkt eines früheren aus Nefelin-Basanitoide bestehendem Ergüsse ist, welches der die größere Westmasse des Berges bildende Feldspat-Basalt, als das Produkt einer späteren Eruption, größtenteils bedeckt hat.

Eine nähere Aufklärung über den Bau des Szent-Györgyhegy warte ich auch von den petrographischen und chemisch-analytischen Ergebnissen der am Bergfuße und unmittelbar unter dem Gipfel, daher in bedeutender Horizontverschiedenheit dislozierten Tuffe. Die Dislozierung des am Bergfuße und nahe dem Gipfel befindlichen Tuffes zeugt nämlich auch für zwei Ergüsse.

Ähnliche Verhältnisse, wie auf dem Szent-Györgyhegy habe ich auch auf dem Nagy-Somlyó wahrgenommen.

Auf Grundlage meiner bisherigen Untersuchungen teile ich daher die Berge vulkanischen Ursprungs des Balaton-Berggebietes in zwei Hauptgruppen ein und unterscheidet namentlich Bergtypen I aus zwei und II aus einem Ergüsse bestehend.

In die Gruppe der aus zwei Ergüssen aufgebauten Berge gehört der Tátika und der Szebike und mit großer Wahrscheinlichkeit auch der Szent-György und der Nagy-Somhegy.

Die aus einem Ergüsse aufgebauten Berge teile ich wieder in zwei Gruppen ein :

1. Mit dem Gesteine des Tátika-Szebike-Bergfußes aus gleichem Alter stammende, aus Nefelin-Basanitoid bestehende ältere Berge: der Fonyóder Berg, der Szigligeter Berg, der Tóti, Hegyes, Csobáncz, Köves, Bondoró, die Nordhälfte des Királykő—Feketehegy: der Kecskehegy und der Tikhegy, wahrscheinlich auch der Oláh- und der Nyireshegy.

2. Mit dem Gesteine des Tátika-Szebike-Bergfußes aus gleichem Alter stammende, aus Feldspatbasalt bestehende, jüngere Berge: der Kabhegy, der Somhegy, der südliche Teil des Királykő—Feketehegy; der Balatonhenyeer Öreghegy, der Sághegy und wahrscheinlich auch der Agártető und der Gulácshegy.

Die genauere Determination des Gesteines vom Oláhhegy, dem Agártető, dem Nyires und dem Gulácshegy war mir bisher, da mir — wie ich schon erwähnt habe — nur verändertes Gestein zur Verfügung gestanden ist, nicht möglich.

In betreff des relativen Alters weiß ich vorläufig nichts gewisses von den aus Limburgitoidgesteine aufgebauten Bergen, wohin der Kopasz-hegy, der Rekettyés und der Sátormál, der kleine Hügel bei Mentshely und der Öreghegy von Mindszentkálá gehört. Die Forschung nach dem Alter dieser Berge, sowie auch das eingehendere Studium und die Rekonstruktion der Berge vulkanischen Ursprunges dieser Gegend bildet meine im diesjährigen Sommer zu lösende Aufgabe.

Die unter den Basaltgesteinen des Balaton-Berggebietes an den meisten Stellen reichlich vorkommenden Tuffe, die am Szent-György, Bondoró, Királykő—Feketehegy, Somlyó, Halomhegy befindliche Schlacke, Fladenlava und die birnförmigen, an einer Seite gequetschten Bomben, welche an Schönheit und regelmäßiger Gestalt mit den weltberühmten «Tränen» des Átna wetteifern, beweisen allesamt, daß die glühende Lohe in dieser Werkstätte des Feuergottes Vulkan vor nicht langem erloschen ist.

\*

Am Schlusse meines Berichtes erfülle ich eine angenehme Pflicht, indem ich auch an dieser Stelle allen jenen Herren meinen verbindlichsten Dank ausspreche, die mir bei meiner Arbeit mit liebenswürdiger Zuvorkommenheit Beihilfe geleistet haben.

Zu besonderem Danke hat mich in erster Reihe Herr Universitätsprofessor Dr. LUDWIG v. LÓCZY verpflichtet, der mir auf Grund seiner, in dieser Gegend erworbenen reichlichen Erfahrungen mit weisem Rate auf den richtigen Weg geholfen hat.

Dank schulde ich auch dem freigebigen Protektor der Naturwissenschaften, Herrn Dr. ANDOR v. SEMSEY, der so gütig war, mich in der Bestreitung der materiellen Kosten meiner an Ort und Stelle betriebenen Studien zu unterstützen.

Und meinen innigsten Dank spreche ich auch Herrn Bergrat Dr. HUGO БӨКН, Professor an der Hochschule für Berg- und Forstwesen aus, der mich nicht nur in die petrographischen Untersuchungsmethoden eingeführt, sondern auch alles darangesetzt hat, daß diese kleine Arbeit zur Kenntnis der basaltischen Gesteine des Balaton-Berggebietes brauchbare Beiträge liefern könne.

Selmeczbánya, den 2. Mai 1904.

Mineralogisch-geologisches Institut der kgl. ungar. Hochschule für Berg- und Forstwesen.