

PETROCHEMISCHE DATEN AUS DER GEGEND VON SZARVASKÖ.

Von: Prof. S. v. SZENTPÉTERY und K. EMSZT.*

— Mit einer Tafel am Ende des Bandes. —

Die Differentiation des gabbroidalen Magmas, welches den sich im südlichen Teil des Bükkgebirges hinziehenden Zug von Szarvaskö aufbaut, ist sehr mannigfaltig. Das ursprüngliche Magma spaltete sich in viele Teilmagmen, deren Scheidung an mehreren Stellen, besonders an den zur ursprünglichen Oberfläche des eruptiven Körpers sich nahe befindlichen Teilen, nicht einmal vollkommen ist.

Die grosse Mannigfaltigkeit kann ich am besten auf Grund der von den einzelnen Typen bereiteten chemischen Analysen vorführen. Diese Analysen bereitete KOLOMAN EMSZT mit einer so verbindenden Zuvorkommenheit, dass ich zum Zeichen meines Dankes, auch diese Abhandlung unter unser beider Namen veröffentliche. Die folgende Serie dieser chemischen Analysen ist eigentlich eine Fortsetzung jener Analysen-Serie, welche ich in einer, ebenfalls unter unser beider Namen herausgegebenen Abhandlung¹ veröffentlichte, sie schliesst sich an jene an und bildet sozusagen den ergänzenden Teil derselben. In jener vorherigen Serie besprach ich hauptsächlich die mineralogische und chemische Zusammensetzung der vorherrschenden Typen, während jetzt die ebenfalls sehr charakteristischen, aber auf kleinere Gebiete beschränkten Arten an die Reihe kommen.

Betrachten wir von diesen zuerst die gabbrodioritischen Gebilde:

Das östlich von Szarvaskö, am Fusse des Tóbérc, vor einigen Jahren eröffnete „Forgalmi-Bergwerk“ deckte einen solchen Teil des Körpers der eruptiven Masse auf, der im grossen-ganzen um vieles saurer ist, als die übrigen Teile der Masse. Der aufgeschlossene Teil ist übrigens sehr mannigfaltig und gar nicht einheitlich. Sein vorherrschendes Gestein ist der Gabbrodiorit, der durch ein wahrhaftes Gewebe von Adern, Gängen und Schlieren saureren und basischeren Stoffes netzförmig durchziehen ist. Der Gabbrodiorit übergeht stellenweise sehr rasch in normalen Gabbro vom Typus von Szarvaskö (Diallaghypersthenamphibolgabbro) und dieser wieder in Gabbrodiorit. Die Berührungsform dieser beiden Gesteine erscheint stellenweise als gebändert (schlierig) und stellenweise ganz unregelmässig.

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 7. November 1928.

¹ S. von SZENTPÉTERY und K. EMSZT: Gabbroidale Differentiationsprodukte in der Gegend von Szarvaskö. Földt. Közl. Bd. LVI, p. 201—216. Budapest 1927.

Unter den Gängen herrschen hier jene vor, die einen dioritischen Charakter besitzen. Der grösste Teil der Schliergänge ist gabbrodioritisch. Es kommen aber auch typische gabbroidale Gänge vor, und zwar sowohl in aplitischer, als auch in pegmatitischer Ausbildung. Häufig, doch immer von geringer Ausdehnung, ist der Plagiaplit.

Die Verteilung der salischen und femischen Mineralien im Gabbrodiorit ist sehr ungleich. Häufig herrscht sogar an Quadratmeter grossen Stellen entweder der Feldspat, oder der femische Bestandteil vor. Dieser Umstand weist wahrscheinlich darauf hin, dass ausser der normalen Differentiation, die hier den Gabbro und den Gabbrodiorit samt ihrem Gangfolge hervorbrachte, auch die gänzliche Scheidung der salischen und femischen Bestandteile, also die vollkommene Spaltung der ganzen Masse begann, aber vor der vollständigen Beendigung unterblieb, vielleicht infolge einer sofortigen, von den plötzlich veränderten physiko-chemischen Verhältnissen verursachten Erstarrung. Darauf weist das Erscheinen der ganzen Masse hin.

Im innersten Teile des Bergwerks habe ich den Gabbrodiorit mit den gleichmässigsten Körnern gefunden, von welchem die Analyse bereitet wurde.

Das analysierte Exemplar ist ein Gestein gabbroidalen Gewebes von durchschnittlich $3 \frac{m}{m}$ -iger Korngrösse, in dem der breitlammellenförmige *Plagioklas* (Ab_{61} bis Ab_{72}) vorherrscht, welcher nicht einmal bei zonarer Ausbildung eine grössere Mannigfaltigkeit der Art zeigt. Von den femischen Mineralien herrscht der gemeine braune *Amphibol* (n_g dunkelbraun, n_m hellerbraun, n_p blass gelblichbraun, $n_g : c$ 12° , $2V$ cca 84°) in kurzen Säulen vor, viel weniger ist der braune *Biotit* (n_g und n_m lebhaft rostbraun oder bräunlichgelb, n_p sehr blass rosa, manchmal beinahe ganz farblos, $2V$ max. 6°) in breiten, aber meist ein wenig gespaltenen Lamellen. Sehr gering ist die Menge des gemeinen *Augit*-s und hie und da erscheint auch der *Diallag*. Beträchtlich ist die Menge des *Ilmenit*-s und des *Titanmagnetit*-s. An manchen Stellen häuft sich der *Apatit* an, aber auch *Rutil* und *Titanit* kommen in sehr gut ausgebildeten Kriställchen vor.

Die analysierten, in Gängen erscheinenden Dioritarten: der Dioritaplit und der Dioritpegmatit unterscheiden sich in Betreff ihrer mineralogischen Zusammensetzung nicht stark vom obigen Typus. Der Hauptunterschied ist, dass sie Quarz enthalten (und zwar ist im Aplit bedeutend mehr, wie im Pegmatit), der im Aplit hauptsächlich eine ausfüllende Rolle spielt, während im Pegmatit die Verwebung des Quarzes und Feldspats eine allgemeine Erscheinung ist. Ihr Feldspat ist nur etwas saurer. Der braune *Biotit* ist gleichwertig mit dem braunem *Amphibol*. Der *Turnalin* ist überall häufig, im Pegmatit kommt auch *Fluorit* vor, der *Apatit* erreicht sogar eine Grösse von $1.5 \frac{m}{m}$ und sehr gross ist manchmal auch der *Zirkon*. Im Pegmatit ist auch die Rolle des *Calcit* charakteristisch, der hauptsächlich mit dem Quarz pegmatitisch verwachsen ist; er ist aber manchmal auch mit frischen Feldspat verwoben. Die Korngrösse ist in Aplit durchschnittlich $0.5 \frac{m}{m}$, im Pegmatit bis $15 \frac{m}{m}$.

Diese Ganggesteine besitzen immer einen bestimmten gabbroidalen Zug, doch müssen wir sie infolge ihres grösseren Gehaltes an Kieselsäure, als dioritartige Schizolithen auffassen, mit der Bemerkung aber, dass sie sich von einem gabbroidalen Magma gespalten haben.

Ähnliche, doch viel saurere Gesteine finden wir neben dem Vaskapu (Eisernes Tor) in dem Gabbro-, resp. Gabbrodiabas-Vorkommen des zweiten Eisenbahneinschnittes. Das gabbroidale Gestein hat hier von dem sich mit ihm berührenden Karbonsandstein viel Material in sich verschmolzen, weshalb es in seinem Ganzen viel saurer ist, als die Gesteine des Zuges im Allgemeinen; besonders sauer ist aber der sich an der Grenze des Sandsteins befindliche Teil in einer Dicke von 10 $\frac{c}{m}$ bis 150 $\frac{c}{m}$, dessen Gestein stellenweise wahrnehmbar in den genannten sauren Gabbrodiabas übergeht. Bei genauerer Betrachtung² sehen wir, dass das ganz unregelmässig erscheinende, scheinbare Randgebilde an vielen Stellen dickere und dünnere Äste sowohl in das gabbroidale Gestein, als auch in den Sandstein eindringen lässt. Diese kleinere Gänge und Apophysen bestehen aus ebensolchem Gestein. Die Bildung und sämtliche Vorkommensverhältnisse in Betracht nehmend, ist es wahrscheinlich, dass wir es mit einem solchen Gangnetz zu tun haben, welches von der noch saureren Mutterlauge des von den vielen assimilierten Sandsteineinschlüssen saurer geworden gabbroidalen Magmateils entstanden ist und noch vor der gänzlichen Erstarrung des Muttergesteins an der Grenze empordrang.

Dieses Ganggestein besitzt bereits einen ausgesprochenen dioritischen Charakter, hat eine porphyrische Struktur, ist eine quarzhaltige Art, für die die entsprechendste Benennung *Quarzdioritporphyrit* ist, in seiner grosskörnigen mikropegmatitischen Grundmasse sind saure *Plagioklas*- ($Ab_{62}-Ab_{85}$) und Quarzkristalle von 2 $\frac{m}{m}$ Grösse und lichtrostbraune Biotitlamellen eingebettet. In dieser Grundmasse befinden sich ausser dem verwobenen Quarz und *Feldspat* (um Ab_{85}) ziemlich viel mikroporphyrische *Ilmenit*leisten und *Apatit*, ausserdem *Rutil*, *Zirkon*, *Granat* und *Titanit*. Der Mikropegmatit ist von wirklich unbeschreiblicher Mannigfaltigkeit; der Biotit sammelte sich hauptsächlich in Aggregaten an, dessen Lamellen durcheinander gefaltet sind. Nicht gerade im analysierten Gestein, aber an vielen Stellen des Ganges finden wir auch nicht gänzlich resorbierte Sandsteineinschlüssenrelikte, also auch der Gang selbst hat an der Assimilation teilgenommen.

Neue Analysen:

	Gabbro- diorit	Dioritpegmatit	Dioritaplit	Quarzdiorit- porphyrit
SiO ₂	51·31%	59·47%	64·64%	65·87%
TiO ₂	2·68 „	1·10 „	1·17 „	1·08 „
Al ₂ O ₃	13·92 „	14·68 „	14·09 „	14·97 „
Fe ₂ O ₃	4·49 „	2·34 „	0·13 „	0·89 „

² Diesen Teil der mit Bergschutt bedeckten Berglehne musste ich zuerst mit mühsamer Arbeit abräumen lassen, um die Form des Ganges erkennen und photographieren zu können.

	Gabbro- diorit	Dioritpegmatit	Dioritaplit	Quarzdiorit- porphyrit
FeO	10·31 „	5·40 „	6·20 „	5·24 „
MnO	0·15 „	0·10 „	0·12 „	0·14 „
MgO	3·20 „	1·36 „	1·23 „	2·36 „
CaO	6·11 „	5·10 „	3·11 „	1·77 „
SrO	0·07 „	0·04 „	— „	0·05 „
Na ₂ O	6·12 „	5·12 „	4·83 „	6·77 „
K ₂ O	0·53 „	0·28 „	0·60 „	0·14 „
+ H ₂ O	0·99 „	2·46 „	2·24 „	1·09 „
— H ₂ O	0·22 „	0·15 „	0·18 „	0·43 „
P ₂ O ₅	0·40 „	0·72 „	0·58 „	0·30 „
CO ₂	— „	0·53 „	— „	— „
Összeg:	100·50 ⁰ / ₀	98·85 ⁰ / ₀	99·12 ⁰ / ₀	100·10 ⁰ / ₀

In der zweiten Serie, die ich hier bespreche, befinden sich zwei ganz gewöhnliche Gabbroarten und zwei sehr häufige gabbroidale Ganggesteine.

Das eine ist *Hypersthendiagonalgabbro*, der in Ujhatárvölgy, nördlich von Tólapa in mächtigen Felsen vorkommt, in der Gegend des 2-ten km. Er entwickelt von Süden aus *Hypersthengabbro* und geht im Norden in normalen Gabbro von Szarvaskőer Typus über. Im Gesteine von sehr gleichmässig 3 ^m/_m-iger Korngrösse ist der basische *Plagioklas* (Ab₅₀ bis Ab₁₂) in gleicher Menge mit den femischen Mineralien vorhanden, unter den nur um wenig mehr *Diallag* vorhanden ist, als *Hypersthen*. Est ist viel *Titanmagnetit*; der braune *Amphibol* ist sehr spärlich und wo er auch vorhanden ist, kommt er als dünne Hülle des Titanmagnetits in minimaler Menge vor. Die Reihenfolge der Mineralienausscheidung ist eigentümlich, ja, von einer regelmässigen Reihenfolge kann nicht einmal die Rede sein.

Von ungleicher Korngrösse ist der analysierte *Amphibolgabbro*, den ich an mehreren Stellen des Ujhatárvölgy nachgewiesen habe, auf etwas grösserem Gebiete aber nur ober dem Határlápa, zwischen 3·3—3·4 km. Er kommt im Süden mit *Olivingabbro*, im Norden mit *Gabbroperidotit* in Berührung. Sein Gewebe ist poikilitisch. Der bis 10 ^m/_m anwachsende grünlichbraune *Amphibol* ist so, wie ein Netz, in dessen Poren sämtliche Mineralien zu finden sind: der *Plagioklas* (Ab₄₄—Ab₁₈), der *Amphibol* selbst, dann der *Diallag*, *Hypersthen*, *Titanmagnetit*. Der *Diallag* ist beinahe immer mit dem *Amphibol* innig verwachsen. Die quantitativen Verhältnisse sind so, dass unter den, mit dem Feldspat das gleiche Quantum enthaltenden femischen Mineralien der grünlichbraune *Amphibol* vorherrscht, wenn auch nicht in so grossem Mass, wie im vorigen Gabbro der *Pyroxen*, da ja in jedem *Amphibolgabbro* ein wenig *Diallag* oder *Hypersthen*, oder auch beide vorkommen. Die akzessorischen Bestandteile sind die gewöhnlichen, nur der *Apatit* spielt eine grössere Rolle als normal.

Ein ziemlich häufiger Gruppentypus ist der gabbroidale *Aplit*, dessen eine Art, der *Gabbrodioritaplit* am Fusse des Tóbérc im *Gabbrodiorit* vorkommt, wo seinen unteren Teil das „Forgalmi-Bergwerk“ gut aufgeschlossen hat. 3/4 des Gesteins von sehr gleichmässiger Korngrösse ist *Plagioklas*

(Ab₅₈ bis Ab₇₂), 1/4 ist *Biotit*. Die breiten Lamellen des Plagioklas sind durchschnittlich 0·7 $\frac{m}{m}$ -ig, die Lamelchen des in lichtbraunen Nuancen vorkommenden Biotits (n_g und n_m lichtrotbraun, rostrot, lebhaft bräunlichgelb, n_p stark blass lichtbraun, beinahe gänzlich farblos, 2V max. 7°) sind nur cca. halb so gross und enthalten sehr viel *Zirkon*-, *Rutil*- und *Titaniteinschlüsse*, um welche der pleochroitische Hof beinahe allgemein ist. Sehr spärlich ist der *Diallag*, der *Titanmagnetit* beschränkt sich nur auf sehr kleine Kristalle. Eine verhältnismässig grosse Rolle spielt der *Apatit*.

Der wichtigste gabbroidale Gang des Zuges ist der *Gabbropegmatit* auf Grund seiner Häufigkeit und der Ausdehnung der einzelnen Gänge. Da aber die postvulkanische Tätigkeit längs dieser Gänge sehr stark war, sind sie an den meisten Stellen mehr oder minder umgewandelt: prehnitisch, saussuritisch etc. Es ist daher schwer, ein für die Analyse entsprechendes Stück zu finden. Am geeignetsten hiezuhien der im Ujhatárvölgy, am Anfang des Siroker Grabens vorkommende Gang, dessen einer Teil ganz frisch ist. Seine Korngrösse ist durchschnittlich 20 $\frac{m}{m}$, wir mussten also ein grosses Material zur Analyse vorbereiten. Wesentlich besteht er aus *Plagioklas* (Ab₅₆-Ab₆₇) und aus braunem *Ampibol*, welchen licht rostbrauner *Biotit*, *Diallag*, *Augit* und *Calcit* in weniger Menge hinzukommt. Das Erscheinen des Calcits ist ebenso, wie im erwähnten Gabbrodioritpegmatit. Die akzessorischen Mineralien sind mit denen des Gabbroaplots identisch, nur sind sie um vieles grössere, besonders der *Apatit*.

Es kommen in der Gabbromasse auch solche Gabbropegmatite vor, dessen Korn noch viel grösser ist. Der Amphibol erreicht in einigen Gängen auch eine Grösse von 70 mm.

Neue Analysen:

	Hyp. diallag- gabbro	Amphibol- gabbro	Gabbro- pegmatit	Gabbrodiorit- aplit
SiO ₂	44·59%	45·47%	54·24%	55·24%
TiO ₂	2·78 „	4·16 „	1·59 „	1·08 „
Al ₂ O ₃	15·76 „	15·43 „	14·04 „	16·85 „
Fe ₂ O ₃	5·59 „	4·06 „	3·37 „	1·66 „
FeO	10·41 „	11·56 „	6·88 „	7·41 „
MnO	0·16 „	0·15 „	0·17 „	0·11 „
MgO	6·76 „	6·61 „	2·31 „	2·32 „
CaO	9·99 „	8·06 „	8·37 „	4·24 „
SrO	0·08 „	0·08 „	0·08 „	— „
Na ₂ O	2·28 „	2·47 „	6·05 „	6·22 „
K ₂ O	0·03 „	0·17 „	0·03 „	0·60 „
+ H ₂ O	1·18 „	1·48 „	2·14 „	2·80 „
— H ₂ O	0·14 „	0·27 „	0·19 „	0·32 „
P ₂ O ₅	— „	0·57 „	1·06 „	0·36 „
CO ₂	— „	— „	0·22 „	— „
Összeg:	99·75%	100·51%	100·75%	99·21%

In der dritten Gruppe der analysierten Gesteine sind die Diabase der westlichen Seite des eruptiven Zuges zu finden. Sämtliche sind häufige Typen.

Der *Spilitporphyr*it kommt in der spilitischen Diabasmasse gegen die Karbonablagerungen vielerorts vor. Seine Zusammensetzung ist im allgemeinen so, wie die des Spilites, aus dem er sich entwickelte. Das analysierte Stück ist aus dem „Beniczky-Bergwerk“ am Abhange des Nagy-Tardostető, welcher sich im Gebiete der Diabase von basischerem Typus befindet. Für das Gestein ist es charakteristisch, dass die sich bis $3 \frac{m}{m}$ erhebenden Kristalle des porphyrischen Plagioklas ($Ab_{56} Ab_{63}$) stufenweise in die Grösse des Feldspates (um Ab_{65}) der Grundmasse übergehen. In der Grundmasse ist auch *Augit* in beträchtlicher Menge vorhanden (cca. halb so viel, wie Feldspat) und auch farbloses *Glas*. Der lichtbraune gemeine *Augit* befindet sich in einem viel niedrigeren Entwicklungsstadium als der Feldspat; es kommen bei ihm auch noch kristallskeletartige Formen vor. Akzessorische Mineralien sind die normalen.

Im Gabbrodiabase des „Agrár-Bergwerks“ von Monosbél und seiner Umgebung befinden sich einzelne schlierartige Ausscheidungen, deren Grenzlinie nicht so scharf ist, dass man sie Gänge nennen könnte. Ihre Ausdehnung ist auch um vieles grösser und sie wechseln stellenweise mit dem Gabbrodiabas so häufig ab, dass sie sogar vorherrschend werden. Das Gestein dieser Vorkommen ist körniger *Augit*diabas. Das analysierte Exemplar ist aus dem mittleren Teile der Nordseite des „Agrár-Bergwerks.“ In seinem ophitischen Gewebe ist die Menge des Feldspates ($Ab_{54} Ab_{60}$) gleich mit dem lichtbraunen, manchmal violettbraunen *Augit*, dessen einzelne Körner auf *Titanaugit* hinweisende optische Eigenschaften zeigen. Die minimale Menge des braunen *Amphibol*-s kommt immer mit *Augit* zusammengewebt vor. Die Kristalle des *Ilmenit*-s und des *Titaumagnetit*-s sind manchmal bis $2 \frac{m}{m}$ gross. *Apatit* ist wenig vorhanden, ebenso auch die übrigen akzessorischen Mineralien.

Im SO-lichen Teile des „Agrár-Bergwerks“ von Monosbél und höher auf dem Tardos-Abhange kommt auch porphyrischer Gabbrodiabas vor. Die porphyrische Struktur zeigt sich unterm Mikroskop in der sehr verschiedenen Korngrösse. Ein Teil des *Plagioklas* ($Ab_{58}-Ab_{62}$) und des mit ihm in beiläufig gleicher Menge vorkommenden beinahe farblosen *Augit*-s, erscheint in Kristallen bis $5 \frac{m}{m}$ Grösse, der andere Teil ist durchschnittlich $1.5 \frac{m}{m}$ gross. Zwischen beiden Grössen ist jeder Übergang vorhanden. Die Struktur ist typisch ophitisch und die grossen *Augit*kristalle werden von den *Plagioklas*-lamellen ebenso durchschnitten, wie die kleineren. *Ilmenit* ist nicht viel vorhanden, auch seine Kristalle sind von verschiedener Grösse. *Apatit*, *Rutil* etc. ist minimal.

Auf der Westseite des Tardos-Zuges, sowie auch in der „Agrár-Bergwerk“, ist der normale Gabbrodiabas das vorherrschende Gebilde, welches in der Tiefe des Bergwerks in ein sehr grosskörniges gabbroidales Gestein übergeht. Da aber seine Struktur überall ausgesprochen ophitisch ist, muss man auch diese besonders grosskörnigen Teile (bis $7 \frac{m}{m}$) Gabbrodiabas nennen. Das analysierte Stück stammt aus dem nördlichen Teile der Grube. Seine mineralische Zusammensetzung weicht insofern vom obigen porphyrischen Gabbrodiabas ab, dass der bei weitem kleinere *Augit* als der *Plagioklas* der *Labrador*-

Reihe (Ab₅₂ Ab₄₀) stärker braun gefärbt ist, immer eine Sanduhr-Struktur besitzt, weiter dass ausser den dort erwähnten Mineralien auch noch ein wenig rotbrauner *Biotit* vorkommt und zwar mit den mächtigen *Titanmagnetit*-kristallen zusammengewachsen; so auch der sehr wenige braune *Amphibol*, der aber auch mit dem *Augit* zusammengewachsen ist.

Neue Analysen:

	Spilit- porphyrit	Körniger Diabas	Porphyrischer Gabbrodiabas	Gabbro- diabas
SiO ₂	48·72 ⁰ / ₀	48·58 ⁰ / ₀	48·49 ⁰ / ₀	47·16 ⁰ / ₀
TiO ₂	2·14 „	2·31 „	1·81 „	2·21 „
Al ₂ O ₃	16·87 „	12·70 „	13·00 „	16·77 „
Fe ₂ O ₃	3·11 „	1·51 „	2·46 „	1·20 „
FeO	9·43 „	11·61 „	8·91 „	9·39 „
MnO	0·26 „	0·20 „	0·13 „	0·17 „
MgO	4·26 „	5·41 „	6·85 „	5·64 „
CaO	8·43 „	9·46 „	9·68 „	9·66 „
SrO	0·05 „	0·06 „	0·05 „	0·05 „
Na ₂ O	4·81 „	3·44 „	4·30 „	3·93 „
K ₂ O	0·55 „	0·14 „	0·35 „	0·33 „
H ₂ O	1·16 „	3·29 „	3·09 „	1·89 „
— H ₂ O	0·50 „	0·25 „	0·22 „	0·29 „
P ₂ O ₅	0·32 „	0·29 „	0·37 „	0·56 „
Összeg:	100·61 ⁰ / ₀	99·28 ⁰ / ₀	99·71 ⁰ / ₀	99·25 ⁰ / ₀

Auch diese Analysen beweisen, dass sich diese Gesteine von einander nur in der Strukturausbildung unterscheiden; das gemeinsame Magma ist zweifellos.

* * *

Die Umrechnung dieser Analysen nach den bekannten neueren Methoden, ihre gemeinschaftlichen chemischen Eigenheiten, sowie den Vorgang der Differentiation des ursprünglichen gabbroidalen Magmas werde ich nach Vollziehung noch einiger Analysen veröffentlichen. Doch auch aus diesen und aus den in unserer erwähnten früheren Abhandlung veröffentlichten ursprünglichen Analysen kann man die Blutverwandschaft sämtlicher Eruptive von Szarvaskő feststellen.