© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Quantitative mineralogische Zusammensetzung des Hornblendemiassites aus dem Ilmengebirge im Ural.

Von **Maria Posnowa** in Nowotscherkassk.

In den letzten Arbeiten von D. S. Beljankin, welche der Petrographie der Ilmenberge gewidmet sind, ist uns eine ganze Reihe neuer Kenntnisse gegeben sowohl über den chemischen Bestand der Mineralien, als auch über die quantitative mineralogische Zusammensetzung der letzteren [1]. Auf diese Weise werden die Fragen der Spaltung des Magmas einer der interessantesten der mineralogisch-petrographischen Provinzen Rußlands beleuchtet. Die Berechnung des mineralogischen Bestandes hat Beljankin nach den Ergebnissen der chemischen Analyse der Mineralien geführt, wodurch die Berechnungen selbst nach der Bauschanalyse bedeutend mehr Wert erhalten, als es gewöhnlich geschieht. Demungeachtet sind die geraden Ermessungen in den Dünnschliffen nach Rosiwal's oder Delesse's Methoden sehr wünschenswert, ein Kontrollmittel in solchen Fällen, weshalb diese Arbeit auf Vorschlag des Prof. Dr. Peter Tschirwinsky und unter seiner Leitung von mir an dem Bänderhornblendemiassit [2] ausgeführt worden war. Das betreffende Gestein stammt aus den Aufschlüssen südlich der Mündung des Flusses Tscheremschanka.

Die Stufen waren von ihm persönlich im Jahre 1907 gesammelt worden und befinden sich gegenwärtig in der Sammlung des Instituts für Praktische Geologie des Donischen Polytechnikums. Aus einem derselben wurden bereits im Jahre 1908 von der Firma Krantz in Bonn drei große Schliffe (IV 66 a, b, c), die senkrecht zueinander geschnitten sind, gefertigt. Die Schliffe waren sehr gut gelungen, aber etwas dick. Meine Aufgabe bestand in der Quantitätsberechnung des Bestandes des Gesteins im ganzen und der Berechnung der leukokraten und melanokraten Teile derselben (das letzte ist von D. S. Beljankin nicht gemacht worden). Die Ermessungen der Oberfläche der Schliffe, welche mittels des Millimeterpapiers ausgeführt worden waren, ergaben die in der beigefügten Tabelle 1 angeführten absoluten und relativen Zahlen.

[1] D. Beljankin, Skizzen der Petrographie der Ilmenberge. Nachrichten des Petersburger Polytechnikums. 1909. XII. Bd. p. 135—166; XIII. Bd. 1910. p. 715—732. „Die Karte der Petrographie der Ilmenberge." Verhandlung der Akademie der Wissenschaften. 1915. 67 p.

[2] Das Wort Miassit stammt von dem Ort Mias, weshalb wir schreiben Miassit, statt des gewöhnlich benutzten Miascit.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Tabelle 1.

	Schliff IV 66 a		Schliff IV 66 b		Schliff IV 66 c		Durchschnitt aus a, b. c
	qmm	%	qmm	%	qmm	%	%
Leukokrater Teil	740	79,14	769	82,96	616	74,13	78,74
Melanokrater Teil	195	20,86	158	17,04	215	25,87	21,26
Summa	935	100,00	927	100,00	831	100,00	100,00

Wenn man nun aus den Flächen dieser drei Dünnschliffe die Quadratwurzeln auszieht, so erhält man die Seiten der ihnen an Größe gleichen Quadrate. So ist nun die Seite für

IV 66 a = 30,59 mm, IV 66 b = 30,45 mm, IV 66 c = 28,83 mm.

Indem wir die erhaltenen Zahlen miteinander multiplizieren, erhalten wir das Volumen der zur Untersuchung verwerteten Gesteine. In unserem Falle macht es 26,854 ccm aus. Indem man ihn mit dem Wert des spezifischen Gewichts des Gesteins (2,65, siehe unten) multipliziert, erhält man die Einwage 26,854 × 2,65 = 71,1631 g. Da das Gestein mittelkörnig ist, so muß diese Zahl jedenfalls a priori die genügende Genauigkeit der Ermessungen garantieren. Die Ermessungen wurden nach Rosiwal's Methode mit Hilfe von Hirschwald's Okular ausgeführt bei ungefähr 36facher Vergrößerung. Die Größe der Mikrometerteilung ist gleich 0,028 mm. Die Länge der gemessenen Indikatrix im ersten Dünnschliffe 76 cm, in dem zweiten 67 cm und im dritten wieder 67 cm, also ziemlich groß in allen Fällen. Die gefundenen Mittelwerte sind in der Übersichtstabelle 2 zusammengestellt.

Übersichtstabelle 2.

Namen der Teile	Schliff a	Schliff b	Schliff c	im Durchschnitt
Feldspäte (Mikroperthit und Albit) und Nephelin . .	90,41	88,42	90,29	89,71
Hornblende	7,13	9,64	8,02	8,26
Sphen	0,90	1,01	1,25	1,05
Apatit.	0,26	0,12	0,21	0,20
Ilmenit	1,30	0,81	0,23	0,78
Summa . .	100,00	100,00	100,00	100,00

Um von diesen Zahlen zur Bestimmung des quantitativen mineralogischen Bestandes der melanokraten Schlieren unseres Miassites überzugehen, wird's wohl am leichtesten sein, die quantitative

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mineralogische Berechnung des leukokraten Teiles zu führen, und dann, da uns das quantitative Volumverhältnis der beiden Teile bekannt ist, diesen Bestand durch Ausrechnungen zu finden. In der dritten Tabelle sind die Zahlen, die durch die Ermessung des Umfangs des leukokraten Teiles des Miassites erhalten sind, miteinander verglichen:

Übersichtstabelle 3.

Der Volumbestand der leukokraten Schlieren des Hornblendemiassites.

Namen der Mineralien	Schliff a	Schliff b	Schliff c	im Durchschnitt
Feldspäte und Nephelin . .	98,29	98,06	98,03	98,13
Hornblende	0,97	1,52	1,31	1,27
Sphen	0,42	0,28	0,41	0,37
Apatit	0,32	0,14	0,25	0,23
Ilmenit	0,00	0,00	0,00	0,00
Summa . .	100,00	100,00	100,00	100,00

Jetzt können wir folgende Gleichung schreiben:

Feldspäte und Nephelin .	98,13 × 0,7874	= 77,27 %	(nach Vol.)
Hornblende	1,27 × 0,7874	= 1,00 „	
Sphen	0,37 × 0,7874	= 0,29 „	
Apatit	0,23 × 0,7874	= 0,18 „	
Im ganzen des leukokraten Stoffes		78,74 %	(s. Tabelle 1).

Dann muß in dem melanokraten Teile sein:

Feldspäte und Nephelin .	89,71 — 77,27	= 12,44 %	(nach Vol.)
Hornblende	8,26 — 1,00	= 7,26 „	
Sphen	1,05 — 0,29	= 0,76 „	
Apatit	0,20 — 0,18	= 0,02 „	
Ilmenit	0,78 — 0,00	= 0,78 „	
Der melanokrate Teil		21,26 %	(s. Tabelle 1).

Unter diesen Bedingungen wird der Bestand der melanokraten Schlieren bei Umrechnung auf 100 in Vol.-% sein:

Feldspäte und Nephelin . .	58,51
Hornblende	34,15
Sphen	3,57
Apatit	0,10
Ilmenit	3,67
	100,00

Aus diesen Ziffern sehen wir, daß sich im melanokraten Teile außer der Hornblende in recht erhöhter Quantität Sphen und Ilmenit befinden. (Den Sphen kann man ganz gut in Stufen mit unbewaffnetem Auge sehen, der Ilmenit ist in Stücken an Farbe der Hornblende ähnlich und deshalb wenig sichtbar.) Das spezifische Gewicht des Hornblendemiassites (desselben Stückes aus dem die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Dünnschliffe angefertigt worden waren) wurde von Prof. Tschirwinsky mittels der hydrostatischen Wage bestimmt. Das Wägen wurde in einem untergehängten Platintiegel vorgenommen, wobei das Wasser zur Entfernung der Luft aus den Spalten und Poren des Gesteins zum Kochen gebracht wurde. Die Einwage war 36,1549 g in drei Stücken genommen. Spez. Gew. ist = 2,650 bei 18° C. Spez. Gew. der Feldspatnephelinmischung ist aus der beigefügten Gleichung für 2,56 berechnet worden, wobei das spez. Gew. der Hornblende = 3,30, des Sphens = 3,50, Apatits = 3,15 und Ilmenits = 4,85: 0,8971 . 2,56 + 0,0826 . 3,30 + 0,0105 . 3,50 + 0,0020 . 3,15 + 0,0078 . 4,85 = 2,650.

Dann muß der Miassit im ganzen nach Gewicht enthalten:

	Nach unseren Ausrechnungen	Nach Beljankin
Feldspate und Nephelin .	86,66	89,00 (darunter 22 % Nephelin)
Hornblende	10,29	11,00
Sphen	1,39	—
Apatit.	0,23	—
Ilmenit	1,43	—
	100,00	100,00

Auf diese Weise erhalten wir für den Bestand des leukokraten und melanokraten Teiles des Hornblendemiassites nach Gewicht folgende Zahlen:

Feldspäte und Nephelin . .	27,59	51,11
Hornblende	1,63	38,45
Sphen	0,50	4,26
Apatit.	0,28	0,11
Ilmenit	0,00	6,07
	100,00	100,00
Spez. Gew.	2,57 (4233)	2,93 (0901)

Wenn in dem melanokraten Teile nur Feldspäte, Nephelin und Hornblende vorhanden:

Feldspäte und Nephelin. .	57,07
Hornblende	42,93
	100,00

Es ist wohl möglich, daß die melanokraten Schlieren des oben angeführten Bestandes sich der eutektischen Mischung nähern. Der Nephelin verursacht hier keinen wesentlichen Einfluß, wie man es aus folgender Supplementberechnung des leukokraten Teiles des Hornblendemiassites und Hornblendesyenits, die aus demselben Ort stammen, nämlich aus den Ausgrabungen südlich der Mündung des Flusses Tscheremschanka (siehe bei D. Beljankin) sehen kann. Erstens haben die beiden Gesteine fast dieselbe Quantität der Hornblende nach Gewicht, nämlich 11 % und 12 %. Zu gleicher Zeit gibt D. Beljankin ja eine Zergliederung der Feldspatmischung:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	für den Miassit	für den Syenit
Or	27 %	35 %
Ab	38 „	50 „
An	2 „	3 „
	67 %	88 %

An und für sich sprechen diese Zahlen noch sehr wenig dafür, daß diese Mischungen in beiden Fällen sehr nahe liegen.

Anderes ergibt sich bei Umrechnung dieser Mischungen auf 100:

	für den Miassit	für den Syenit
Or	40,30	39,77
Ab	56,72	56,82
An	2.98	3,41
	100,00	100,00

Dieser Fall ist sehr interessant und erfordert Kontrolle an anderen Fundorten mit ähnlicher Paragenesis der Gesteine. Wenn man die äquimolare Mischung des echten Durchschnittsorthoklases und Mikroklins mit dem echten Durchschnittsplagioklas in den Graniten nimmt, so bekommt man sehr nahe die Zusammensetzung des theoretischen Orthoklasstoffes, was man aus folgenden Zahlen, die in der Arbeit von Prof. P. Tschirwinsky angeführt sind, sehen kann:

Or	40,92	
Ab	46,83	57,08 Ab_4An_1
An	12.25	
	100,00	

dem entspricht: 2 Mol Or : 3,02 Mol Ab_4An_1 [1] oder nach neuerer Berechnung:

Or	39,67	
Ab	52,51	60,33 $Ab_{7,1}An_1$
An	7,82	
	100,00 [2]	

D. S. Beljankin hat sehr scharfsinnig die Ausrechnungen des Hornblendemiassites in seine Komponenten durchgeführt, trotz der Schwierigkeit, die die Anwesenheit des Nephelins in diese Ausrechnungen brachte. Dabei ist ausgerechnet worden, daß in der Feldspatnephelinmischung 60,7 % der Kieselsäure enthalten sind. Es war deshalb wünschenswert, diese Zahl durch Analyse zu kontrollieren, was von Tschirwinsky gemacht worden war, welcher in dem leukokraten Teile unseres Hornblendemiassites 60,07 % Kieselsäure fand, was dem früher ausgerechneten sehr nahe ist. Jetzt kommt die Frage über die Feldspatgliederung in dem Horn-

[1] P. Tschirwinsky, Die quantitative chemische Zusammensetzung der Granite und Greisen. Moskau. 1910. p. 579.

[2] P. Tschirwinsky, Beiträge zur Mineralogie Rußlands. Nachrichten des Donischen Polytechnikums. 1919. Bd. VII. Abt. 2. Hier sind auch die Analysen der Albite der Granitgesteine in Betracht genommen, was früher nicht gemacht worden war.

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

blendemiassit. Diese Frage kann durch optische Untersuchung, aber mehr von seiten der Qualität entschieden sein. Sie zeigt, daß der Miassit zwei Hauptarten der Feldspäte, den Mikroperthit und den Albit enthält. In dem letzten nimmt er 6 % Anorthit an. Zu gleicher Zeit gibt es acht mehr oder weniger volle Analysen der Mikroperthite der Gesteine der Ilmenberge (siehe bei Beljankin), welche im Durchschnitt folgenden Bestand dieses Minerals zeigen (unsere Ausrechnung):

SiO_2	64,69			
Al_2O_3	19,64			
Fe_2O_3	0,43	Or	56,50	
CaO	0,53	Ab	37,88	
BaO	0,56	An	2,52	3,74
MgO	0,14	Ce[1]	1,22	
K_2O	9,55		98,12	
Na_2O	4,55			
	100,09			

Spez. Gew. 2,59. Die ungefähre Formel $Or_3 Pl_2$.

Für den Albit der Ilmenberge sind mir zwei Analysen bekannt:

			Durchschnitt
SiO_2	66,70	66,74	66,77
Al_2O_3	21,40	19,33	20,37
CaO	0,80	Spuren	0,40
K_2O	1,10	4,65	2,88
Na_2O	10,10	8,45	9,28
H_2O	0,90	0,35	0,63
	101,00	99,52	100,33

Spez. Gew. 2,61

D. Beljankin nimmt ganz richtig an, daß der Bestand der Hornblende im Hornblendemiassit sich dem Durchschnittsbestand der Hornblende des Biotitmiassites und solchen des Granodiorites nähern muß, welche von ihm ausführlich analysiert worden waren[2].

---

[1] Das heißt Celsiansubstanz.

[2] Da sind die erhaltenen Zahlen:

	I.	II.	im Durchschnitt
SiO_2	37,01	43,62	40,32
TiO_2	0,74	0,66	0,70
Al_2O_3	13,04	10,53	11,79
Fe_2O_3	5,84	4,69	5,27
FeO	22,15	13,06	17,61
MnO	1,77	0,29	1,03
MgO	2,60	10,87	6,74
CaO	7,52	12,06	9,79
Na_2O	3,74	2,32	3,03
K_2O	2,86	1,24	2,05
F	0,35	—	0,35
H_2O	0,97	0,54	0,75
Verlust bei 110°	0,28	0,16	0,22
	98,87	100,04	99,65

I. Hornblende aus Hornblendemiassit, II. Hornblende aus Granodiorit.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Da uns dabei die Zusammensetzung des Nephelin auch bekannt ist [1], so haben wir volle Möglichkeit, die Analyse des Miassites von Tscheremschanka im ganzen benutzend [2], seinen Bestand auszurechnen. Das haben wir ausgeführt und der Bestand der Feldspatmischung nach Umrechnung auf 100 ist unter Rubrik I und unter Rubrik II das anchieutektische Gemisch des echten Mikroperthits und Albits aus dem Miassit (es ist der Durchschnitt aus zwei Durchschnitten, die oben für diese Mineralien gegeben worden waren, genommen):

	I.	II.
SiO_2	65,36	65,73
Al_2O_3	20,10	20,01
CaO	1,34	0,75 (inkl. BaO)
K_2O	6,87	6,22
Na_2O	6,33	6,92
	100,00	99,63

Da sehen wir ein neues glänzendes Zusammentreffen, welches einerseits unsere Ermessungen und die Ausrechnungen von D. S. Beljankin bestätigt, andererseits beweist, daß sogar die schlierigen Gesteine wie der Miassit gleich den normalen Granitgesteinen ein gut differenziertes Produkt der Pyrosphäre darstellen können.

Nowotscherkassk, April 1922.
Mineralogisches Kabinett des Donischen Veterinarinstituts.

---

[1] Es gibt acht einander nahe stehende und sehr genaue Analysen dieses Minerals, die von W. W. Karandeew gemacht sind (Abhandl. der Akademie der Wissenschaften, Petersburg 1913). Sie geben im Durchschnitt:

SiO_2	43,64
Al_2O_3	33,84
CaO	0,41
K_2O	5,82
Na_2O	16,14
H_2O	0,83
	100,68

[2] Die Analyse von Herrn Beljankin lautet so:

SiO_2	58,36
TiO_2	0,13
Al_2O_3	22,36
Fe_2O_3	0,79
FeO	1,42
MnO	nicht best.
MgO	0,62
CaO	2,08
K_2O	6,11
Na_2O	8,17
Glühverlust	0,50
bei 110°	0,06
	101,19

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: 1922

Autor(en)/Author(s): Posnowa Maria

Artikel/Article: Quantitative mineralogische Zusammensetzung des Hornblendemiassites aus dem Ilmengebirge im Ural. 657-663