

SEPARAT-ABDRUCK
AUS DEM
CENTRALBLATT
FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE.
Jahrg. 1905. No. 2.
(S. 46 – 54.)

Zur Petrographie des Fassatales.

Von

Hugo Proboscht in Graz.

Mit 6 Textfiguren.



Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele).
1905.

Separat-Abdruck aus dem Centralblatt f. Min. etc. Jahrg. 1906. No. 2.

Zur Petrographie des Fassatales.

Von **Hugo Proboscht** in Graz.

Mit 6 Textfiguren.

Unter den gelegentlich der Monzoni-Exkursionen aufgesammelten Gesteinen findet sich eines, das von der Melaphyrdecke westlich von Cadin brut aus einer Höhe von ungefähr 2300 m stammt. Dieses Gestein wurde der quantitativen Analyse unterzogen und die Dünnschliffe davon untersucht.

Makroskopisch ist es ein mittel- bis feinkörniges, deutlich porphyrisches Gestein mit 2—4 mm großen Augiten; Plagioklaseinsprenglinge werden nicht deutlich wahrgenommen. Es splittert mehr in scharfkantigen Bruchstücken; natürlich wechseln diese Verhältnisse etwas im Verlaufe der ganzen Decke, wie auch der noch später zu erfolgende Vergleich mit von WENT¹ aufgesammelten und untersuchten Gesteinen deutlich ergibt.

Die mikroskopische Untersuchung ergab folgendes: Deutlich ausgebildete Grundmasse, welche wesentlich besteht aus Plagioklasen, Augit, Magnetit und wenig Glas. Nach den großen Augitkristallen als Einsprenglinge fallen zunächst die prächtig ausgebildeten Plagioklase auf, die sich zum größten Teile ungetrübt mit wiederholter Lamellarstruktur in Zwillingen vorfinden; sie zeigen eine Auslöschung von 28° gemessen auf P, was der Mischungsreihe Ab_1An_2 , also dem Labrador, entspricht. Zonenbau ist hier nicht zu beobachten. Orthoklas ist nur sehr wenig vorhanden. Nächst den Plagioklasen bemerkt man ohne weiteres sofort die wohlausgebildeten Augite. Der Augit findet sich vielfach unzersetzt in typischen, schief hexagonalen Durchschnitten mit prächtigen Interferenzfarben, die hie und da Zwillingbildung erkennen lassen; die Auslöschung beträgt im Maximum 45° . Ein anderer Teil der Augite ist vielfach schon uralitisiert, indem die Umwandlung von den Rändern, Sprüngen und Spaltrissen aus sich vollzogen und so oft das ganze Individuum aufgezehrt hat; häufig findet man die blaßgrüne Hornblende in mikrolithischen Nadelchen verstreut umherliegen, die schwachen Pleochroismus zeigen. Dabei blieb oft die äußere Krystallgestalt des Augites erhalten. Ein anderer Teil der Augite ist fast ganz in Chlorit umgewandelt und zeigt niedrige Polarisationsfarben. Endlich lassen sich auch pilitisierte Augite erkennen mit großen Einschlüssen von Magnetit, sowie einzelne serpentinierte Olivine. Der Plagioklas und der Augit haben relativ bedeutende Größenumbildung. Akzessorisch findet sich

¹ WENT, Über einige melanokrate Gesteine des Monzoni. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien 1903. p. 13 u. ff.

Magnetit. Die Struktur erinnert an ophitische, womit die Ausscheidungsfolge: Magnetit, Olivin, Augit, Plagioklas, wieder Augit und Glasbasis nicht ganz im Einklang steht.

In seiner bereits oben zitierten Arbeit erwähnt WENT einige Melaphyre von der Decke von Cadin brut, die mehr oder minder eine petrographische Ähnlichkeit mit dem von mir untersuchten Gesteine erkennen lassen. Besonders vielversprechend und interessant müßte eine Analyse jener so glasreichen, olivinhaltigen Melaphyre sein, doch liegt eine derartige bislang noch nicht vor. Ich behalte mir dieselbe vor und bringe die Resultate einmal gelegentlich einer späteren Abhandlung zur Veröffentlichung.

Die chemische Analyse ergab folgende Zahlen:

Analyse des Melaphyres von der Melaphyrdecke westlich von Cadin brut.

(Anal. H. PROBOSCHT.)

	I.	II.	III.	IV.
Ti O ₂	Spur	—	—	—
Si O ₂	45,67	47,33628	78,37132	53,02
Al ₂ O ₃	21,01	21,78238	21,31348	14,42
Fe ₂ O ₃	7,07	7,33678	4,59122	3,10
Fe O	4,40	4,55957	6,34154	4,28
Mg O	4,52	4,70521	11,65810	7,88
Ca O	11,93	12,37305	22,05534	14,92
Na ₂ O	1,02	1,05699	2,51066	1,69
K ₂ O	0,82	0,84974	0,90110	0,69
H ₂ O bei 100°	0,43	—	—	—
H ₂ O über 100°	2,78	—	—	—
	99,65	100,00000	147,74276	100,00

In dieser Tabelle bedeuten:

Kolumne I: die Gewichtsprocente des von mir analysierten Gesteines;

II: die Gewichtsprocente nach Abzug des Wassers auf 100 berechnet;

III: die auf 100 nach Abzug des Wassers gebrachten Gewichtsprocente durch die Molekularzahlen der betreffenden Verbindungen dividiert;

IV: die auf gleiche Weise gefundenen Zahlen, jedoch auf 100 berechnet, demnach die Molekularprocente.

Das Verhältniß des Si O₂ zur Summe der übrigen Oxyde, wie die Summe der Verbindungen der dreiwertigen Elemente zu denen der zwei- und die der zweiwertigen zu den der einwertigen ergibt sich aus nachstehender Tabelle:

Verhältniß des Si O₂ zur Summe der übrigen

Oxyde 0,7837132 : 0,6937144

Summe $\overset{\text{II}}{\text{R}_2\text{O}_3}$ zur Summe $\overset{\text{II}}{\text{R}\overset{\text{II}}{\text{O}}}$ 0,259047 : 0,4005498

Summe $\overset{\text{II}}{\text{R}\overset{\text{II}}{\text{O}}}$ zur Summe $\overset{\text{II}}{\text{R}_2\overset{\text{I}}{\text{O}}}$ 0,4005498 : 0,341176

Die Titansäure wurde qualitativ in Spuren durch die HF- und H_2O_2 -Probe, sowie durch die Probe mit Tannin¹ kolorimetrisch nachgewiesen. Von einer quantitativen Bestimmung wurde wegen nur spurenweisen Vorhandenseins Abstand genommen.

Die Bestimmung des Glühverlustes wurde in zwei Versuchen gemacht; einmal wurde eine gewogene Menge feinen Gesteinspulvers im Trockenofen eine Stunde lang einer konstanten Temperatur von genau 100^0 ausgesetzt, wobei sich ein Glühverlust von $0,43\%$ ergab, das andere Mal wurde dieses bereits teilweise entwässerte

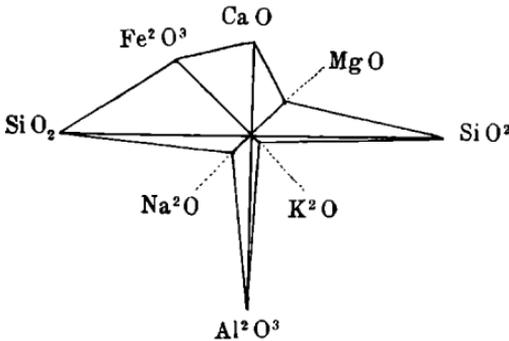


Fig. 1. Analcimmelaphyr von Pizmeda (PROBOSCHT)².

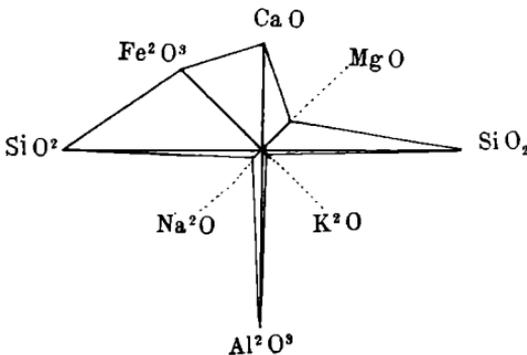


Fig. 2. Melaphyr von der Decke westlich von Cadin brut 2300 m (PROBOSCHT analys.).

Pulver über der Flamme eines Bunsenbrenners ungefähr ebenfalls eine Stunde lang erhitzt, wobei sich ein Glühverlust von $2,78\%$ herausstellte. Der gesamte Glühverlust beträgt demnach $3,21\%$. Beim Übergießen mit HCl und vorsichtigem Erwärmen entwickelt das Gesteinspulver eine Spur CO_2 .

Aus nebenstehenden graphischen Darstellungen (nach BRÖGGER) erhellt die Ähnlichkeit des Analcimmelaphyres von Pizmeda und des Melaphyres von der Melaphyrdecke westlich von Cadin brut in chemischer Hinsicht ohne weiteres.

Daß das Melaphyrmagma auch große chemische Verwandtschaft mit den Monzoniten zeigt, ergibt sich weiters aus der vergleichenden Betrachtung der graphischen Darstellungen obiger zwei Melaphyranalysen und der des Monzonites von Toal da Mason (Fig. 3).

¹ Dieser kolorimetrische Nachweis mit Tannin stammt von WARTHA; näheres in KENNGOTT „Übersicht der Mineralien und Gesteine“, 1862—65.

² PROBOSCHT, Über den Analcimmelaphyr von Pizmeda. Dies. Centralbl. 1904.

Dagegen besteht keine Ähnlichkeit zwischen dem Melaphyr und Monzonit einerseits gegenüber dem echten Camptonit vom Mulatto andererseits, was deutlich aus Zeichnung 4 zu ersehen ist.

Ebenso ist die chemische Ähnlichkeit des Rizzonites mit dem Camptonit keine bedeutende, obgleich eine Verwandtschaft mineralogisch und strukturell, wie WENT hervorhebt, vorhanden ist.

Zwischen Rizzonit und dem Melaphyr von Palle rabbiose existiert keine Ähnlichkeit.

Noch weniger Ähnlichkeit zeigt der Melaphyr mit dem Camptonit von Mulatto. Andere Camptonite aus entfernten

Gebieten heranzuziehen ist unstatthaft, da ja diese chemisch und mineralogisch von den Predazzacern tatsächlich verschieden sind.

Durch den bloß oberflächlichen Vergleich der Analysenzahlen kann man sich leicht täuschen lassen, Ähnlichkeiten zwi-

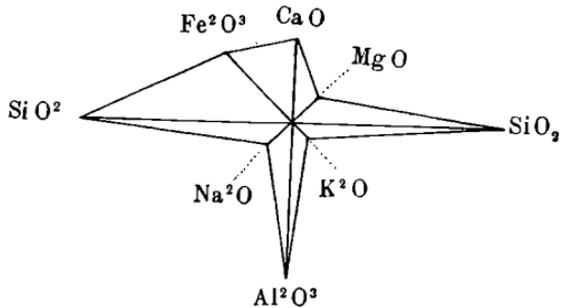


Fig. 3. Monzonit von Toal da Mason (DOELTER analys.)¹.

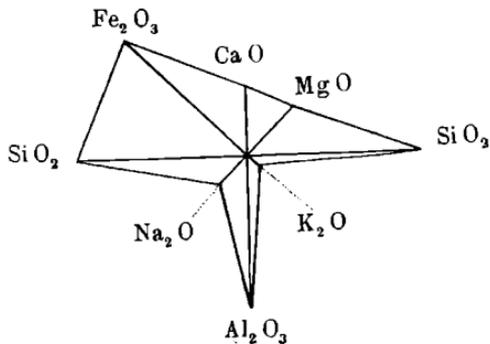


Fig. 4. Camptonit vom Mulatto (IPPEN analys.)².

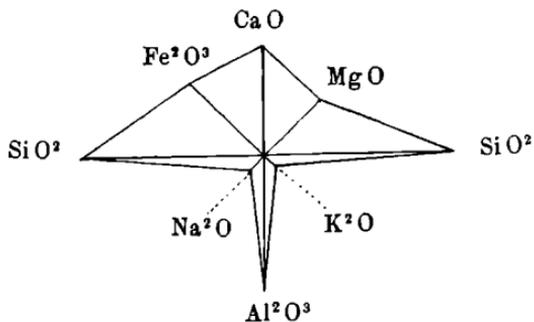


Fig. 5. Rizzonit, Schlucht zwischen Ricoletta und Rizzoni (Südseite) (DOELTER analys.)³.

¹ DOELTER, Der Monzoni und seine Gesteine. (I. Teil.) Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien 1902. p. 14.

² IPPEN, Über einige Ganggesteine von Predazzo. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien 1902. p. 16.

³ DOELTER, Der Monzoni und seine Gesteine. (I. Teil.) Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien 1902. p. 50.

schen zwei Analysen herauszufinden, die, wie eine graphische Darstellung beweist, doch nicht vorhanden ist; erst durch die graphische Darstellung allein kann eine Ähnlichkeit in dieser Hinsicht zwischen

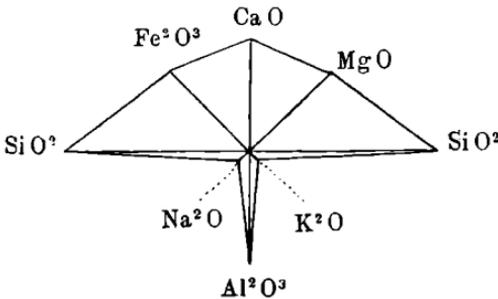


Fig. 6. Melaphyr von Palle rabbiose (DOELTER analys.)¹.

zwei Magmen oder zwei Gesteinsindividuen innerhalb desselben Typus genugsam erkannt werden. Hierbei ist aber wohl zu berücksichtigen, daß für die nachherige Zuzählung eines Gesteines zu einem bestimmten Typus, mit dem die Analyse Ähnlichkeiten zeigt, nicht die che-

mische² Übereinstimmung allein maßgebend ist, sondern seine Mineralbestandteile, sowie selbstverständlich sein petrographischer Befund mindestens ebenso zu berücksichtigen sein wird.

Ich muß noch eine Bemerkung bezüglich meiner letzten Arbeit² anfügen und auf einen Einwurf ROMBERG's antworten.

Wie ungerechtfertigt die Kritik ROMBERG's in dies. Centralbl. 1904. p. 275—279 ist, zeigt folgender Fall, nämlich eine vergleichende Zusammenstellung der in seiner letzten, bereits oben genannten Arbeit nochmals zitierten beiden Analysen, des Melaphyres von Palle rabbiose (Anal. DOELTER) und des Rizzonites aus der Schlucht zwischen Ricoletta und Rizzoni (Anal. DOELTER).

Ich habe neuerliche Nachberechnungen angestellt; bezüglich dieser wäre nur noch das zu bemerken, daß ich die neuesten, auf der Atomgewichtskonferenz des letzten Jahres festgesetzten Zahlen genommen habe, woraus jene minimale Änderung gegenüber der WENT'schen Berechnung resultiert, zu welcher immerhin diese ROMBERG'sche Umwertung absolut in keinem Verhältnis steht.

Ich lasse das Resultat meiner Nachberechnung hier folgen.

Wie ein Vergleich der letzten beiden Rubriken in Tabelle A und B ergibt, handelt es sich hier um ganz beträchtliche Unterschiede, wobei es besonders merkwürdig erscheint, daß ROMBERG DOELTER's Analyse zwar zitiert, hierbei aber WENT's Berechnung gar nicht beachtet, sondern eine eigene, und

¹ DOELTER, Der Monzoni und seine Gesteine. (I. Teil.) Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien 1902. p. 49.

² PROBOSCHT, Über den Analzimmelaphyr von Pizmeda.

A. Melaphyr von Palle rabbiosc. (Anal. DOELTER.)

	Gefunden in Gewichtsprozenten	Nach Abzug des H ₂ O auf 100 berechnet	Molekularprocente	Molekularprocente auf 100 berechnet (Nachberechnung PROBOSCHT)	Molekularprocente auf 100 berechnet (Berechnung DOELTER, WENT)	Molekularprocente auf 100 berechnet (Berechnung ROMBERG)	Differenz der Nachberechnung PROBOSCHT und ROMBERG's Berechnung
SiO ₂ . .	43,41	44,2508	73,2629	45,9196	45,98	44,74	- 1,1796
Al ₂ O ₃ . .	13,20	13,4561	13,1664	8,2523	8,22	8,00	- 0,2523
Fe ₂ O ₃ . .	7,00	7,1381	4,4669	2,7798	2,78	} 10,27 ¹	+ 2,7661
FeO . .	5,66	5,7701	8,0251	5,0299	5,00		
MgO . .	13,12	13,3741	33,1370	20,7695	20,85	20,28	- 0,4895
CaO . .	12,88	13,1305	23,4055	14,6700	14,61	14,22	- 0,4500
Na ₂ O . .	1,84	1,8701	3,0114	1,8875	1,89	1,84	- 0,0475
K ₂ O . .	0,99	1,0102	1,0712	0,6714	0,67	0,65	- 0,0214
H ₂ O . .	3,02	—	—	—	—	—	—
	101,12	100,0000	159,5464	100,0000	100,00	100,00	+ 0,3258

B. Rizzonit (Schlucht zwischen Ricoletta und Rizzoni).
(Anal. DOELTER.)

	Gefunden in Gewichtsprozenten	Nach Abzug des Wassers auf 100 berechnet	Molekularprocente	Molekularprocente auf 100 berechnet (Nachberechnung PROBOSCHT)	Molekularprocente auf 100 berechnet (Berechnung DOELTER, WENT)	Molekularprocente auf 100 berechnet (Berechnung ROMBERG)	Differenz der Nachberechnung PROBOSCHT und ROMBERG's Berechnung
TiO ₂ . .	0,41	0,42314	0,52826	0,34	0,34	0,33	- 0,01
SiO ₂ . .	42,35	43,92424	72,72225	47,07	47,15	46,13	- 0,94
Al ₂ O ₃ . .	16,24	16,83675	16,47413	10,66	10,64	10,40	- 0,22
Fe ₂ O ₃ . .	5,33	5,52789	3,45925	2,24	2,22	} 10,05 ²	+ 2,20
FeO . .	6,28	6,51337	9,05892	5,86	5,82		
MgO . .	8,97	9,30937	23,06583	14,93	14,98	14,65	- 0,28
CaO . .	12,46	12,92263	23,03499	14,91	14,87	14,54	- 0,37
Na ₂ O . .	2,37	2,45799	3,95811	2,56	2,55	2,50	- 0,06
K ₂ O . .	2,01	2,08462	2,21062	1,43	1,43	1,40	- 0,03
H ₂ O . .	2,87	—	—	—	—	—	—
	99,29	100,00000	154,51236	100,00	100,00	100,00	+ 0,29

¹ Die Oxydmenge des Eisens von 2,7798 % in Oxydul umgerechnet gibt 2,4740 %, also mit den analytisch direkt gefundenen 5,0299 % FeO im ganzen 7,5039 % gegenüber 10,27 % ROMBERG's.

² Die Oxydmenge des Eisens von 2,24 % in Oxydul umgerechnet gibt 1,99 %, also mit den direkt analytisch gefundenen 5,86 % FeO im ganzen 7,85 % gegenüber 10,05 % ROMBERG's.

noch dazu ganz unrichtige, gibt, ein Vorgang, der eine weitere Beurteilung überflüssig macht.

Anhangsweise folgt die petrographische Beschreibung einiger interessanter Gesteinstypen, die, wenn auch nicht vollständig neu, so doch von in der Literatur des Monzoni bisher noch ungenannten Fundstellen stammen. Es sind dies:

Ein quarzführender Syenit von Palle rabbiose.

Spinellisierter Monzonitgang von Toal mal inverno.

Plagioklasporphyrit von Le Selle oben am Kamm.

Augitporphyrit vom „Ort“.

Quarzführender Syenit von Palle rabbiose, zwischen dem ersten Mineralfundort und dem Liebeneritporphyr, 80 m über diesem.

An so bezeichneter Fundstelle¹ findet sich ein holokristallines, grobkörniges Gestein von rötlicher Farbe. Wohl mit freiem Auge schon lassen sich die außerordentlich großen, geradezu prächtig ausgebildeten Zwillingskristalle des Orthoklases erkennen, dazwischen Adern von Plagioklas mit Biotitplättchen und größeren Magnetitkörnchen.

Das mikroskopische Bild ergibt folgendes: Die großen Kristalle von durch Eisenoxyd rot gefärbtem Orthoklas drängen den Plagioklas völlig zurück. Die Orthoklase sind teilweise getrübt und kaolinisiert. Die Plagioklase entsprechen der Mischungsreihe Ab_1An_3 — Ab_1An_6 . Etwas Quarz in Körnern und Bruchstücken von deutlich dihexagonalen Kristallen ist auffallend. Magnetit findet sich reichlich vor. Der Biotit ist repräsentiert durch braune sechsseitige Täfelchen. Sehr schön ausgebildet ist der Apatit, der sowohl in Nadelform, wie auch in Leisten auftritt. Auch findet sich Korund vor; er verrät sein Vorhandensein durch den hohen Brechungsquotienten; er kommt im Schliß gar nicht so selten in sechseckigen, wasserhellen, durchsichtigen Krystalldurchschnitten vor. Obwohl an seiner Identität kaum zu zweifeln war, habe ich trotzdem einen chemischen Nachweis hiervon gemacht².

Das Gestein bildet einen Gang im quarzführenden Monzonit.

¹ Siehe DOELTER'S Karte in „Der Monzoni und seine Gesteine“, II. Teil.

² Es wurde ca. 1 g feinen Gesteinspulvers mit HF behandelt, der Rückstand sodann mit Na_2CO_3 gesättigt, mit H_2O aufgenommen und bis zur Trockne eingedampft. Die schon beim Kratzen mit einem Glasstabe im Platintiegel durch größere Härte bemerkbaren Körnchen konnten unter dem Mikroskope dann als Korund erkannt werden.

Spinellisierter Monzonitgang von Toal mal inverno
(2500 m).

Nach DOELTER¹ werden die Monzonite eingeteilt in Quarzmonzonite und in quarzfreie. Das vorliegende Stück ist zu den ersteren zu zählen und stammt aus dem Toal mal inverno.

Automorphe Plagioklase sind ziemlich reichlich vorhanden, wie auch viel Orthoklas. Das Verhältnis des Orthoklases zu dem Plagioklas ist im allgemeinen bei den Monzoniten schwankend. In diesem Falle ist mehr Plagioklas vorhanden. Von den dunklen Gemengtheilen sind ausgebildet grüne idiomorphe Augite. Quarz und Biotit sind reichlich vorhanden. Diese Ausscheidungen finden sich porphyrisch in einer Grundmasse vor, die der Orthoklas bildet, wie es für Quarzmonzonite typisch ist. Häufig bilden die Feldspäte mit dem Quarz eine ozellare Verwachsung, ähnlich der myrmekitischen. Olivin fehlt vollständig. Akzessorisch kommen vor reichlich Magnetit, wie auch Apatit; ferner ist sehr schön ausgebildet Zirkon in prismatischen Stengelchen von gelber Färbung mit starker Lichtbrechung, sowie etwas Korund in Körnern. Reichlich findet sich Spinell vor. Der Spinell und der Korund bildet sich, wie Versuche gezeigt haben, ausschließlich bei rascher Abkühlung, bei langsamer hätte sich Augit gebildet². Diese Bedingungen waren jedenfalls auch hier für die Ausscheidung von Korund und Spinell maßgebend.

Plagioklasporphyrit vom Le Selle-Paß, oben am Kamm.

Das vorliegende Stück, welches vom Le Selle-Paß, und zwar einige Meter nördlich von diesem stammt, ist den von WENT³ bereits beschriebenen Plagioklasporphyriten ziemlich ähnlich. Man bemerkt unter dem Mikroskope viele umgewandelte Augite, auch Bowlingitpseudomorphosen finden sich, und häufig kommt es vor, daß sich in diesen Umwandlungen wieder neugebildete Augite befinden. Einige Augite sind noch in Resten unzersetzt vorhanden und zeigen eine Auslöschung von 45° im Maximum. Plagioklas ist reichlich vorhanden

¹ DOELTER, Der Monzoni und seine Gesteine. (I. Teil.) Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien 1902, p. 11.

² Wenn auch die Verhältnisse am Canzoccoli Kalkkontakt nicht ausschließen, so ist doch für die Monzonigesteine gar kein Grund vorhanden, hier den Spinell aus Kontakt entstanden zu denken. Jedenfalls ist aber ROMBERG's Meinung falsch, die auf der älteren Ansicht beruht, daß Spinell nur im Kontakt mit Kalk sich bilde. (Vergl. ROMBERG, Über die Altersbeziehungen der Eruptivgesteine im Fassa- und Fleimsertal. Wien. k. k. geol. Reichsanst. 1904, p. 369.) Die von mir ausgesprochene Ansicht teilt auch ROSENBUSCH, Elemente der Gesteinslehre. Stuttgart 1898, p. 40.

³ WENT, Über einige melanokrate Gesteine des Monzoni. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien 1902.

und sogar in großen Individuen, doch sind die Durchschnitte ziemlich trübe, weshalb eine exakte Messung nicht gut möglich war, doch dürfte er zwischen Bytownit und Anorthit liegen. Etwas Orthoklas ist vorhanden, sowie Magnetit. Auch viel Apatit und eine reichliche Anzahl wohlausgebildeter Diopsidnadelchen finden sich vor, sowie sekundär Karbonatanhäufungen in Körnerform. Die Struktur des Gesteines ist eine grob diabasisch-ophitische; es sind Feldspäte nach M in Tafeln ausgebildet mit teilweiser Zonarstruktur und stellenweise sogar schon karbonatisiert.

Augitporphyrit vom „Ort“.

Gelegentlich der Exkursion mit Prof. DOELTER im Jahre 1903 fanden wir am „Ort“, an einer Stelle, die nur durch lebensgefährliche Kletterei guten Alpinisten zugänglich ist, ein Gestein, welches mit dem von IPPEN¹ beschriebenen keinerlei Ähnlichkeiten zeigt; es muß demnach einem anderen Gange entstammen und gibt es dort wohl noch viel mehr Gänge.

Dieses Ganggestein ist makroskopisch von graulicher Farbe und zeigt neben Augit und Magnetit Plagioklase als Einsprenglinge.

Das bewaffnete Auge bemerkt Augitdurchschnitte, darunter manche serpentiniert, ähnlich wie die Bowlingitpseudomorphosen und häufig von Magnetit umrandet; auch stark chloritisierte und pilitisierte Augite finden sich vor. Die noch frischen, nicht umgewandelten Durchschnitte von Augitkristallen weisen auf Titanaugit. Magnetit ist reichlich vorhanden. Die Plagioklase, die ziemlich gut ausgebildet sind, zeigen häufig Zwillingsstreifung und Schichtenbau. Die Auslöschung beträgt 22° , was der Mischungsreihe Ab_1An_3 und Ab_1An_6 entspricht, also dem Bytownit nahestehend. Etwas Biotit ist vorhanden, jedoch nicht in großer Menge. Die Grundmasse besteht vorwiegend aus Plagioklas, Biotit, chloritisiertem Augit und Magnetit. Glas fehlt, weshalb man das Gestein als Augitporphyrit bezeichnen kann. Die Struktur ist porphyrisch.

Mineralogisches Institut der k. k. Universität Graz.

¹ IPPEN, Petrographisch-chemische Untersuchungen aus dem Fleimser Eruptivgebiet. Dies. Centralbl. 1903. p. 636.