

Petrochemische Studien an den Porphyroiden des Lamingtales (obersteirische Grauwackenzone) — Torfberg-Porphyr

Von Josef Hanselmayer, Graz

Mit 1 Abbildung im Text und 6 Tabellen

Herrn Professor Dr. Franz ANGEL, Graz, mit den besten Wünschen für sein 80. Lebensjahr gewidmet

Die Studien von F. ANGEL 1919, 1924, 1927, 1929 u. a. über die Grauwackenporphyroide der Obersteiermark haben nicht den ganzen großen Bereich erfassen können. Es blieb z. B. die Porphyroidmasse des Lamingtales un bearbeitet. Später wurden diese Quarzporphyrabkömmlinge zwar kartiert, aber nicht petrographisch untersucht.

Im Zusammenhang mit den aus den Pannon- und Würmschottern der Mittelsteiermark bearbeiteten Porphyroiden, unter denen der Verfasser (1959, 1961, 1962, 1963, 1964) Typen beschrieben hat, welche anstehend bisher nicht bekannt sind, ergab sich der Wunsch, auch über die Lamingtaler Porphyroide, als ihr eventuell Anstehendes, Näheres zu erfahren.

Um die petrographischen Kenntnisse dieser Grauwackenporphyroide umfassend zu ergänzen und zu erweitern, wurden auch chemische Analysen durchgeführt. Schon die erste brachte Interessantes zutage.

Betrachtet man die chemischen Analysen der Porphyroide nach ANGEL, 1924:S. 125, so erkennt man dort in den meisten Fällen ein Vorherrschen von Na_2O über K_2O . Nach STINI (ANGEL 1924:S. 127) ist in Porphyroiden aus der Brucker Umgebung diese Na -Vormacht noch viel stärker. Demgegenüber findet man in den chemischen Analysen der nächst verwandten Quarzporphyre der Südalpen, siehe z. B. LEONARDI-ROSSI 1956, GUIDICINI 1958 und MITTEMPERGER 1958, 1959 ständig das umgekehrte Verhältnis, nämlich K_2O meist beträchtlich in Vormachtstellung. Den niedrigsten Prozentsatz an Na_2O hat ein Beispiel aus Kastenruth (MITTEMPERGER 1958, S. 44). Gew.-%: Na_2O zu $\text{K}_2\text{O} = 1,16$ zu $5,55 = 1 : 4,8$. In Atomzahlen: 37 zu 118 (d. h. $1 : 3,2$).

Um so überraschender war das Ergebnis der ersten Analyse eines Lamingtaler Porphyroides, in dem das Verhältnis Na_2O zu $\text{K}_2\text{O} = 0,10$ zu $7,00$ Gew.-%, bzw. 3 zu 149 (Atomzahlen) ist. Ein Ergebnis, welches auch das Dünnschliffstudium so kraß nicht ahnen ließ. Das Interesse an diesen Lamingtaler Porphyroiden ist daher berechtigt.

Torfberg-Porphyr

(SW-Hang des Torfberges, nahe der Straße, knapp SO von „Held“)

Handstücke lichtgrau massig-flaserig, mit wenigen, glasis glänzenden Quarz- (ϕ meist 0,5 bis 2,0 mm) und bedeutend mehr Feldspateinsprenglingen. Die Grundmasse ist dicht, wenig auffällig, grauweiß. Die Verwitterung greift

längs der Gesteinsspaltflächen bis zu 1 cm in den gesunden Gesteinskörper ein. Dadurch erscheinen die Stückränder durch Infiltration von Fe-Hydroxyden gelblich gefärbt.

- Quarz: a) Verschieden stark deformierte Porphy Quarze. Im einzelnen Korn sind oft nur Teile ganz fein zerkörnt, andere unverletzt. Die meisten Einsprenglinge weisen Korrosionsschläuche und/oder Korrosionsbuchten auf.
- b) Zahnquarzfelder (rekristallisierte Trümmerfelder von Einsprenglingen), einige mit erkennbaren Einsprenglingsresten.
- c) Feinkristallines Pflasterquarzgewebe erfüllt kleine Druckschattenräume um Feldspateinsprenglinge.
- d) Risse in Feldspateinsprenglingen werden durch Pflasterquarz ausgeheilt.

Mikrokline, ϕ bis 2,5 mm, in bezeichnenden Schnitten scharf gegittert. Als Einschlüsse schwach baueritisierte Biotitreste, Kaolinit, selten serizitierter Felsit, Quarz und Magnetitstaub auf Adern. Einsprenglingskörner in verschiedenen Deformationszuständen, manche mit erhaltenen Teilen der Kristallbegrenzung. Kein Perthit, kein Na-Feldspat.

Biotit: X = hellgelbbraun, YZ = hellbraun. Nur kleine Einschlußfetzchen in K-Feldspat. Sonst nur Opazithäufchen, manche mit angedeuteter Spaltung wie von Biotit.

Vereinzelt Zirkon mit schwachem pleochroitischen Hof, Goethitpseudomorphosen nach Pyrit, Limonitfahnen.

Grundmasse: Fast nur aus Serizit ($\phi = 0,007 \times 0,002$ mm und kleiner) bestehende Fasern wechsellagern mit feinsten serizitfreien Fasern, die in einer isotropen Masse winzige Körner ($\phi = 0,002$ bis $0,005$ mm) Orthoklas und vorwiegend Quarz führen. In den Serizitfeldern kommt es durch Sammelkristallisation örtlich zur Bildung größerer Serizitindividuen mit ϕ bis $0,06 \times 0,015$ mm.

Andere Gemengteile wurden nicht beobachtet.

Quarzeinsprenglinge	2,5 Vol.-%,
Mikroklineinsprenglinge	9,5 Vol.-%.

Diese Dünnschliffuntersuchung zeigte als Ergebnis, daß gegenüber den von ANGEL bearbeiteten Porphyroiden recht wichtige Unterschiede bestehen, wie z. B.:

1. Albit oder andere Plagioklase fehlen.
2. Keine Vergrünung i. S. ANGELS.
3. Relativ starkes Zurücktreten der Quarzeinsprenglinge.

Der Chemismus

Analysenmethode (Forschungsanstalt ARSENAL-Wien, Prof. Dr. E. SCHROLL, Abteilungsleiter: Dr. I. JANDA):

Gravimetrisch: SiO_2 , R_2O_3 als Oxyde, BaO aus BaSO_4 , SO_3 aus BaSO_4 , CaO aus Oxalat, MgO aus $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ — — titrimetrisch: FeO mittels KMnO_4 — — Fe_2O_3 nach Zimmermann-Reinhardt — — kolorimetrisch: TiO_2 — — flammenphotometrisch: Na_2O und K_2O — — P_2O_5 nach Woy — — Glühverlust bei 1000°C — — Spurenelemente emissionspektrographisch.

Tab. 1: *Spurenelemente* (Torfberg-Porphyröid)

Angaben in ppm

Cr	80	Sr	60	Co	< 3
Ni	< 3	Zr	200	Sn	< 30
V	50	Cu	≤ 1	Be	< 3
B	≤ 30	Pb	< 10	Mn	20

Zr ragt betragsmäßig hervor. Auf ZrO_2 umgerechnet ergeben sich nur 0,03 Gew.-% als $ZrSiO_4$ auch nur 0,04 Gew.-%. Man kann daher eventuell die Einbeziehung von ZrO_2 in die petrographischen Berechnungen unterlassen, umsomehr noch die der anderen Spurenelemente.

Von den steirischen Porphyren bzw. Porphyroiden stehen zwecks Vergleich noch keine Untersuchungen über Spurenelemente zur Verfügung. Auch bei GUIDICINI, LEONARDI-ROSSI und MITTEMPERGER findet man keine bezüglichen Angaben.

Tab. 2: *Chemische Analyse* (Torfberg-Porphyröid)

Berechnung des Mineralbestandes unter Kontrolle der Dünnschliffbeobachtung

Oxyde in Gew.-%	Celsian													
	Mol. Prop.	Atom-Prop.	Pr*	Ap	Tn	Ru	Mt	Goe	Ab	Or	Bi	Ser	Q	
SiO ₂	70,50	1174	1174		4,7				9	12	153	3	291	701
TiO ₂	1,00	13	13		4,7	8,3								
Al ₂ O ₃	18,25	179	358						3	12	51	1	291	
Fe ₂ O ₃	0,83	5	10	1,5			2	5,5				1		
FeO	0,10	1	1				1							
MnO	Sp	—	—											
MgO	0,09	2	2									2		
CaO	0,25	5	5	0,3	4,7									
BaO	0,97	6	6							6				
Na ₂ O	0,10	1,5	3						3					
K ₂ O	7,00	74,5	149								51	1	97	
P ₂ O ₅	0,01	0,1	0,2	0,2										
S	0,10	3	3	3										
Glühv.	1,37	76	152					5,5				2	145	
100,57														

S wurde als SO₃ (= 0,25 Gew.-%) bestimmt. Glühverlust: „Soll“ bei Serizit = 194 (OH), daher Defizit = 0,43 % H₂O.

Die Einsprenglings-Volumsanalyse zeigt, daß sowohl von Quarz wie auch von Mikroklin bzw. K-Feldspat erhebliche Teile in der Grundmasse enthalten sein müssen. Besonders der Quarz ist dort relativ sehr stark angereichert. Es ist außerdem sehr wahrscheinlich, daß auch die Serizitfilze noch sowohl K-Feldspat als auch Quarz in Form kleinster Körnchen enthalten. Aber eine Trennung oder gute Schätzung dieser Anteile ist wegen der Feinkörnigkeit nicht möglich.

In Anbetracht dessen, daß Quarz, Mikroklin und Serizit die am stärksten vertretenen Kornsorten sind, ist von vornherein zu erwarten, daß gewichts- und volumsprozentige Maßzahlen angenähert übereinstimmen.

*) Symbole nach NIGGLI 1936.

Tab. 3: Petrochemische Auswertung

	Gew.-%	Vol.-%	Katanorm nach NIGGLI (Biotitvariante)	
Q	42,10	43,28	41,6	Q
Ser	38,18	36,90	40,0	Ms
Bi	0,45	0,44	0,5	Bi
Or	14,19	15,17	15,0	Or
Cels	2,30	1,66	—	15,8
Ab	0,79			
Goe	0,49	0,33	0,6	Hm
Mt	0,23	0,11	—	—
Ru	0,66	0,44	0,6	Ru
Tn	0,92	0,71	0,9	Tn
Ap	0,03	0,03	—	—
Pr	0,22	0,11	—	—
	100,56	100,00	100,0	

Vergleich mit den Magmentypen NIGGLI.

NIGGLI-Parameter: Torfberg-Porphyröid

$$\begin{array}{cccc} \text{si} = 419 & \text{al} = 64 & \text{fm} = 4,5 & \text{c} = 2,0 \\ \text{alk} = 29,5 & \text{k} = 0,99 & \text{mg} = 0,15 & \end{array}$$

Der si-Zahl nach würde das Gestein unter die leukogranitischen Magmentypen fallen, doch zeigt der hohe al- gegenüber dem niedrigen alk-Wert sofort an, daß es gegenüber orthomagmatischen Typen im Sinne SZADÉCZY-KARDOSS (1959) Stoffverschiebungen erlitten hat, so daß ein direkter Vergleich nicht möglich ist. Dieser Befund ist für die Umrechnungen leitend geworden, die nun folgen, und durch welche Anhaltspunkte gewonnen werden sollen, wie der Porphyröid vor den angedeuteten Stoffverschiebungen ausgesehen haben kann.

Auch unter den modernen Quarzporphyranalysen (MITTEMPERGER, LEONARDI-ROSSI, GUIDICINI), von denen man annehmen darf, es handle sich um ausgelesenes frisches, noch nicht porphyroidisches Material, regen die relativ hohen H₂O-Gehalte dazu an, Tonerde mit Alkalien und Kalk zu vergleichen. Dabei ergeben sich in fast allen Fällen, welche für uns in Frage kommen, d. h. in solchen Gesteinen, die bei niedrigem CaO-Gehalt hohe Alkalien-Gehalte haben, Tonerdeüberschüsse, welche nur entweder auf Kaolin oder auf Serizit zurückzuführen sein können.

Berechnet man den Tonerdeüberschuß T (in Atz.) = Al—(K + Na + 2Ca) für Feldspatbindung, so erhält man für die Fälle

MITTEMPERGER	T = 48,	86,	92,	147
GUIDICINI	T = 50,	79,		
Torfberg-Porphyröid	T = 196,			

Rückrechnungsversuch

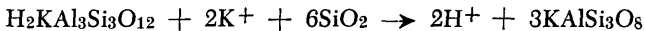
auf den primären Chemismus und Mineralbestand.

Um einen Vergleich mit den TRÖGERSchen (aplitgranitische Abteilung, effusive Formen) oder mit den NIGGLISchen Chemismen von Quarzporphyren durch-

führen zu können, müßte die stoffliche Umwandlung zum Porphyroid rückgängig gemacht werden.

Die Annahme erscheint berechtigt, daß die K-Feldspäte primär sind. Die großen Umsetzungen in der Grundmasse durch die Restlösungen der magmatischen Kristallisation werden verständlich, wenn die Grundmasse hauptsächlich felsitisch war. Diese ist wohl solchen Umsetzungen eher zugänglich, wie die großen Einsprenglinge. Wenn man einen Vergleich mit unveränderten Chemismen der Quarzporphyrygruppe durchführen will, erscheint es daher notwendig, die derzeitigen Serizitmassen wieder auf Feldspat zurückzuführen. Es ist nicht ersichtlich, ob Grundmasse-Albit serizitisiert worden ist, was natürlich auch möglich wäre (keine Plagioklasreste). Daher zunächst der Versuch, die Serizitisierung durch rechnerische Umwandlung in K-Feldspat rückläufig zu machen. Vgl. Tab. 4.

Variante 1



Rückführung auf K-Feldspat durch Ergänzung mit K und SiO₂ (letzteres aus dem Gesteinsbestand) nach obiger Gleichung.

Die derart geführte Rückrechnung (siehe folgende Tabelle, Variante 1) ergibt einen abnorm hohen K₂O-Gehalt (14,87 Gew.-%) und einen relativ niederen Quarzgehalt. Ein solches Gestein ist in den von TRÖGER registrierten Aplitgraniten, Alkaligraniten oder deren Effusiva jedoch nicht zu finden.

Die höchsten darin vorkommenden K-Werte bei seinen 38 Aplitgraniten gehen nur viermal über 6 % (Nr. 46 = 6,17 Prozent, Nr. 45 = 6,40 Prozent, Nr. 51 = 7,47 Prozent und Nr. 38 = 9,02 Prozent), bei seinen 25 Alkaligraniten nur zweimal über 6 % (Nr. 54 = 6,70 Prozent, Nr. 65 = 7,06 Prozent). Wenn sich auch — allerdings selten — angenäherte SiO₂-Beträge (Nr. 51 = 65,98 Prozent) ergeben, so findet man keine Gesteinsform mit K₂O-Werten über 10 %, auch keine, bei welcher der Na₂O-Wert nicht mindestens 2 % erreichen würde (Ausnahme: Nr. 55 = 1,93 Prozent und Nr. 70 = 0,32 Prozent).

Um aber speziell mit Quarzporphyren einen Vergleich anzustellen, werden die neueren Analysen von MITTEMPERGER, 1958, 1959, GUIDICINI 1958 und LEONARDI-ROSSI 1956 benützt. Aus diesen geht hervor, daß es unter den zu den Quarzporphyren zu rechnenden repräsentativen Südtiroler Typen ebenfalls keine gibt, in denen das Verhältnis K : Na derart extrem wäre. Auch hier bewegt es sich normalerweise um die Werte 3 : 2 bis 5 : 2, bestenfalls bis 5 : 1. D. h., überall ist die Na-Beteiligung recht beträchtlich. Anders wird es erst in der von MITTEMPERGER 1958 neu untersuchten sogenannten Besimauda-Serie. Hier hat man Übergänge von Quarzporphyren zu Porphyroiden, ja bis zu Orthoserizitschiefern vor sich. Aus diesen Analysen (Nr. 1 bis 15) tritt klar hervor, daß mit steigendem H₂O-Gehalt sich wiederholt Wertgruppen zeigen, in denen der Na-Gehalt gegen das K sehr stark zurückfällt, z. B. auf 1,3 : 6,8 (Nr. 3), oder 1,9 : 8,1 (Nr. 10) oder gar 0,5 : 6,5 (Nr. 14). Letzteres Gestein ist ein sogenanntes schiefriiges Porphyriderivat.

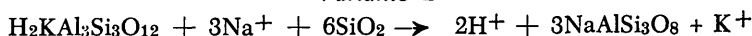
ZORKOVSKY beschrieb 1959 aus einer „Melaphyr“-Serie bei Smermovo (Mittelslovakei) u. a. einen Felsitporphyrid, welcher nach Beschreibung und chemischer Analyse schon Porphyroidcharakter hat. Vor allem ist für uns der Vergleich des Verhältnisses von Na₂O (0,75 Gew.-%) zu K₂O (7,70 Gew.-%) von Interesse. Man sieht auch hier einen ähnlichen Fall, wie der aus dem Lamingtal (Torfberg-Porphyroid) es ist.

Aber selbst hier ergeben sich keine derartig extremen Werte, wie sie in

Variante 1 errechnet worden sind, nämlich 0,09 zu 14,87 %. Aus diesem Grunde kann man die Variante 1 nicht als eine wahrscheinliche Lösungsmöglichkeit betrachten.

Jedenfalls ist zu ersehen, daß zumindest nicht der ganze Serizit durch Umwandlung aus K-Feldspat entstanden ist, und weiters, daß der Na-Mangel nicht primär ist, sondern ein bestimmter Anteil des Grundmassfeldspates ein KNa-Feldspat gewesen sein muß, bzw. neben K-Feldspat auch Albit vorhanden war.

Variante 2



Um eine Wahrscheinlichkeit darüber zu erhalten, ob in der ehemaligen Grundmasse ein Albit oder ein KNa-Feldspat-Anteil vorhanden war, wird eine zweite Variante durchgerechnet, in der angenommen wird, es sei der gesamte Serizit der Grundmasse durch Albitverdrängung entstanden und der K-Gehalt ausgeführt worden. Siehe obige Gleichung. Die Rechnung wird wieder so ausgeführt, daß die nötige Quarzmenge zum Wiederaufbau von Albit dem Gestein selbst entnommen wird, Na muß zugeführt werden.

Es ergeben sich ein etwas höherer SiO₂-Gehalt, ein geringer K₂O-Wert, dafür ein ungewöhnlich hoher Na₂O-Betrag. Ein Vergleich mit den Zahlen bei TRÖCKER befriedigt ebenfalls nicht. Bei den abyssischen Aplitgraniten sehen wir als Höchstwert 6,22 Gew.-% Na₂O gegenüber 0,61 % K₂O (Nr. 20), bei den hypabyssischen Formen 7,17 % Na₂O mit 1,92 % K₂O (Nr. 31), oder 7,08 % Na₂O (Nr. 25), wobei das K₂O auf 0,96 % sinkt, daher auch nicht vergleichbar. Bei den Quarzporphyren gibt es allerdings Gesteinsformen, bei denen das Na₂O bis auf 6,88 % steigt und das K₂O auf 1,09 % zurückfällt (Nr. 47).

Tabelle 4

	Variante 1			Variante 2			Variante 3		
	Atom-Prop.	Gew.-%		Atom-Prop.	Gew.-%		Atom-Prop.	Gew.-%	
SiO ₂	1174	70,50	65,10	1174	70,50	68,02	1756	105,42	75,23
TiO ₂	13	1,00	0,92	13	1,00	0,96	13	1,00	0,71
Al ₂ O ₃	358	18,25	16,85	358	18,25	17,61	358	18,25	13,03
Fe ₂ O ₃	10	0,83	0,77	10	0,83	0,80	10	0,83	0,59
FeO	1	0,10	0,09	1	0,10	0,09	1	0,10	0,07
MgO	2	0,09	0,08	2	0,09	0,09	2	0,09	0,06
CaO	5	0,25	0,23	5	0,25	0,24	5	0,25	0,18
BaO	6	0,97	0,90	6	0,97	0,94	6	0,97	0,69
Na ₂ O	3	0,10	0,09	294	9,12	8,80	197	6,10	4,36
K ₂ O	343	16,10	14,87	52	2,44	2,35	149	7,00	5,00
P ₂ O ₅	0,2	0,01	0,01	0,2	0,01	0,01	0,2	0,01	0,01
S	3	0,10	0,09	3	0,10	0,09	3	0,10	0,07
		108,30	100,00		103,66	100,00		140,12	100,00

Unter unseren Vergleichsanalysen MITTEMFERGER, GUIDICINI und LEONARDO-ROSSI gibt es ein solches Verhältnis (2,35 % : 8,80 %) überhaupt nicht, immer ist der K-Gehalt, meist sogar beträchtlich, höher als der Na-Gehalt. Nur bei den Porphyroiden von STINI 1917 aus der Brucker Umgebung tritt der Fall ein, daß das Na : K-Verhältnis auf über 3 : 1 (4,10 % : 1,27 %) gestaltet wird. Dafür

ist aber der SiO₂-Wert um 12 % höher, so daß wiederum keine unmittelbare Vergleichsmöglichkeit besteht.

Daher erscheint auch diese Lösung nicht sehr wahrscheinlich.

Tabelle 5

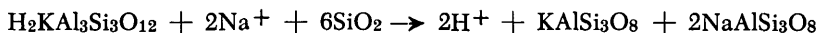
	Variante 1 a			Variante 2 a		
	Atom. Prop.	Gew.- %		Atom. Prop.	Gew.- %	
SiO ₂	1174+582	105,42	73,61	1174+582	105,42	76,07
TiO ₂	13	1,00	0,70	13	1,00	0,72
Al ₂ O ₃	358	18,25	12,74	358	18,25	13,17
Fe ₂ O ₃	10	0,83	0,58	10	0,83	0,59
FeO	1	0,10	0,07	1	0,10	0,07
MgO	2	0,09	0,06	2	0,09	0,07
CaO	5	0,25	0,17	5	0,25	0,18
BaO	7	0,97	0,68	7	0,97	0,69
Na ₂ O	3	0,10	0,07	3+291	9,12	6,59
K ₂ O	149+194	16,10	11,24	52	2,44	1,77
P ₂ O ₅	0,2	0,01	0,01	0,2	0,01	0,01
S	3	0,10	0,07	3	0,10	0,07
		143,22	100,00		138,58	100,00

Varianten 1 a und 2 a

Der Versuch, bei der Rückführung der serizitischen Grundmasse auf eine feldspätige so vorzugehen, daß die dazu notwendige SiO₂-Menge aus dem Quarzbestand des Porphyroides selbst gedeckt wird, stellt zwar eine Möglichkeit dar, aber sie ist nicht kontrollierbar. Gegen sie spricht, daß dadurch der primäre Quarzgehalt auf unwahrscheinlich niedrige Ziffern fällt. Deswegen wird von der Variante 1 und 2 Abstand genommen. Die folgende Rückrechnung erfolgt unter Berücksichtigung der entsprechenden Quarzrückfuhr. Siehe Tabelle: Varianten 1 a und 2 a.

Nachdem sich dabei im Alkalienverhältnis selber nichts Wesentliches ändert, befriedigen auch diese beiden Lösungen nicht. Am ehesten — wie schon erwähnt — sind diese Veränderungen im Chemismus bei den „Besimau-diten“ anzutreffen. Das zeigt aber nur an, daß der Grund für die Abnormitäten tatsächlich in Umsetzungsvorgängen zu suchen ist, welche den Serizitgehalt der Porphyroide stark in die Höhe treiben.

Variante 3



In einer dritten Variante wird erwogen, daß der Stoffbestand der K-Feldspateinsprenglinge unangetastet bleibt — wie bei allen Varianten —, daß das im Serizit enthaltene K primär ist und nicht verändert wird, daß aber die doppelte Menge von Na als Albit mineralisiert zugegen war und unter Serizitisierung durch K-Metasomatose verdrängt worden ist. Es wäre daher aus der Serizitzusammensetzung unter Zufuhr von 2 Na und 6 SiO₂ Albit zurückzurechnen.

Diese Art der Berechnung ergab 75,23 % SiO₂, 5,0 % K₂O und 4,36 % Na₂O. Derartige Chemismen sind im TRÖCERSCHEN Verzeichnis direkt häufig, sowohl unter den Plutonit-Formen, als auch unter den hypabyssischen und den effusiven, z. B. Nr. 12, 14, 29, 40 a, 42, 48 und besonders Nr. 26.

Es besteht daher doch eine gewisse Wahrscheinlichkeit, daß diese dritte Variante den tatsächlichen Umsetzungsverhältnissen noch am nächsten kommt. Allerdings erscheint bei dieser Rechnungsart im Vergleich mit den Ca-armen bis fast Ca-freien Rhyolithen von Südtirol (Quarzporphyren) das Na in unserer Variante höher als notwendig, so daß die Lösung dann richtig sein würde, wenn man etwas weniger Albit, als der letzten Variante entspricht, einbaut.

Tab. 6: *Molekularnormen nach NIGGLI und BURRI*
mit Biotitvariante und Ausschaltung von Celsian (Torfberg-Porphyröid)

	Atomz.	Kp	Ne	Cal	Cels.	Sp	H _z	C	Fs	Ru	Q
Si	1162	149	3						5		1005
Al	346	149	3	10		4	2	178			
Fe***	10								10		
Fe**	1						1				
Mg	2					2					
Ca	5			5							
Na	3		3								
K	149	149									
Ti	13									13	
	1691	447	9	15	—	6	3	178	15	13	1005
Basis: 100		26,4	0,5	0,9	—	0,4	0,2	10,5	0,9	0,8	59,4
		L = 27,8				M = 12,8				Q = 59,4	
Katanorm:	Or	Ab	An	Cord	Fe-Cord	Fs*	Sil	Tn	Ru	Q	
	44,0	0,8	—	0,7	0,4	1,2	16,6	0,9	0,6	34,8	

Bei der Katanorm-Berechnung wird übereinstimmend mit der optischen Beobachtung kein An gerechnet, sondern aus $3\text{Cal} + \text{Ru} + 2\text{Q} = 3\text{Tn} + 3\text{Sil}$.

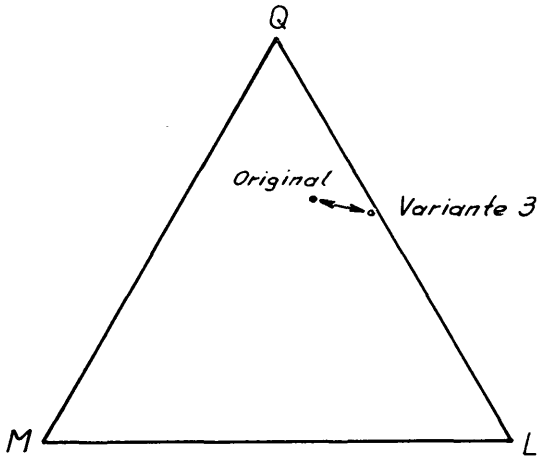
Dazu ist zu bemerken, daß dieser normative Bestand der nach den Regeln gebildeten Katanorm das beobachtete Bild der Mineralzusammensetzung nicht befriedigend wiedergibt, da weder Cordierit noch Sillimanit zugegen sind. Es ist daher angezeigt eine Variante zu entwickeln, in welcher Cordierit, Fe-Cordierit und Sillimanit zugunsten von Biotit und Muskowit verschwinden (Biotitvariante).

Biotitvariante:

	Or	Ab	An	Bi	Hm	Ms	Tn	Ru	Q
	15,0	0,8	—	0,5	0,6	40,0	0,9	0,6	41,60

Die Ergebnisse der direkten petrochemischen Auswertung aus Tab. 3 stehen in recht befriedigender Übereinstimmung mit der erwähnten Biotitvariante, Tab. 6, wenn man den Celsian aus den beiden Berechnungen heraushält.

Auch der NIGGLISCHE Vorgang der Berechnung läßt klar erkennen, daß man bei dem aktuellen Bestand den Chemismus nicht auf ein orthomagmatisches Primärgestein zurückberechnen kann, wenn man nicht die Vorgänge rückläufig macht, welche das erörterte Gestein vom unveränderten Quarzporphyrcharakter bzw. Rhyolithcharakter unterscheiden.



Graphische Darstellung des Gesteinschemismus auf Grund der Basisverbindungen im Dreieck QLM.

Torfberg-Porphyrroid:

Q = 59,4
L = 27,8
M = 12,8

Variante 3:

Q = 56,2
L = 42,1
M = 1,7

Abb. 1: Stoffbewegung: Variante 3 \leftrightarrow Original (Torfberg-Porphyrroid) im Dreieck QML.

Zusammenfassung

Der Torfberg-Porphyrroid ist massig-flaserig, die Grundmasse felderweise stark serizitisiert, einsprenglingsarm (nur 2,5 Vol.-% Quarz- und 9,5 % Mikrokloneinsprenglinge). Mafische Gemengteile unter 0,5 %, nur Biotit, kein Chlorit.

Es handelt sich um einen ehemaligen Quarzporphyr, welcher durch die pneumatolithisch-hydrothermale Schlußphase der Verfestigung zum Porphyrroid geworden ist. Außerdem sind Spuren einer Kataklyse erkennbar, welche die Textur flaserig gemacht hat. Eine Metamorphose zu einem kristallinen Schiefer hat noch nicht eingesetzt, so daß es auch möglich ist, die Kataklyse als Protoklyse anzusehen.

Unerwarteterweise zeigte sich auch im Chemismus, daß der Torfberg-Porphyrroid aus dem Rahmen der bisher beschriebenen und chemisch untersuchten steirischen Grauwackenporphyroide herausfällt. In welchem Maße, ist in der petrochemischen Untersuchung an Hand der Tabellen aufgezeigt worden. Eine interessante Vergleichsmöglichkeit wurde vorläufig nur mit den „Besimauditen“ (MITTEMPERGER 1958) gefunden, wo auch Na gegen K sehr stark zurückfällt (vgl. Variante 1, spez. Nr. 14) und ebenfalls ein Zusammenhang mit analogen Umsetzungsvorgängen zu bestehen scheint.

Einen Einblick in die Stoffbewegung gibt das Dreieck QLM, in welchem nach der Basisberechnung (NICGLI 1936) die Ergebnisse (Torfberg-Porphyrroid und Variante 3) eingetragen sind.

Literatur

- ANGEL F. 1919. Die Quarzkeratophyre der Blasseneckserie. Jb. Geol. B.-A. Wien, 68:29-62.
- 1924. Gesteine der Steiermark. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 60:1-302.
- 1927. Über Quarz in porphyrischen Gesteinen. N. Jb. Min. etc. A. BB. 56:1-22.
- 1929. Über Gesteine vom steirischen Erzberg. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 64/65:79-100.
- 1939. Unser Erzberg. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 75:227-321.
- BURRI C. 1959. Petrochemische Berechnungsmethoden auf äquivalenter Grundlage. Birkhäuser-Basel:1-334.
- GUIDICINI B. 1958. Studio petrographico del tufo di porfidi della parete franata a Campodazzo (Alto Adige). Rend. Soc. Min. Itali:240-247.
- HANSELMAYER J. 1958. Quarzporphyre aus den pannonischen Schottern von der Platte und von Lassnitzhöhe. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. I. 167:461-482.
- 1959 a. Zur Petrographie pannonischer Schotter von der Platte-Graz. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 89:35-56.
- 1959 b. Petrographie der Gerölle aus den pannonischen Schottern von Lassnitzhöhe. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. I. 168:789-838, bes. 811-816.
- 1961 a. Petrographie der pannonischen Schotter von Hönigthal. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. I. 170:179-202.
- 1961 b. Ein massiges grünlichgraues Porphyroidgerölle aus den pannonischen Schottern von der Platte-Graz. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. I. 170:367-372.
- 1961 c. Porphyroidische Serizitschiefer vom Mandlkogel. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 91:37-48.
- 1962 a. Erster Einblick in die petrographische Zusammensetzung steirischer Würmglazialschotter. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. I. 171:41-78.
- 1962 b. Ein Porphyroidfund nahe der „Elisenruhe“ bei Bruck. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 92:32-35.
- 1963. Petrographie der Schotter aus der Würmterrasse von Friesach-Gratkorn. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 93:137-158, bes. 147-152.
- 1964. Zur Petrographie quartärer Schotter von St. Marein und Kindbergdörfel im Mürztal. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 94:60-79, bes. 70-74.
- LEONARDI & ROSSI 1956. Die Quarzporphyre von S. Leonardo im südöstlichen Oberetsch. Boll. Soc. Geol. Ital. LXXV:1-9.
- METZ K. 1959. Geologische Karte der Steiermark. 1 : 300.000.
- 1959. Erläuterungen zur Geologischen Karte. Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 89:87-103.
- MITTEMPERGER M. 1958. Die permotriadische Serie des Monte Besimauda. Com. Naz. Ric. Nucleari-Studie e ric. d. Divisione Geomin. I: 3-59.
- 1958. Die paläozoische Effusivserie des Trentino-Oberetsch. Dies. Zeitschr. 61-145.
- 1959. Über eine porphyrische, von den Ignimbriten des Val di Nova (Welschnofener Tal) eingeschlossene Masse. Com. Naz. Ric. Nucleari II:21-36.
- NIGGLI P. 1935. Zur mineralogischen Klassifikation der Eruptivgesteine. SMPM, XV:295-318.

- NIGGLI P. 1936. Über Molekularnormen zur Gesteinsberechnung. SMPM, XVI: 295-317.
- STINI J. 1917 a. Gesteine aus der Umgebung von Bruck a. d. Mur. Feldbach; 1-59.
— 1917 b. Porphyrbkömmlinge aus der Umgebung von Bruck a. d. Mur. Centralbl. Min. etc. 19/20:407-414.
- SZADECKY-KARDOSS E. 1959. A genetical system of magmatic rocks (Preliminary abstract). Gechem. Conf. Hungarian Acad. Sciences, Budapest: 17-27.
- TRÖGER W. E. 1935. Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine. Berlin: 1-360.
— 1938. Eruptivgesteinsnamen (1. Nachtrag). Fortschr. Min. etc. 23:1-90.
- ZORKOVSKY B. 1959: Bericht über ein petrographisches und chemisches Studium der „Melaphyre“ aus dem Werfen nördlich von Smerovo, Mittelslovakei. Geol. Prace, Zpravy 16, Bratislava: 199-203.

Der Steiermärkischen Landesregierung sei für die Förderung meiner wissenschaftlichen Studien (Subvention zwecks Deckung der Analysen-Kosten) gedankt.

Anschrift des Verfassers: Dr. Josef HANSELMAYER,
Rechbauerstraße 54, Graz.