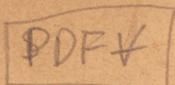


D



behalten bis 26.3.1912.

Kunstfaksimile

# SEPARAT-ABDRUCK



AUS

TSCHERMAK'S

MINERALOGISCHEN UND PETROGRAPHISCHEN

## MITTHEILUNGEN

14., 360-374.

HERAUSGEgeben

von

F. BECKE.



A. PONTONI. ÜBER DIE MINERALOGISCHE UND CHEMISCHE  
ZUSAMMENSETZUNG EINIGER GRANITE UND PORPHYRITE  
DES BACHERGEBIRGES.

WIEN,

ALFRED HÖLDER,

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER,

ROTHENTHURMSTRASSE 15.

# **XXIII. Ueber die mineralogische und chemische Zusammensetzung einiger Granite und Porphyrite des Bachergebirges.**

Von **A. Pontoni.**

## **Literatur.**

- M. J. Anker: Kurze Darstellung der mineralogischen und geologischen Gebirgsverhältnisse der Steiermark. Graz 1835.
- C. Doelter: Zur Geologie des Bachergebirges. Graz 1894.
- F. Eigel: Ueber Granulite, Gneise, Glimmerschiefer und Phyllite des Bachergebirges. Graz 1894.
- F. Rolle: Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. VIII, 1857.
- F. Rolle: Vorläufiger Bericht über die im Sommer 1855 ausgeführten geognostischen Untersuchungen im westlichen Theile von Mittel- und Untersteiermark.
- D. Stur: Geologie der Steiermark. Wien 1871.
- F. Teller: Ueber den sogenannten Granit des Bachergebirges. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien 1893.

## **Einleitung.**

Das Centralmassiv des Bachergebirges in Steiermark wird von Granit gebildet. Ueber die Ausdehnung desselben gehen die Ansichten der verschiedenen Geologen, die das Gebirge begangen haben, auseinander. Doch ergibt sich als allgemeines Resultat, dass mit der Wiederholung der Begehungen und der genauen Präzisirung des Begriffes des Granites, die Ansichten von der Verbreitung des Granites, die nach Rolle's<sup>1)</sup> Angaben bedeutend übertrieben ist, die Grenzen enger gezogen haben.

In jüngster Zeit wurde das Bachergebirge auf Veranlassung des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark begangen, zuletzt im Jahre 1893, an welche Excursion unter Leitung des Prof. Dr. C. Doelter ich mich als Volontär anschliessen durfte. An dieser Stelle sei es mir auch gestattet, meinem verehrten Lehrer,

---

<sup>1)</sup> F. Rolle: Vorläufiger Bericht über die im Sommer 1855 ausgeführten geognostischen Untersuchungen im westlichen Theile von Mittel- und Untersteiermark.

Herrn Prof. Dr. C. Doe lter, für die vielen Unterweisungen während dieser Tour, als auch für die reichlichen Belehrungen, die er mir während meiner Studienzeit im Mineralogischen Institute stets angedeihen liess, meinen Dank abzustatten.

Ein Hauptergebnis dieser Tour war die genaue Abgrenzung des Bachergranites, wobei allerdings die Ausbreitung desselben sich im Vergleich zu der Darstellung Stur's<sup>1)</sup> auf seiner geologischen Karte von Steiermark, die wesentlich auf die Begehung von Zollikofer<sup>2)</sup> und Rolle<sup>3)</sup> gegründet ist, besonders auf die Ergebnisse, wie sie sich Rolle darboten, eine Verminderung erfuhr.

Das Areal des Granites kommt ungefähr einem Paralleltrapeze gleich, dessen Begrenzungen nach Doe lter<sup>4)</sup> durch folgende Verhältnisse gebildet sind: „Die Nordgrenze des Granites wird durch eine geknickte Linie gebildet, die etwas nördlich des Wasserfalles (im oberen Lobnitzgraben) zum Mesni vrh, von hier zum Bezjak gehöft und zum oberen Kasjakberg zieht, von hier in westlicher Richtung südlich von Reifnigg mündet und dann weiter westwärts zieht. Im Süden wird der Granit durch eine von Ceslak zur Dampfsäge gehende Gerade begrenzt, welche von hier zum Reifniggesattel, zum Czernykogel sich verzieht und dann minder regelmässig an der Velka Kappa vorüber gegen Westen läuft, wo sich aber durch Apophysenbildung die Grenze unregelmässig gestaltet.“

### Specieller Theil.

Wie Doe lter hervorhebt, lässt schon diese Ausdehnung des Bachergranites auf einen Gang schliessen, dessen Apophysen wesentlich im oberen Radwörzathal, im Krivograben und an anderen Orten auftreten. Es steht im Einklange einerseits mit der grossen Ausdehnung des Granites, anderseits mit der Bildung von Apophysen, dass das Aussehen des Granites ein verschiedenartiges sein müsse (besonders bezüglich der Structurverhältnisse), eine Thatsache, die von verschiedenen Autoren wiederholt in ihren Schriften betont wurde. Besonders wurde erwähnt, dass der Granit des Ostmassivs

<sup>1)</sup> D. Stur: Geologie der Steiermark. Wien 1871.

<sup>2)</sup> Th. v. Zollikofer: Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. X, 1859.

<sup>3)</sup> F. Rolle: Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. VIII, 1857.

<sup>4)</sup> C. Doe lter: Zur Geologie des Bachergebirges. Graz 1893.

sich mehr gneissartiger Structur nähere, während der westliche und besonders südwestliche viele porphyrtartige Varietäten zeige. Trotz dieses makroskopisch verschiedenen Verhaltens gibt die petrographische mikroskopische Untersuchung der Granite und der porphyrtartigen Granite einen innigen Zusammenhang zu erkennen, wie es ferner die petrographische Schilderung zeigen soll.

Wesentlich vom Granit abweichend und daher genau davon zu trennen sind dagegen die Porphyrite von andesitischem Aussehen, die zumeist in schmalen Gängen am Südabhang des Bachergebirges, besonders im Misslingthal häufig auftretend, nur eine Breite von einigen Metern erreichen, während die Granitapophysen von Radworza, Lamprecht etc. sehr mächtige Massive bilden.<sup>1)</sup>

Petrographisch sind sie auch zum grössten Theile genügend durch den Gehalt an Hornblende charakterisiert, die in den Granitporphyren kaum zu entdecken ist.

Wenn sie auch wahrscheinlich jünger sind, als die Granite, da sie ja dieselben durchbrechen, so war es nicht zweifellos erwiesen, ob sie nicht doch mit den Granitporphyren in irgend welchem Zusammenhange stünden.

Zu dieser Frage gesellt sich noch eine zweite, die ihre hauptsächliche Beantwortung inzwischen schon durch Doelter<sup>2)</sup> gefunden hat. Teller<sup>3)</sup> stellt die Natur des Granites vom Bachergebirge in Zweifel, indem er das, was bis jetzt unangefochten als Granit bezeichnet wurde, als Gneiss auffasst, während er die porphyrtartigen Granite Quarzglimmerporphyrite benennt, wobei er zugleich damit die petrographisch davon abweichenden Porphyrite (die oben charakterisierten Porphyrite der schmalen den Granit durchbrechenden Gänge) vereint.

Bei dem Umstände, dass am Bachergebirge sich in mächtiger Ausbreitung in tiefer gelegenen Horizonten wohl charakterisierte Gneisse am Süd- und Südost-Abhange des Bachers befinden (siehe Eigel<sup>4)</sup>), die schon durch ihre plattige Schieferung sich als echte Gneisse erweisen, abgesehen von ihrer für Gneiss charakteristischen

<sup>1)</sup> Doelter: Zur Geologie des Bachergebirges. 1893, pag. 21.

<sup>2)</sup> Doelter: Zur Geologie des Bachergebirges. 1894.

<sup>3)</sup> Teller: Ueber den sogenannten Granit des Bachergebirges. Wien 1893.

<sup>4)</sup> Eigel: Ueber Granulite, Gneisse, Glimmerschiefer und Phyllite des Bachergebirges. Graz 1894.

Lagerung, war es endlich geboten zu einem Versuche der endgültigen Entscheidung der verschiedenen Typen zu schreiten, und diese mit den Mitteln, die das Mikroskop und chemische Analysen bieten können, zu versuchen.

Der Zweck der vorliegenden Untersuchungen war also, zu ermitteln, ob die Granitporphyre, welche grosse Gangmassen bilden, durchwegs dieselbe chemische Zusammensetzung haben oder ob sie verschieden sind, ferner ob die in schmalen Gängen den Granit durchbrechenden Porphyrite dieselbe chemische Zusammensetzung haben, wie die Granitporphyre und Granite oder nicht.

Wenn die Granitporphyre gleiche chemische Zusammensetzung hätten, wie die Porphyrite, so wäre anzunehmen, dass sie mit diesen zusammenhängen, wenn aber im Gegentheil die Granitporphyre mit dem gneissartigen Granit chemisch ident wären, dann wäre anzunehmen, dass sie mit demselben zusammenhängend sind.

Es wären also, wenn man auch die structurellen Verhältnisse in Betracht zieht, folgende vier Typen bei der Untersuchung besonders zu berücksichtigen:

- I. Normaler Granit.
- II. Gneissartiger Granit oder Gneissgranit.
- III. Granitporphyr.
- IV. Porphyrit.

Nach der von Teller<sup>1)</sup> vertretenen Meinung ist der Granit des Bachergebirges ein Gneiss, welcher mit den Granitporphyren nicht zusammenhängt (letztere Gesteine nennt Teller<sup>1)</sup> Quarzglimmerporphyre und sie sind nach seiner Ansicht ident mit den in schmalen Gängen (Miesslingthal) und auch ausserhalb des Bachergebirges vorkommenden Porphyriten).

Es wurden demnach untersucht:

1. Der Granit von Reifnigg. Structur körnig, nur scheinbare Parallelstructur.
2. Der Gneissgranit von Ceslak, unter dem Mikroskope feinkörnige Mörtelstructur zeigend.
3. Der durch Bildung von Eisenoxyd und Hydroxyd gelbgefärbte Granitporphyr aus den grossen Granitporphyrgängen von Radworza und Sopolnik, ein zusammenhängendes Massiv bildend,

<sup>1)</sup> F. Teller, Ueber den sogenannten Granit des Bachergebirges. Wien 1893.

die Schiefer durchbrechend und, wie Doelter vermutet, mit dem Hauptgange der Velka Kappa und des Cerny kogels zusammenhängend (ob er jünger als Phyllit ist, kann nicht bestimmt gesagt werden, doch ist es nicht unwahrscheinlich).

Nicht zu verwechseln damit sind die Gänge von Porphyriten und Orthoklasporphyren, die in den Granit selbst eindringen.

4. Porphyrite. a) Vom Cernygraben, er bildet einen schmalen Gang, nur wenige Meter mächtig, am Eingange des Cernygrabens in's Miesslingthal. Dieser ist porphyrtig ausgebildet, ausserdem granitähnlich, doch von geringem Quarzgehalt. b) Porphyrit aus dem unteren Miesslingthal in der Nähe des „Plentak“, welcher einen schmalen Gang bildet und dunkel gefärbt ist.

Eine Erläuterung der petrographischen Verhältnisse der Handstücke und der davon angefertigten Dünnschliffe wird geeignet sein, eine genauere Kenntnis der geschilderten Gesteine zu vermitteln.

### I. Granit von Reifnigg.

Dieses Gestein wurde von Teller<sup>1)</sup> als Biotitflasergneiss bezeichnet, nach Doelter's<sup>2)</sup> Ansicht aber ist es ein normaler Granit.

Die Betrachtung des Handstückes lässt sofort den Biotit erkennen. Die Structur desselben ist eine körnige und nur bei sehr flüchtiger Betrachtung hat es den Anschein, als ob eine Anlage zur Schieferung vorhanden wäre. Dass dem nicht so ist, ergibt die nähere Betrachtung, welche zeigt, dass 1. jede Hiebfläche die gleiche Erscheinung einer Art Parallel-Lagerung zeigt, 2. dass diese scheinbare Parallel-Lagerung nur so zu Stande kommt, dass die sehr dunklen Biotitblätter das Gestein in kleinen Zügen geschaart durchsetzen, wobei in den Einzelzügen allerdings die Biotite im gleichen Sinne liegen. Da zudem die Feldspathe nicht kräftig weiss gefärbt sind und auch der Quarz nicht zur Hebung eines Gegensatzes von Weiss und Schwarz beiträgt, so beherrschen die Züge von Biotit das Oberflächenbild des Handstückes. Von einer wahren Schieferung kann daher bei dem Granit von Reifnigg nicht die Rede sein. Auch wurde constatirt, dass diese Parallelstructur nur an Handstücken, die mehr von der Oberfläche stammen, sich zeigt, während jene aus

<sup>1)</sup> l. c. bei Doelter, pag. 12.

<sup>2)</sup> l. c., pag. 11.

Steinbrüchen gewonnen, aus dem Inneren des Massives, eine oft ganz körnige Structur besitzen, wie man dies häufig an den zu Pflastersteinen in Graz verwendeten Bachergranit sehen kann. Das Gestein enthält oft Einschlüsse von Glimmerschiefer.

Unter dem Mikroskop bemerkt man als vorwaltende Bestandtheile Biotit und Feldspath. In relativ geringerer Menge ist der Quarz vorhanden, der auch hier wie in den meisten Graniten der eigentlichen Formentwicklung entbehrig und schwer sofort zu ermitteln ist. Als Feldspäthe betheiligen sich sowohl Orthoklas als auch Plagioklas. Bei beiden, die hell sind, mit Ausnahme derjenigen Orthoklase, an welchen geringe Trübung infolge Kaolinisirung eingetreten, sieht man sehr häufig, dass sie zonar gebaut sind. Die Auslöschungsschiefe des Plagioklases beträgt auf Spaltblättchen auf  $\infty P \infty$   $12^\circ$ , als Maximum in sämmtlichen Schnitten erscheint  $18^\circ$ . Zur Controle wurde das specifische Gewicht bestimmt, dasselbe war circa 2·635, und zwar schwerer als Albit, welcher gleichzeitig in die Thoulou'sche Lösung getaucht wurde. Nach den Tabellen von Goldschmidt<sup>1)</sup> entspricht dies dem sauren Oligoklase,  $Ab_3 An$ , womit das specifische Gewicht höher als Albit übereinstimmt. Bei einigen Plagioklasen zeigt sich deutlich die mikroperthitische Structur.

Während meiner Untersuchung war F. Becke's „Ueber die Bestimmbarkeit der Gesteinsgemengtheile, besonders der Plagioklase, auf Grund ihres Lichtbrechungsvermögens“, Sitzungsber. d. k. Akad., Bd. CII, Abth. I, Juli 1893, Wien, erschienen, und es wurde versucht, diese Methode wenigstens auf die Untersuchung des Granites von Reinfigg anzuwenden.

Es wurde dabei, allerdings mit einem combinirten Verfahren, das durch den Mangel der Irisblende geboten war, ein Dünnschliff des Granites in einem vertieften Objectträger, von Canada-Balsam befreit, unter Methylenjodid untersucht und dabei die kleinste Blende (Oeffnung = 1·5 Millimeter), nach Ausschaltung der Convergenzlinse auf den Polarisator gesetzt.

Auch diese Methode genügte, um deutlich genug die Unterschiede der Brechungsexponenten wahrnehmbar zu machen und neben dem Quarz und Orthoklas den Brechungsexponenten des Plagioklases

<sup>1)</sup> Rosensbusch, Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien. Stuttgart 1892.

als einen zwischen Albit und Oligoklas stehenden deutlich genug erkennen zu lassen, womit auch das specifische Gewicht = 2·635 genau übereinstimmt, wie schon oben gesagt wurde. Vergl. auch Becke I. c., pag. 15 und ebenso Michel-Lévy.<sup>1)</sup>

Der Biotit tritt im Reifnigger Granit nicht in schönen Krystallen entwickelt, sondern in Fetzen auf. Sein Pleochroismus ist äusserst kräftig, von hellgelb bis zum tiefsten schwarz-braun. Die scheinbare, schon früher erklärte Parallelstructur verschwindet bei mikroskopischer Beobachtung ganz. Kaliglimmer fehlt ganz. Accessorisch finden sich, wie ja auch in vielen Graniten, der Pyrit, selten die Hornblende, charakterisiert durch ihren Spaltwinkel, in kleinen Krystallen, die eine Messung der Auslöschungsschiefe als unverlässlich erscheinen lassen. Im Quarz, der in diesem Gestein nicht in Krystallen, sondern als Ausfüllung zwischen den übrigen Mineralien auftritt, bemerkt man häufig Apatitnadelchen.

Nach allen diesen Betrachtungen muss der Reifniggergranit als Orthoklas-Oligoklas-Biotit-Granit angesehen werden.

Damit im Einklange steht folgendes Ergebnis der Analyse:

$SiO_2$ . . . . .	69·26
$Al_2O_3$ . . . . .	14·13
$Fe_2O_3$ . . . . .	4·38
$CaO$ . . . . .	4·31
$MgO$ . . . . .	3·31
$Na_2O$ . . . . .	1·54
$K_2O$ . . . . .	1·96
Glühverlust . . . . .	0·99
Summe . .	99·88

Zum Vergleiche wurden die „Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine“ von J. Roth<sup>2)</sup> herangezogen, und unter mehreren Analysen, die mit den von mir untersuchten Gesteinen übereinstimmen, folgende ausgewählt:

Wiesa bei Camenz (Lausitzer Granit<sup>3)</sup>):

<sup>1)</sup> A. Michel-Lévy, Étude sur la détermination des Feldspaths. Paris 1894.

<sup>2)</sup> J. Roth, Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine. Berlin 1869, 1873, 1884.

<sup>3)</sup> J. Roth, Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine. Berlin 1869, pag. 36, Nr. 6.

$SiO_2$	.	.	.	.	.	.	.	69·94
$Al_2O_3$	.	.	.	.	.	.	.	15·82
$FeO$	.	.	.	.	.	.	.	4·24
$MgO$	.	.	.	.	.	.	.	1·26
$CaO$	.	.	.	.	.	.	.	2·13
$Na_2O$	.	.	.	.	.	.	}	5·73
$K_2O$	.	.	.	.	.	.	}	
Glühverlust	.	.	.	.	.	.		0·47
								<hr/>
							Summe	. . 100·0

Mit diesem chemischen Verhalten stimmen auch die petrographischen Befunde überein.

## II. Gneiss-Granit von Ceslak.

Dieser Granit zeigt im allgemeinen jene Structurvarietät der dynamometamorphen Structur<sup>1)</sup>, welche von Törnebohm als Mörtelstructur zuerst erkannt und beschrieben wurde, wobei grössere Individuen von Feldspath und Quarz in einem Aggregat der gleichnamigen Mineralien eingebettet liegen. Auch die schieferige und faserige Structur kommt hier vor. Stücke aus dem Inneren der Brüche sind auch hier wieder mehr normal körnig.

Im übrigen sind die Constituenten auch bezüglich der accessoischen Mineralien dieselben, wie in dem früher beschriebenen Granite. Der Quarz ist in geringer Menge vorhanden und tritt neben der Form eines cementirenden Minerals auch hie und da in schönen Dihexaëdern auf.

Der Feldspath ist theils Orthoklas, meistens aber Albit. Das Maximum der Auslöschung beträgt 6°, auf Spaltblättchen  $\infty P\infty$  ergibt sich 5°. Das specifische Gewicht ist etwas höher als das des Albites und ist = 2·625. Albit steigt in der Thoulet'schen Lösung, während der fragliche Feldspath schwimmt. Man hätte demnach einen zwischen  $Ab$  und  $Ab_3An$  stehenden Feldspat.

Bei genauerer Betrachtung lässt sich ein Abwechseln von glimmerreicherem und glimmerärmeren Zonen bemerken. Etwas

<sup>1)</sup> H. Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. Stuttgart 1887.

häufiger und deutlicher als im Granite von Reifnigg findet sich der Apatit in kleinen Krystallen, auch Hornblende ist bemerkbar. Zirkon, wenn auch selten, kommt in Krystallen vor. Ein anderes sehr selenes Mineral, dessen Bestimmung wegen seiner Kleinheit schwierig ist, dürfte Turmalin sein. Auch Magneteisenkrystallchen finden sich häufig neben dem Glimmer.

Die Analyse dieses Gesteines gab folgende Zahlen:

$SiO_2$	68·49
$Al_2O_3$	
$Fe_2O_3$	20·35
$CaO$	3·71
$MgO$	3·26
$Na_2O$	
$K_2O$	nicht bestimmt.
Glühverlust	0·73

Es ergibt sich daraus eine solche Uebereinstimmung mit dem Gesteine von Reifnigg, dass das vorhin aus Roth entnommene Beispiel auch für dieses Gestein zum Vergleiche herangezogen werden kann.

Die eben beschriebenen Granite sind der mineralogischen Zusammensetzung gemäss nach der Rosenbusch'schen Classification Granitite, da Kaliglimmer ganz fehlt, nach Zirkel sind es Biotitgranite, und zwar wiegt bei ihnen der Plagioklas (hier saurer Oligoklas) vor.

### III. Gneiss-Granit von Lakonja.

Anhangsweise sei hier auch der Granite von Lakonja gedacht. Obwohl dieselben nicht den Gegenstand meiner eigentlichen Untersuchung bildeten, so wurden sie an dieser Stelle behandelt, weil sie sich in gewissen Beziehungen dem Granite von Reifnigg ähnlich zeigen. Sie sind zweifellos Granite, die aber vielleicht durch Contactbildung gneissartig verändert wurden. Gegen die Annahme, dass sie echte Gneisse wären, spricht erstens ihr Vorkommen in Horizonten, in denen sich sonst nirgends am Bacher Gneiss findet, zweitens auch der Umstand, dass die wohl makroskopisch sehr entwickelte Parallelstructur im Dünnschliffe nicht zur Geltung kommt.

Die Constituenten sind so ziemlich dieselben wie im Granite von Reifnigg. Nur ist der Quarz hier, wenn auch selten, in schönen Krystallen (hexagonalen Pyramiden) zu finden, und ausserdem noch als Cement. Die Feldspathe zeigen eine, allerdings nur mikroklinähnliche Gitterstructur, die wahrscheinlich nur eine sehr stark wiederholte perthitische Verzwilligung sein dürfte, ein Schluss, der nahe liegt, weil die perthitische Verwachsung an grösseren Individuen gut zu verfolgen ist.

#### IV. Granitporphyr von Radworza.

Die Handstücke dieses Porphyrs lassen im wesentlichen nur den Biotit deutlich erkennen. Sonst ist die Oberflächenfarbe lichtgrau, unterbrochen durch gelbliche Flecke, die ziemlich scharf umschrieben von Ferrit herren, wie schon bei der einleitenden Schilderung dieses Gesteines gesagt wurde.

In einer dichten, jedoch noch krystallinen Grundmasse, die wesentlich aus Quarz und Feldspath besteht, findet sich Quarz in schönen Krystallen mit Einschlüssen von Apatit in langen dünnen Nadeln. Viele der Quarze zeigen genau das Dihexaëder. Der Plagioklas gehört in die Reihe:  $Ab_1An_3$ , nach dem Maximum der Auslöschungsschiefe, welche  $18^\circ$  beträgt, er enthält zuweilen Einschlüsse von Quarz. Neben dem Plagioklas findet sich, wenn auch ungemein selten, auch Orthoklas, und zwar nach dem Karlsbader Gesetz verzwilligt. Man bemerkt Biotit in grösseren Krystallen, in Färbung gemeiner grüner Hornblende sehr ähnlich.

Sehr häufig aber ist der Biotit zersetzt und in diesem Falle von breiten verwaschenen Höfen von Ferritsubstanz umgeben. Nur sehr selten dringt dagegen merkwürdigerweise diese Ferritbildung in den Feldspath ein. Es scheint also dieser Ferrit nicht durch secundäre Zersetzung entstanden zu sein, sonst hätte er ja auch die übrigen Mineralien des Gesteines ergriffen, sondern diese Störung scheint den Biotit schon bei der Bildung ergriffen zu haben.

Das Gestein hat dieselben Bestandtheile wie die Granite, zeigt aber Porphyrstructur mit kleinkörniger Grundmasse und kann daher Biotitgranitporphyr genannt werden.

Das Ergebnis der Analyse ist:

<i>SiO<sub>2</sub></i>	69·40
<i>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i>	15·79
<i>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i>	2·15
<i>CaO</i>	4·68
<i>MgO</i>	2·36
<i>Na<sub>2</sub>O</i>	1·34
<i>K<sub>2</sub>O</i>	2·76
Glühverlust	1·44
Summe . .	99·92

### V. Glimmerporphyrit von Cernygraben.

Makroskopisch zeigt dieser Porphyrit feinkörnige Structur, keinerlei Schichtung ist wahrnehmbar, grössere Feldspathe leuchten durch ihre weisse Farbe hervor. Da aber auch der Biotit in ziemlich bedeutender Grösse eingelagert ist, so gewinnt das Gestein mehr das Ansehen eines feinkörnigen Porphyrites. Auffallend an diesem Gesteine ist der äusserst geringe Quarzgehalt. Nur wenige, kleine Quarzdurchschnitte geben sich unter dem Mikroskope zu erkennen, so dass dieses Mineral einen accessorischen Charakter besitzt.

Als Feldspath betheiligt sich Plagioklas, sehr häufig verzwilligt. Häufig kommt er schalig vor. Das Maximum der Auslöschung beträgt — 16°, auf Spaltblättchen  $\infty P\infty$  ist die Auslöschungsschiefe 7°; specifisches Gewicht = 2·64, folglich schwerer als Albit, und demnach wohl *Ab<sub>3</sub>An<sub>2</sub>*, also Oligoklas. Biotit zeigt sich in langen, nicht zu schmalen Leisten von ausgezeichnetem Pleochroismus. Der Biotit enthält als Einschluss hie und da Magnetit. Neben dem Biotit findet sich Hornblende in breiten Krystallen, durch ihre charakteristischen Spaltrisse und die lebhafte Polarisationsfarbe und durch ihre Auslöschung nach *c* = 15° leicht zu erkennen. Nicht zu verwechseln wäre mit der Hornblende der ebenfalls vorhandene, seltene Augit mit der Auslöschung von über 34° nach *c*.

Demnach ist das Gestein ein Glimmerporphyrit.

Die chemische Analyse dieses Glimmerporphyrites ergab folgende Zahlen:

$SiO_2$	.	.	.	.	.	.	.	63·44
$Al_2O_3$	.	.	.	.	.	.	.	16·66
$Fe_2O_3$	.	.	.	.	.	.	.	6·94
$CaO$	.	.	.	.	.	.	.	5·14
$MgO$	.	.	.	.	.	.	.	3·15
$Na_2O$	.	.	.	.	.	.	.	1·81
$K_2O$	.	.	.	.	.	.	.	2·24
Glühverlust	.	.	.	.	.	.	.	0·85
								Summe . . . . . 100·23

Demnach ist dieses Gestein von den früher beschriebenen Graniten, Granitporphyren und Gneissgraniten, der Structur, der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung nach verschieden und „Glimmerporphyrit“ zu benennen, da der Quarz nur als accessorisch zu betrachten ist.

## VI. Porphyrit von Miessling.

Beobachtet man das Handstück, so zeigt sich aus einer grau-grünen Grundmasse hervortretend der Feldspath. Der Porphyrit, der dunkel gefärbt ist, lässt sich ziemlich leicht zu dünnen Scherben behauen. Man kann also eine Art von schaliger Zersplitterung sehr gut wahrnehmen.

Im Dünnschliffe bemerkt man in einer ziemlich dichten Grundmasse, die jedoch rein krystallin ist, und aus Feldspath besteht, sehr hübsche, grössere Plagioklase, dessen Auslöschung auf  $\infty P \infty = 2^\circ$  den Plagioklas als Albit charakterisiert, oder als  $Ab_2An_1$ , womit auch das specifische Gewicht von circa 2·625 übereinstimmt. Daneben findet man auch Orthoklas in hübschen Krystallen. Die Hornblende, zum Theil sehr stark in Chlorit umgewandelt, findet sich sowohl in gut auflösbarer Krystallen, wie auch, besonders der Chlorit, an der Bildung der Grundmasse sich betheiligend.

Quarz als Einschluss in Feldspath findet sich auch hier. Sonst betheiligt er sich nur an der Grundmasse, selten sind auch grössere Quarze zu bemerken, doch nicht in denselben Krystallen.

Nur vom Werte eines accessorischen Minerale, doch ganz gut charakterisiert, findet sich neben der Hornblende auch Augit in kleinen

Krystälchen. Demnach ist das Gestein als Hornblendeporphyrit zu bezeichnen.<sup>1)</sup>

Die chemische Zusammensetzung ist:

$SiO_2$	.	.	.	.	.	.	.	52.90
$Al_2O_3$	.	.	.	.	.	.	.	18.54
$Fe_2O_3$	.	.	.	.	.	.	.	7.03
$CaO$	.	.	.	.	.	.	.	6.11
$MgO$	.	.	.	.	.	.	.	8.22
$Na_2O$	}						nicht bestimmt	
$K_2O$								
Glühverlust	.	.	.	.	.	.	.	1.07

Ein Vergleich der chemischen Zusammensetzung der verschiedenen Gesteine war unbedingt nothwendig, um zu eruiren, ob zwischen Granit, respective Gneissgranit einerseits, den Porphyriten andererseits chemische Aehnlichkeiten existiren oder nicht, da durch die petrographischen Untersuchungen darüber doch eventuell nicht volle Klarheit hätte gebracht werden können.

Der Gang war meistentheils der für Mineralanalysen allgemein übliche.

Das Gestein wurde mit der vierfachen Menge des bekannten  $Na_2CO_3 \cdot K_2CO_3$ -gemisches aufgeschlossen und nach erfolgter Abscheidung der  $SiO_2$ , aus dem Filtrate Thonerde und Eisen zuerst mit  $NH_4Cl$  und  $NH_3$  gemeinsam gefällt, und dann der Niederschlag nach Auswaschen und Wiederlösen in  $HCl$  durch  $KOH$  getrennt, wobei die Thonerde aus dem  $K_3AlO_3$  mit  $HCl + NH_3$  neuerdings gefällt wurde.

Von einer Bestimmung des  $FeO$  wurde Abstand genommen, da für unsere Fragen eine Trennung von  $Fe_2O_3 + FeO$  nicht unbedingt nöthig erschien.

Die Alkalien wurden aus dem mit  $HF + H_2SO_4$  erhaltenen Aufschluss bestimmt und wurde dabei zur Trennung von den übrigen Oxyden der durch Doehter<sup>2)</sup> gegebene Weg (in dessen Beispielen zur quantitativen Mineralanalyse) benutzt, und zwar wurde zuerst die Summe der Alkalien und dann nach der Trennung das  $K_2PtCl_4$  gewogen.

<sup>1)</sup> Eine genauere Bearbeitung sämmtlicher Porphyrite des Bachergebirges durch Dr. F. Eigel erscheint demnächst in den Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark.

<sup>2)</sup> C. Doehter, Allgemeine chemische Mineralogie. Leipzig 1890.

Der Glühverlust wurde direct bestimmt. Bei dem Gneissgranit von Ceslak und beim Porphyrit von Miesslingthal wurden die Alkalien nicht bestimmt, weil die Frage zu beantworten war, ob chemische Aehnlichkeit mit dem Granit von Reifnigg vorhanden sei. Beim Gneissgranit von Ceslak wurde schon durch das Verhältnis von  $SiO_2$  zu den Oxyden der bivalenten und trivalenten Metalle ihr Zusammenhang mit Granit genügend klargestellt und anderseits gab schon ebenfalls die Bestimmung von  $SiO_2$  und den Basen, die in der Analyse gegeben, genügende Anhaltspunkte für die Classification des Porphyrites von Miesslingthal.

Die Resultate der Analysen stellen sich in folgender Tabelle dar:

	I. Granit von Reifnigg	II. Gneissgranit von Ceslak	III. Granitpor- phyr von Radworza	IV. Porphyrit von Cerny- graben	V. Porphyrit von Miesslingthal
$SiO_2$ . . .	69·26	68·49	69·40	63·44	52·90
$Al_2O_3$ . . .	14·13	20·35	15·79	16·66	18·54
$Fe_2O_3$ . . .	4·38		2·15	6·94	7·03
$CaO$ . . .	4·31	3·71	4·68	5·14	6·11
$MgO$ . . .	3·31	3·26	2·36	3·15	8·22
$Na_2O$ . . .	1·54	nicht	1·34	1·81	nicht
$K_2O$ . . .	1·96	bestimmt	2·76	2·24	bestimmt
Glühverlust	0·99	0·73	1·44	0·85	1·07
Summe .	99·88		99·92	100·23	

Aus den Analysen geht hervor, dass zwischen den zwei Graniten (Reifnigg und Ceslak) einerseits und den Granitporphyren von Radworza anderseits, eine grosse Aehnlichkeit besteht, die sich insbesondere im Gehalte an  $SiO_2$ , ferner in der in allen drei Gesteinen ähnlichen Summe sowohl der Oxyde der bivalenten, als auch derjenigen der trivalenten Metalle zeigt, sonach auch im  $SiO_2$ -Verhältnis überhaupt zu den Basen. Zugleich ersieht man sowohl aus der Analyse des Granites von Reifnigg, sowie aus der des Gneissgranites von Ceslak, dass die Menge sowohl der Alkalien, wie auch der Kieselsäure solche sind, dass daraus einerseits auf ein Vorwalten des Glimmers gegen die Feldspäthe, anderseits auf relativ

geringe Menge von Quarz in den genannten Gesteinen geschlossen werden muss.

Es ergibt sich also, was auch im Einklang mit der petrographischen Beobachtung steht, nach der Menge der Constituenten in absteigender Reihe folgendes Verhältnis:

Feldspäthe,  
Biotit,  
Quarz.

Betrachten wir das Verhältnis der bis nun geschilderten Gesteine mit den Porphyriten von Cernygraben und Miesslingthal, so zeigt sich eine grosse Verschiedenheit bei den Gesteinen sub I, II, III und IV, eine noch grössere aber zwischen diesen und V, weil bei I, II, III der  $SiO_2$ -Gehalt weit grösser ist als bei IV und zwischen  $SiO_2$  in III und V ein noch grösserer Unterschied hervortritt.

Auch ist der Gehalt an  $Fe_2O_3$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CaO$  bedeutend höher in den Porphyriten.

Aus all dem Gesagten ergibt sich, dass die Magmen der Porphyrite von denen des Granites und Granitporphyres gründlich verschieden sind.

Es existiren demnach chemisch unter den beschriebenen Eruptivgesteinen zwei verschiedene Typen:

1. Ein saurer, dem Granitmagma entsprechend, der aber der Structur nach bald als Gneissgranit, bald als normaler Granit, bald als Granitporphyr auftritt.

2. Ein mehr basischer, eisenreicher, als Porphyrit ausgebildet, durch das Fehlen des in dem ersten reichlichen Quarzes charakterisiert, welch letzteres Mineral hier nur accessorisch auftritt.

Die mineralogische und chemische Untersuchung stimmt daher auch mit dem geologischen Auftreten und lässt erkennen, dass die Porphyrite mit den übrigen genannten Gesteinen nicht übereinstimmen, wogegen erstere trotz der structurellen grossen Verschiedenheit eine gleiche chemische und mineralogische Zusammensetzung zeigen, wie sie auch ihr örtlich verquicktes Vorkommen wahrscheinlich macht.

Zum Schlusse kann ich nicht umhin, meinem Freunde, Assistenten Ippen, für die mir ertheilten Rathschläge zu danken.

Druck von Gottlieb Gistel & Comp. in Wien, I., Augustinerstrasse 12.