5. Analysen zweier Porphyre aus dem Maroggiatunnel im Tessin.

Von Herrn L. von Fellenberg in Rosenbühl.

Die eine der beiden tessinischen Eisenbahnen musste einen Berg durch einen Tunnel durchbrechen; das zu Tage getretene Gestein waren zwei Porphyre, ein hellziegelrother und ein dunkelgrauer, aber gemeiniglich als schwarzer bezeichnet. Beide unterscheiden sich petrographisch auffallend von einander.

Der rothe Porphyr, in welchem zahlreiche farblose und durchsichtige, bis mehrere Millimeter messende Körner von glasigem Quarze eingesprengt sind, scheint aus zwei verschiedenen Feldspathen zu bestehen: einem durchscheinenden röthlichen, von welchem keine Krystalle sichtbar sind, und einem weissen, mit feinen Streifen versehenen, welcher an die Zwillingsbildungen von Oligoklas erinnert. Im benetzten Zustande sind die drei Gemengtheile des rothen Porphyrs am deutlichsten wahrzunehmen. Vor dem Löthrohre ist der röthliche Bestandtheil kaum schmelzbar, indem sich die dünnsten Kanten der Probesplitter nicht abrunden, dagegen oberflächlich wie verglast aussehen. Der weisse, streifige Bestandtheil schmilzt vor dem Löthrohre zu einem weissen, undurchsichtigen Schmelze, unter Gelbfärbung der äusseren Löthrohrflamme.

Der schwarze Porphyr zeigt im trockenen Zustande kaum ein Gemenge an; im nassen Zustande lassen sich unter der Lupe hellere, durchscheinende, grünliche Körner und eine dunkle Grundmasse erkennen, aber keine Quarzkörner. Die helleren Theile schmelzen vor dem Löthrohre zu weissem Schmelze, in welchem schwarze unschmelzbare Körner und Nadeln sichtbar werden; die Löthrohrflamme ist gelb gefärbt; die dunklen Theile geben vor dem Löthrohre keine auffallenden Reactionen und schmelzen nicht, mögen also mit dem

rothen Bestandtheile des rothen Porphyrs einige Aehnlichkeit haben.

Gegen Reagentien verhalten sich beide Porphyre folgendermaassen:

Der rothe Porphyr, als feines Pulver während 24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur mit 2 procentiger Salzsäure in Berührung gelassen, entwickelt während vieler Stunden einzelne Bläschen von Kohlensäure und giebt eine farblose Lösung, in welcher neben Spuren von Eisenoxyd: Kalkerde und Magnesia vorhanden sind; der rothe Porphyr enthält also in seiner Masse Kalk- und Magnesiakarbonate, gewissermaassen Dolomit, wahrscheinlich als Infiltrationsrückstand von dolomitischen Tagewassern.

Der schwarze Porphyr gleich behandelt, verhält sich gleich, er entwickelt ebenfalls Kohlensäure, und der Auszug enthält neben Eisenoxyd: Kalkerde und Magnesia in nahezu gleichen Mengen als der des rothen Porphyr.

Wird der schwarze Porphyr, nach Behandlung mit verdünnter 2 procentiger Salzsäure, während mehrerer Tage kalt mit concentrirter Salzsäure digerirt, so wird er entfärbt, und der Rückstand, unter der Lupe besehen, erzeigt sich als ein Gemenge von weissen, hellgelben und dunkelröthlichgelben Körnern, ohne Spur von schwarzen Körnern; das Färbende ist in Lösung übergegangen und bildet eine hellgelbe Flüssigkeit, von Eisenoxyd gefärbt, aber Kali-Permanganat-lösung entfärbend, also Eisenoxydul enthaltend. Das Färbende des schwarzen Porphyrs ist also Eisenoxyduloxyd oder Magneteisen. Dieses scheint im schwarzen Porphyr einfach mechanisch eingesprengt zu sein, da es auch aus grobem Pulver vollständig durch warme Salzsäure in einer Stunde Zeit ausgezogen werden kann. Durch diese Beobachtung war die Hauptschwierigkeit der Analyse des schwarzen Porphyrs überwunden. Durch directe quantitative Bestimmungen konnte sowohl die Gesammtmenge des Eisens, als diejenige des Eisenoxyduls im Magneteisen direct bestimmt werden.

Bausch-Analysen der beiden Porphyre.

Für jeden der beiden Porphyre musste die Zusammensetzung durch je zwei Analysen gefunden werden, in deren

einer A. die Kieselsäure nebst den Basen mit Ausschluss der Alkalien, in deren anderer B. die Alkalien und die anderen Basen mit Ausschluss der Kieselsäure zur Bestimmung kamen. Folgendes war in kurzen Umrissen der Gang der Analysen:

A. Aufschliessung durch Alkalicarbonate.

Ein Gramm feingepulverten Minerals wurde im Platintiegel mit 5 Gramm eines Gemenges nach gleichen Aequivalenten kohlensauren Kalis und Natrons geschmolzen, die Schmelze mit Wasser aufgeweicht, durch Salzsäure zersetzt, und Lösung sowohl als auch die abgeschiedene Kieselsäure zur Trockne verdunstet. Nach Behandlung mit Wasser wurde filtrirt und die Kieselsäure gesammelt und ausgewaschen, dann nach dem Glühen gewogen und durch Verdunsten mit Flusssäure auf Reinheit geprüft.

Das Filtrat wurde nach üblicher Weise analysirt; erst Thonerde und Eisenoxyd gemeinsam gefällt, und dann diese durch Schmelzen mit Kalihydrat getrennt. Das Filtrat der Thonerde wurde durch oxalsaures Ammoniak gefällt, unter Zusatz von Schwefelkalium, zur gemeinsamen Abscheidung von Mangan und Kalkerde, welche dann in essigsaurer Lösung durch Chlorwasser leicht und genau getrennt werden. Endlich wurde im Filtrate der oxalsauren Kalkerde die Magnesia durch phosphorsaures Natron gefällt und bestimmt.

B. Aufschliessung durch flusssaures Fluor-Ammonium.

Ein Gramm feingepulverten Steins wurde mit 2 Gramm frisch sublimirten flusssauren Fluor-Ammoniums und etwas Wasser zum dicklichen Brei angerührt und im Wasserbade zur Trockne verdunstet, und unter jeweiligem Zusatze von einigen Tropfen Wasser diese Operation noch mehrmals wiederholt, dann die trockne Masse mit 2 Gramm geschmolzenen und erstarrten Ammoniak-Bisulfates vermengt, erhitzt, viel Fluorsilicium verjagt und erhitzt, bis sich aus der trocknen Masse keine Schwefelsäuredämpfe mehr entwickelten. Nach Zusatz von Salzsäure und ca. 50 Th. Wasser und Erhitzen zum Kochen, wurde die von etwas kohliger Materie getrübte Lösung filtrirt; es blieb kein Rückstand unzersetzten Minerals.

In der Lösung waren alle Bestandtheile des Gesteins mit Ausschluss der Kieselsäure enthalten.

Aus dieser wurden nun der Reihe nach: Thonerde und Eisenoxyd durch Ammoniak, dann aus dem Filtrate Kalkerde und Mangan durch oxalsaures Ammoniak und Schwefelammonium ausgefällt. Die beiden ersten wurden durch Schmelzen mit Kalihydrat, die beiden letzteren durch Chlorwasser getrennt.

Das Filtrat der Kalkerde wurde zur Ansammlung der Alkalien zum Trocknen verdunstet, die Ammoniaksalze weggeraucht, und die rückständigen Alkalisulfate in Wasser gelöst, auf ein geringes Volumen eingedunstet und, zur Abscheidung der Magnesia mit viel neutralem kohlensaurem Ammoniak versetzt, einen Tag lang stehen gelassen. Die abgeschiedene Magnesia wurde gesammelt und bestimmt und das Filtrat evaporirt und mit kohlensaurem Ammoniak bis zum constanten Gewichte der neutralen Alkalisulfate erhitzt. Deren Gehalt an Kali und Natron wurde nach Bestimmung der Schwefelsäure in denselben durch die indirecte Analyse berechnet.

Die Bestimmung des Glühverlustes mit Einschluss der den Erdcarbonaten entsprechenden Kohlensäure wurde durch Erhitzen bei Gelbgluht von je 1 Gramm Mineralpulver ausgeführt.

Die ausgeführten Analysen ergaben folgende Resultate:

	I. Rother Porphyr.	II. Schwarzer Porphyr
Kieselsäure	71,74 pCt.	61,67 pCt.
Thonerde	12,60	16,38
Eisenoxyd.	2,45	6,31
Kalkerde	2,30	2,57
Magnesia	1,24	3,02
Manganoxydul . .	0,84	0,30
Kali	4,14	4,22
Natron	3,41	3,65
Glühverlust	3,50	3,31
	102,22	101,43

Diese beiden Analysen haben noch eine Correctur nöthig in Bezug auf die in denselben versteckt enthaltenen Erdcarbonate. Diese wurde vorgenommen, indem je 1 Gramm der beiden Porphyre während 24 Stunden mit 25 Th. 2procen-

tiger Salzsäure kalt in Berührung gelassen wurden, unter zeitweiligem Umrühren. Nach Filtration wurde durch Ammoniak etwas Eisenoxyd abgeschieden, dann die Kalkerde durch oxalsaures Ammoniak und die Magnesia durch phosphorsaures Ammoniak abgeschieden und bestimmt.

Es wurden erhalten:

1. Beim rothen Porphyr

1,91 pCt.	Kalkerde	= 3,40 pCt.	Carbonat
0,97	Magnesia	= 2,03	„
2,88		= 5,43	Erdcarbonate.

2. Beim schwarzen Porphyr

1,94 pCt.	Kalkerde	= 3,45 pCt.	Carbonat
0,50	Magnesia	= 1,05	„
2,44		= 4,50	Erdcarbonate.

Corrigiren wir mit diesen Daten die obigen Resultate, und berechnen wir sie auf 100 Theile, so haben wir:

	I. Rother Porphyr	II. Schwarzer Porphyr	
Kieselsäure	70,18 pCt.	60,80 pCt.	
Thonerde	12,33	16,15	
Eisenoxyd	2,40	6,22	(Magneteisen)
Kalkerde	0,38	0,62	
Magnesia	0,26	2,48	
Manganoxydul	0,82	0,30	
Kali	4,05	4,16	
Natron	3,34	3,60	
Wasser als Glühverl.	0,93	1,23	
Erdcarbonate	5,31	4,44	
	100,00	100,00	

Bestimmung des Magneteisens im schwarzen Porphyr.

Um diese mit Sicherheit auszuführen, wurde 1 Gramm des Pulvers des schwarzen Porphyrs in einem mit einer Kohlensäure-Atmosphäre angefüllten Glaskolben, unter beständiger Zuleitung von Kohlensäure, durch starke Salzsäure

nnter Erwärmung, bis zur Entfärbung des Rückstandes digerirt, dann rasch filtrirt und durch frisch auf seinen Titre geprüftes übermangansaures Kali das Eisenoxydul bis zur stehenden Rosafärbung austitrirt und dieser Versuch zweimal wiederholt und bei einem vierten Versuche die Gesammtmenge des durch Säure ausgezogenen Eisens bestimmt. Das Mittel aus allen vier Versuchen ergab 6,51 pCt. Magneteisen, entsprechend 6,28 anstatt 6,31 pCt. Eisenoxyd. Wir haben also in obiger Summe anstatt 6,31 pCt. Eisenoxyd, nur 6,22 pCt. Magneteisen zu schreiben, ohne einen merklichen Fehler zu begehen.

Wollen wir nun aus den obigen Resultaten versuchen herauszurechnen, was für Feldspathe in den beiden Porphyren neben einander vorhanden sein könnten, so müssen wir die Alkalien als Ausgangspunkte nehmen, und nämlich das Kali, als Basis des Kalifeldspaths oder Orthoklases, und das Natron als Basis des Natronfeldspaths oder Oligoklases, und müssen wir vorerst die Sauerstoff-Verhältnisse obiger Analysen in's Auge fassen. Wir finden die Berechnung der Sauerstoff-Verhältnisse

	I.	Sauerstoff	II.	Sauerstoff
Kieselsäure . . .	70,18 pCt.	36,44	60,80 pCt.	31,57
Thonerde	12,33	5,76	16,15	7,55
Eisenoxyd	2,40	0,71	0,	0,00
Kalkerde.	0,38	0,11	0,62	0,18
Magnesia	0,26	0,10	2,48	0,99
Manganoxydul. .	0,82	0,18	0,30	0,07
Kali	4,05	0,69	4,16	0,71
Natron	3,34	0,87	3,60	0,92
Wasser	0,93	—	1,23	0,00
Carbonate	5,31	—	4,44	0,00
Magneteisen . . .	0,00	—	6,22	0,00

Stellen wir aus diesen Elementen mit Kali nach den Verhältnissen $\dot{R} : \dddot{\bar{R}} : \dddot{Si} = 1 : 3 : 12$ einen Kalifeldspath, mit Natron mit den Verhältnissen $\dot{R} : \dddot{\bar{R}} : \dddot{Si} = 1 : 3 : 9$ einen Natronfeldspath zusammen, so finden wir für den rothen Porphyr:

1 = 0,97	0,69 $\dot{K}$	=	4,05 $\dot{K}$
	0,18 $\dot{Mn}$	=	0,82 $\dot{Mn}$
	0,10 $\dot{Mg}$	=	0,26 $\dot{Mg}$
3 =	2,91 $\dddot{Al}$	=	6,23 $\dddot{Al}$
12 =	11,64 $\dddot{Si}$	=	22,42 $\dddot{Si}$
Orthoklas			33,78 pCt.

1 = 0,98	0,87 $\dot{Na}$	=	3,34 $\dot{Na}$
	0,11 $\dot{Ca}$	=	0,38 $\dot{Ca}$
3 =	2,94 $\dddot{Al}$	=	6,29 $\dddot{Al}$
9 =	8,82 $\dddot{Si}$	=	17,00 $\dddot{Si}$
Oligoklas			27,01 pCt.

Der ganze rothe Porphyr aber besteht aus:

A.

Orthoklas . .	33,78 pCt.
Oligoklas . .	27,01
Quarz	30,76
Eisenoxyd . .	2,40
Wasser . . .	0,93
Erdcarbonate	5,31
	100,19

oder ohne Carbonate aus:

B.

Orthoklas . . .	35,67 pCt.
Oligoklas. . . .	28,53
Quarz.	32,39
Eisenoxyd . . .	2,53
Wasser	0,98
	100,00

Führen wir die gleichen Berechnungen beim schwarzen Porphyr aus, so erhalten wir folgende Zusammenstellung:

1 = 1,77	0,71 $\dot{K}$	=	4,16 $\dot{K}$
	0,07 $\dot{Mn}$	=	0,30 $\dot{Mn}$
	0,99 $\dot{Mg}$	=	2,48 $\dot{Mg}$
3 =	5,31 $\dddot{Al}$	=	11,36 $\dddot{Al}$
12 =	21,24 $\dddot{Si}$	=	40,91 $\dddot{Si}$
Orthoklas		=	59,21 pCt.

1 = 1,1	0,92 $\dot{Na}$	=	3,60 $\dot{Na}$
	0,18 $\dot{Ca}$	=	0,62 $\dot{Ca}$
3 =	3,30 $\dddot{Al}$	=	7,06 $\dddot{Al}$
9 =	9,90 $\dddot{Si}$	=	19,07 $\dddot{Si}$
Oligoklas		=	30,35 pCt.

Der ganze schwarze Porphyr besteht aus:

A.	Orthoklas . .	59,21 pCt.	oder ohne Carbonate aus:		
	Oligoklas . .	30,35	B.	Orthoklas . . .	61,03 pCt.
	Magneteisen .	6,22		Oligoklas . . .	31,29
	Wasser . . .	1,23		Magneteisen . .	6,41
	Carbonate . .	4,44		Wasser.	1,27
		101,45			100,00

Berechnen wir noch aus diesen Elementen nach Roth's Vorschrift die specifischen Gewichte aus den Dichtigkeiten Quarz = 2,65, Orthoklas = 2,56, Oligoklas = 2,66, Magneteisen = 4,9, Carbonate = 2,71, so finden wir für den rothen Porphyr: A = 2,642, B = 2,641; für den schwarzen Porphyr: A = 2,713, B = 2,721.

Die bei 6° Réaum. direct bestimmten specifischen Gewichte der beiden Porphyre wurden gefunden:

für den rothen Porphyr = 2,645
für den schwarzen Porphyr = 2,6598

also nicht bedeutend von obigen abweichend.

Zum Schlusse noch die Bemerkung, dass der schwarze Porphyr als ein weit basischerer, welcher sogar 6 pCt. freie Basen im Magneteisen enthält, ein geologisch weit jüngeres Gestein zu sein scheint, als der mit Kieselsäure übersättigte rothe Porphyr, welcher für $\frac{3}{7}$ seines Kieselsäuregehalts keine Verwendung hatte, so dass dieser als Quarz sich ausscheiden musste.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1875

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Fellenberg L. von

Artikel/Article: Analysen zweier Porphyre aus dem Maroggiatunnel im Tessin. 422-429