

Feldspathstudien

von

Herrn Professor August Streng.

(Hierzu Taf. X.)

(Schluss.)

Bei dem Studium der Feldspathe wandte sich meine Aufmerksamkeit auch dem Albit und dem Orthoklase von Harzburg zu, die dort auf den im Gabbro, bezw. Hypersthenfels aufsetzenden Schriftgranitgängen gemeinschaftlich vorkommen. Es schien mir von Interesse, dieselben einer chemischen und krystallographischen Untersuchung zu unterwerfen, deren Resultate im Nachstehenden mitgetheilt werden sollen.

Albit von Harzburg. Der Albit kommt im Radauthale bei Harzburg theils in selbstständigen Gängen vor, in denen er ein grobkörniges Aggregat mit seltenen, in kleine Hohlräume hereinragenden Krystallen bildet, theils in Drusenräumen des Schriftgranits auf grösseren Orthoklasen in zum Theil sehr schönen Krystallen aufsitzend. Sie sind hier sowohl auf die Säulenflächen, als auch auf die 3 Pinakoide des Orthoklas aufgewachsen und zwar entweder als ein fast glatter, dünner Überzug oder als raube Kruste oder in perlschnurartig aneinandergereihten oder endlich in mehr vereinzelt Individuen. Soweit diese erkennbar sind, finden sie sich stets in paralleler Stellung zu dem Orthoklase, wie dies ja auch anderwärts beobachtet worden ist. Nur da, wo der letztere zunächst mit einem Überzuge einer braunen, feinschuppigen, glimmerartigen Substanz bedeckt ist, sind die aufsitzenden Albit-Individuen regellos auf diesem Überzuge vertheilt. Die Albitkrystalle sind in ihrer Grösse sehr wechselnd,

oft kann man die einzelnen Individuen kaum erkennen, häufig werden sie aber bis zu 3 Linien gross und sind dann mitunter parallel der Brachydiagonale in die Länge gezogen.

Die meisten Albitkrystalle sind Zwillinge nach dem Gesetz: Zwillingsaxe die Normale auf dem Brachypinakoid $\infty\check{P}\infty$. Sehr selten ist auch das zweite Gesetz: Zwillingsaxe die Hauptaxe, erkennbar. Aber auch einfache Krystalle sind vorhanden, an denen ich auf oP nirgends ein- oder ausspringende Kanten bemerken konnte.

Diese Albitkrystalle sind Combinationen der Flächen $l(\infty P, ')$, $T(\infty, 'P)$, $z(\infty, \check{P}3)$, $f(\infty\check{P}, '3)$, $P(oP)$, $M(\infty\check{P}\infty)$, $n(2'\check{P}, \infty)$ als Abstumpfung der scharfen Kante PM , $x(P, \infty)$, $y(2, P, \infty)$ und $o(P,)$.

M und P sind meist vorherrschend, die Säulenflächen gewöhnlich nur untergeordnet, so dass sie sich mit P und y in Ecken schneiden, ja zuweilen schneiden sich die beiden letztgenannten Flächen in kurzen Kanten. Andererseits sind aber die Säulenflächen mitunter ganz gleichartig mit den anderen Flächen entwickelt. Die 8 Säulenflächen sind übrigens niemals sämmtlich vorhanden. So ist z. B. an dem deutlichsten und schönsten einfachen Krystalle neben vorherrschendem T und z nur l untergeordnet, f dagegen gar nicht vorhanden. Wie gut die Krystalle entwickelt sind, mögen folgende Messungen zeigen, die ich an ihnen vorgenommen habe; zur Vergleichung stelle ich die Angaben von DESCLOIZEAUX daneben:

	gefunden:	DESCLOIZEAUX:
∞', P	: $2\check{P}\infty = 137^{\circ}34'$	$137^{\circ}33'$
oP	: $2'P\infty = 132^{\circ}54'$	$133^{\circ}14'$
$\infty\check{P}\infty$: $\infty', P = 119^{\circ}15'$	$119^{\circ}40'$
$\infty\check{P}\infty$: $\infty', \check{P}3 = 150^{\circ}55'$	$149^{\circ}38'$
$\infty\check{P}\infty$: $P' = 113^{\circ} 0'$	$113^{\circ}41'$
oP	: $\infty', P = 111^{\circ}30'$	$110^{\circ}50'$
∞', P	: $\infty', \check{P}3 = 150^{\circ} 1'$	$150^{\circ} 2'$
$\infty\check{P}\infty$: $2'\check{P}\infty = 133^{\circ}10'$	$133^{\circ}10'$
$\infty', \check{P}3$: $2'\check{P}\infty = 128^{\circ}30'$	$128^{\circ}24'$
$\infty\check{P}\infty$: $2\check{P}\infty = 93^{\circ}14'$	$92^{\circ}20\frac{1}{2}'$

an den Zwillingen

		gefunden:	DESCLOIZEAUX:
∞P	: $\infty'P$	= $120^{\circ} 4'$	$120^{\circ} 40'$
$2\bar{P}\infty$: $2\bar{P}\infty$	= $174^{\circ} 58'$	$175^{\circ} 19'$
oP	: oP	= $172^{\circ} 53'$	$172^{\circ} 48'$

Wie schon G. ROSE an anderen Albiten beobachtet hat, fallen auch an diesen Zwillingen die beiden Flächen l und \bar{T} nicht in Eine Ebene.

Die Krystalle sind weiss bis farblos, lebhaft glänzend und durchscheinend bis durchsichtig. Ihr spec. Gew. ist zu 2,609 bei + 12° C. gefunden worden.

Die Analyse dieses Albits ergab folgendes Resultat:

			Procentzahl divid. durch Atomge- wicht.	
SiO ₂	= 67,75	oder Si	= 31,856	1,1219
AlO ₃	= 18,42	„ Al	= 9,853	0,1788
FeO ₃	= 2,08	„ Fe	= 1,517	0,0289
CaO	= 0,92	„ Ca	= 0,657	0,0164
MgO	= 0,14	„ Mg	= 0,084	0,0035
K ₂ O	= 0,38	„ K	= 0,315	0,0081
Na ₂ O	= 11,81	„ Na	= 8,762	0,3808
	<u>101,50</u>	O	= 48,456	
			<u>101,500</u>	$\frac{0,3889}{2} = 0,1944$

Atomverhältniss von:	$\frac{H}{R}$ (R_2)	:	$\frac{VI}{R}$:	Si
	0,2143	:	0,2077	:	1,1219
	1	:	0,969	:	5,235
	1,031	:	1	:	5,401.

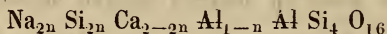
Die 0,0199 At. Ca + Mg verlangen 0,0199 Al und $2 \times 0,0199 = 0,0398$ At. Si zur Bildung von Anorthit. Zieht man diese Werthe von den durch Analyse gefundenen ab, so bleibt für den kalkfreien Albit ein Atomverhältniss

für R_2	:	Al	:	Si
von 0,1944	:	0,1878	:	1,0821
oder von 1,03	:	1	:	5,76.

Theoretisch müsste für reinen Albit das Verhältniss = 1 : 1 : 6

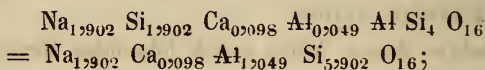
sein, es weicht also das erhaltene Resultat nur sehr wenig von der Berechnung ab.

Nun ist das Atomverhältniss von Ca + Mg und K + Na 0,0199 : 0,3889 oder = 1 : 19,5427, d. h. auf 1 Mol. Anorthit kommen 19,5427 oder annähernd 20 Mol. Albit; die Formel ist also $Ab_{20}An_1$. Für die allgemeine Formel



$$\text{ist } n = \frac{19,5427}{1 + 19,5427} = 0,951. \text{ Der vorliegende Al-}$$

bit hat also eine durch folgende Formel ausdrückbare Zusammensetzung:



d. h. das aus dem Na- und Ca-Gehalt berechnete Atom-Verhältniss von

$$\left. \begin{array}{l} Na_2 \\ Ca \end{array} \right\} : Al : Si \text{ ist wie}$$

$$0,098 + \frac{1,902}{2} : 1,049 : 5,902$$

$$= 1,049 : 1,049 : 5,902$$

$$= 1 : 1 : 5,62, \text{ während es in Wirklichkeit zu } 1,031 : 1 : 5,401 \text{ gefunden worden ist.}$$

Ist ferner 559,6 das Molekulargewicht des Anorthit, 527,4 dasjenige des Albit, dann enthält der fragliche trikline Feldspath

$$\begin{array}{r} 94,85 \text{ Proc. Albit,} \\ 5,15 \text{ „ Anorthit,} \\ \hline 100,00 \end{array}$$

und die aus dem Na + K- und Ca + Mg-Gehalt berechnete Zusammensetzung würde folgende sein:

	berechnet:	gefunden:		berechnet:	gefunden:
SiO ₂	= 67,40	67,75	Si	= 31,69	31,86
AlO ₃	= 20,43	18,42	Al	= 10,92	9,85
FeO ₃	= —	2,08	Fe	= —	1,52
CaO	= 1,03	0,92	Ca	= 0,74	0,66
MgO	= —	0,14	Mg	= —	0,08
K ₂ O	= —	0,38	K	= —	0,32
Na ₂ O	= $\frac{11,14}{100,00}$	11,81	Na	= 8,26	8,76
		$\frac{101,50}{100,00}$			

Es steht also im Allgemeinen die gefundene Zusammensetzung im Einklang mit dem Verhältnisse des Na zum Ca.

Berechnet man diesen Albit nach BUNSEN'S Methode *, dann besteht er aus

96,34	Proc. Albit,
3,66	„ Anorthit,
100,00,	

hat die Formel $Ab_{2,33} An_1$ und folgende wahrscheinliche Zusammensetzung:

SiO_2	=	66,75
AlO_3	=	18,15
FeO_3	=	2,05
CaO	=	0,91
MgO	=	0,14
K_2O	=	0,37
Na_2O	=	11,63
		100,00.

Orthoklas von Harzburg. Dieses Mineral kommt in oft 1—2 Zoll grossen Krystallen in Drusenräumen des Schriftgranits vor. Zuweilen ist es von Quarzkrystallen durchwachsen und theilweise bedeckt mit Albitkrystallen.

Die Krystallentwicklung ist eine ziemlich einfache. Man sieht gewöhnlich nur die Säule ∞P und die drei Pinakoide; seltener ist $\bar{P}\infty$ sichtbar.

Das Mineral ist graulichweiss und undurchsichtig und glanzlos.

Zerbricht man eine Druse, so sieht man, dass die Masse jedes Krystalls auf das Innigste mit der Masse des Schriftgranits zusammenhängt, denn jedes Individuum lässt sich weit in das Innere des Gesteins verfolgen, wo es mit Quarzlamellen durchzogen ist; nur in der Nähe der frei ausgebildeten Krystallflächen ist reine Feldspathsubstanz vorhanden. Es sind also nicht aufgewachsene Krystalle, sondern nur die frei in die Drusenräume hineinragenden, mit Krystallflächen begrenzten Enden der einen Gemengtheil des Gesteins bildenden Orthoklas-Individuen.

Diesen grossen Orthoklaskrystallen sind nun nach Innen zu häufig einzelne kleine Partien von glänzenderem, etwas heller

* Ann. d. Ch. u. Pharm. Suppl. VI, p. 188.

gefärbtem, gestreiftem Feldspathe eingeschaltet, indem mehr oder weniger dicke, parallel oP oder $\infty P \infty$ breitgedrückte Krystallstückchen des letzteren vom Orthoklase völlig umhüllt werden und zwar so, dass der trikline Feldspath entweder zwischen die oP- oder zwischen die $\infty P \infty$ -Flächen des Orthoklas eingeschaltet ist. In allen Fällen sind beide in anscheinend paralleler Stellung.

Ausserdem kommen übrigens im Schriftgranit auch grössere Ausscheidungen eines triklinen Feldspaths, wahrscheinlich Albit, vor, die ebenso wie Orthoklas von Quarzlamellen durchzogen sind und mit diesen beiden Mineralien, sowie einem eigenthümlichen Glimmer den Schriftgranit zusammensetzen.

Es ist schon oben angeführt worden, dass auch in den Drusenräumen eine regelmässige parallele Verwachsung der ausgebildeten Albitkrystalle mit den Orthoklaskrystallen stattfindet. Die Albite sitzen aber nicht immer nur auf der Oberfläche des Orthoklas, sondern sie dringen in denselben ein, so dass, wenn man an solchen Stellen einen Orthoklaskrystall parallel oP durchbricht, die Grenzlinie zwischen dem stark glänzenden, gestreiften Albit und dem schwach glänzenden Orthoklase nicht überall den Krystallflächen des letzteren entspricht, sondern eine unregelmässig ein- und ausspringende Linie darstellt. Die Albitkrystalle sitzen deshalb nicht überall auf dem Orthoklas, sondern sie wurzeln in ihm.

An einer Stelle ist ein gut ausgebildeter parallel oP mit einem Sprunge versehener Orthoklaskrystall durch Albitsubstanz verkittet, die dann nach Aussen hin in einer grossen Anzahl dicht gedrängter, wie eine Perlschnur den Orthoklas parallel den Kanten von oP mit ∞P und $\infty P \infty$ umziehender Kryställchen endigt. Die Spalte setzt auch durch benachbarte Individuen fort und ist auch hier zum Theil durch Albitsubstanz verkittet, zum Theil aber ist sie leer. Hier liegt also jedenfalls eine dünne Platte von Albit in einer dem basischen Pinakoïd parallelen Stellung zwischen dem Orthoklase, ist aber wohl eine nachträgliche Bildung, während an anderen Stellen, wo Albitkrystalle tiefer in die Orthoklasmasse eindringen, beide Feldspathe gleichzeitig weiter fortgewachsen sein müssen, so dass der Albit zum Theil

in der Feldspathmasse drin steckt, ohne dass eine Spaltenbildung vorausgegangen wäre.

Alle diese Verhältnisse haben in mir die Vermuthung rege gemacht, dass hier der Orthoklas vielleicht in ähnlicher Weise aus einer Verwachsung von Albit und Orthoklas bestehe, wie dies BREITHAUP, TSCHERMAK und andere für manche natronreiche Feldspathe geltend gemacht haben. Es war desshalb von Interesse, den Orthoklas theils unter dem Mikroskop, theils chemisch etwas genauer zu untersuchen.

Zunächst wurden Spaltungsstücke des Orthoklas, an welchen mit der Lupe keine Streifung zu erkennen war, als Dünnschliff parallel oP präparirt und unter das Mikroskop gebracht. Es zeigte sich da, dass das Mineral ganz erfüllt war mit kleinen Partikeln eines dunkel gefärbten Minerals, so dass das Präparat nur dann durchsichtig erschien, wenn es auf das allerdünnste geschliffen war, was bei der leichten Spaltbarkeit parallel $\infty P \infty$ nur schwer gelingen wollte. An solchen möglichst dünnen Präparaten trat nun sogleich eine auffallende Erscheinung hervor. Die Einlagerungen der fremden Mineralien beschränkten sich nämlich vorzugsweise auf breitere parallele Streifen, welche andere schmälere, scharf ausgeprägte, hellere Streifen mit nur sparsam eingestreuten Beimengungen zwischen sich liessen. Das Ganze hatte also ungefähr das Aussehen von TSCHERMAK's Fig. 3. Die hellen, unter sich parallelen Streifen wurden aber zuweilen durch andere gleichartige Streifen unterbrochen, die meist rechtwinklig, zuweilen übrigens auch schiefwinklig zu ihnen standen und offenbar mit ihnen Eine Masse bildeten, denn an der Berührungs- oder Durchkreuzungsstelle waren sie durch nichts von einander getrennt, zeigten beide dieselbe Beschaffenheit und dasselbe optische Verhalten.

-Die fremden Einlagerungen erschienen übrigens noch bei einer 640fachen Vergrößerung nur als sehr kleine Körnchen und sehr zahlreich an einander gereihte Blättchen mit unregelmässigen Umrissen. Die Körnchen waren theilweise von rein blauer, theilweise von graublauer, die weit zahlreicheren Blättchen aber von braunrother Farbe. Letztere mögen vielleicht aus Eisenglanz oder aus Glimmer bestanden haben, für erstere habe ich keine Vermuthung. Bei der ausserordentlichen Kleinheit der

einzelnen Theilchen wird es überhaupt schwer sein, sie genauer zu bestimmen.

In vielen der hellen Streifen, besonders wenn sie etwas breiter sind, haben nun die wenigen fremden Einlagerungen eine bestimmte Anordnung; sie sind nämlich reihenweise gelagert rechtwinklig zur Richtung der Streifen.

Noch schärfer wie bei gewöhnlichem Lichte treten die hellen Streifen im polarisirten Lichte hervor. Bei gekreuzten Nicols war die Farbe der orthoklastischen Hauptmasse stets eine andere, wie diejenige der schmalen Streifen und diese waren ausserordentlich scharf von jener geschieden. Da wo sie etwas breiter waren, zeigten sie mitunter die für die triklinen Feldspathe so charakteristische Farbenstreifung; gewöhnlich aber war dieselbe nicht zu erkennen. Bestanden also die hellen Streifen aus Albit, so entspricht jeder derselben Einem Individuum oder vielmehr, da alle parallelen Streifen und die mit ihnen unmittelbar verbundenen Querstreifen zwischen gekreuzten Nicols meist dieselbe Farbe zeigten, so würde eine grössere Reihe der Streifen einem Albit-Individuum, das dazwischenliegende aber einem Orthoklas-Individuum angehören.

Wollte man versuchen, die Menge des Albit und des Orthoklas nach den Dünnschliffen zu schätzen, so würde man dem ersteren etwa $\frac{1}{3}$, dem letzteren etwa $\frac{2}{3}$ der Masse zutheilen können.

Es wurden nun auch Dünnschliffe solcher Orthoklase angefertigt, welche schon mit der Lupe erkennbare Einlagerungen von Albit enthielten. Hier hatte der Orthoklas dieselbe Beschaffenheit, wie vorher, neben den feinen Albitstreifchen fanden sich aber grössere Partien von Albit, die sowohl im gewöhnlichen, wie im polarisirten Lichte die charakteristische Streifung zeigten. Sie hatten annähernd viereckige Umrisse und waren von den sie umhüllenden Orthoklasen scharf getrennt. Die Streifung dieser eingelagerten Albite war theils parallel, theils annähernd rechtwinklig zu der Richtung der Albit-Lamellen. Indessen waren diese Beziehungen nicht mit voller Schärfe zu beobachten, weil gerade an solchen Stellen die Schliffe nicht dünn genug waren, um die lamellare Verwachsung von Orthoklas und Albit überall deutlich zu erkennen. Im Allgemeinen liess sich indessen

soviel mit Sicherheit wahrnehmen, dass die Albitlamellen theils dem Ortho-, theils dem Klinopinakoid des Orthoklas parallel laufen.

Auch von dem als selbstständiger Gemengtheil des Schriftgranits auftretenden Albit wurden einige Dünaschliffe angefertigt, in denen zwischen gekreuzten Nicols die Farbenstreifung ganz prachtvoll sichtbar ist. Indessen zeigen sich auch hier breite Zwischenlagerungen, die völlig ohne Streifung sind und bei gekreuzten Nicols nur Eine Farbe haben, während die gestreiften Lamellen verschiedenfarbig erscheinen. Oft setzen gestreifte Lamellen sehr scharf an den ungestreiften ab, wobei aber einzelne Bänder der ersteren weit in die letzteren hereinragen.

Die fremden Einlagerungen sind übrigens auch hier sichtbar, wenn auch nicht so zahlreich wie in dem Orthoklase.

Wir haben es also hier mit der umgekehrten Erscheinung zu thun, wie bei dem Orthoklase. Zwischen schmalen und breiten Lagen eines vorherrschenden Albits liegen schmale und breite Lagen von Orthoklas (denn für etwas Anderes kann man die ungestreiften Lamellen nicht halten), die auch hier in paralleler Stellung verwachsen sind.

Fassen wir alle Beobachtungen über Albit und Orthoklas in ihren gegenseitigen Beziehungen nochmals zusammen, so ergibt sich Folgendes. Der Albit kommt im Schriftgranit von Harzburg vor:

- 1) Auskrystallisirt in Drusen, meist in paralleler Stellung auf Orthoklas-Krystallen sitzend.
- 2) Deutlich erkennbar eingelagert in den Orthoklas in Lagen, die theils parallel oP , theils parallel $\infty P \infty$ liegen.
- 3) In lamellarer, nur mikroskopisch erkennbarer Verwachsung im Orthoklase, die Lamellen theils parallel $\infty P \infty$, theils parallel $\infty P \infty$ entwickelt.
- 4) Als selbstständiger Gemengtheil des Schriftgranits, aber auch hier mit Orthoklas verwachsen, der ihm in kleinen Mengen beigemischt ist.

Zur Bestimmung des spec. Gewichts und der chemischen Zusammensetzung des Orthoklases wurden die reinsten Stückchen ausgesucht, an denen unter der Lupe keine Einlagerung von Albit zu erkennen war.

Spec. Gew. bei + 12° C. = 2,549.

		Dividirt durch das Atomgewicht.	
SiO ₂	= 65,21	oder Si = 30,662	1,0798
AlO ₃	= 20,40	„ Al = 10,912	0,1981
FeO ₃	= 1,04	„ Fe = 0,809	0,0144
CaO	= 0,55	„ Ca = 0,393	0,0070
MgO	= 0,06	„ Mg = 0,036	0,0015
K ₂ O	= 9,37	„ K = 7,779	0,1988
Na ₂ O	= 4,77	„ Na = 3,539	0,1538
	101,40	O = 47,270	} 0,3521
		<u>101,400</u>	<u>0,3521</u> = 0,1763
			2

$\overset{ii}{R}$	$\overset{i}{R}_2$:	$\overset{vi}{R}$:	Si
0,1848	:	0,2125	:	1,0798	
1	:	1,15	:	5,84	
0,87	:	1	:	5,08.	

Zunächst erkennt man hier, wie schon durch die mikroskopische Untersuchung, dass dieser Orthoklas sehr verunreinigt sein muss, da sein Atom-Verhältniss nicht wie 1 : 1 : 6, sondern wie 1 : 1,15 : 5,84 ist. Betrachtet man die Verunreinigungen als Eisenglanz und lässt in Folge dessen das Eisen ganz weg, so erhält man ein Atomverhältniss von 1 : 1,07 : 5,84. Dies stimmt nahezu mit demjenigen des reinen Orthoklas überein und macht die schon durch mikroskopische Untersuchung nahe gelegte Vermuthung, dass die Beimengungen vorzugsweise aus Eisenglanz bestehen, noch wahrscheinlicher.

Was die Alkalien und alkalischen Erden anbetrifft, so hat man es hier nicht mit einem reinen Kalifeldspath, sondern mit einer Verbindung von Kali- mit viel Natron- und wenig Kalkfeldspath zu thun.

Das Atomverhältniss von

K	:	Na	:	Ca
= 0,1988	:	0,1538	:	0,0085
oder = 23,4	:	18,1	:	1

würde der Formel $Or_{23}Ab_{18}An_1$ entsprechen, oder auf ein Molekül eines kalkarmen Kalknatronfeldspaths würden etwa 1,22 Mol. Orthoklas, oder auf 5 Mol. des ersteren 6 Mol. des letzteren kommen. Wir haben also hier einen Feldspath in der Form des Orthoklases, der fast zur Hälfte aus Albit besteht.

Auch dies stimmt mit den Resultaten der mikroskopischen Beobachtungen völlig überein und verleiht ihnen eine neue Stütze. Die oben ausgesprochene Vermuthung, dass die dem Orthoklase zwischengelagerten Lamellen aus Albit beständen, wird dadurch fast zur Gewissheit.

TSCHERMAK, der seine schon öfter genannte Arbeit auch auf diese Mischungen ausgedehnt hat, hatte angenommen, alle natronhaltigen Orthoklase seien lamellare Verwachsungen von Orthoklas mit Albit. Der vorliegende Feldspath kann als eine neue Stütze der Ansicht TSCHERMAK's dienen; er würde sich dem Perthit, Amazonenstein, Pegmatolith etc. anschliessen.

RAMMELBERG hat sich nun gegen diese Anschauung erklärt*, indem er es für wahrscheinlicher hält, dass viele von diesen natronreichen Orthoklasen isomorphe Mischungen seien. Ich glaube, diese Frage ist noch nicht spruchreif; ihre Beantwortung wird erst dann erfolgen können, wenn eine grössere Zahl mikroskopischer Beobachtungen ausgeführt sein wird.

Der im Vorstehenden beschriebene Orthoklas von Harzburg hat nun noch in anderer Beziehung ein gewisses Interesse. Von C. W. C. FUCHS ist in seiner Arbeit über die Granite des Harzes** aus den Steinbrüchen des Radauthals ein Granit beschrieben worden, welcher aus Quarz, Orthoklas, Oligoklas, Titanit und einem augitischen Minerale besteht. FUCHS hat den Oligoklas chemisch untersucht und ein Sauerstoffverhältniss von $RO : R_2O_3 : SiO_2 = 0,87 : 3 : 11$ oder $= 1 : 3,4 : 12,5$ gefunden. Das ist aber nicht das Sauerstoffverhältniss des Oligoklases, sondern weit eher dasjenige des Albits. Zugleich enthält nun dieser triklone Feldspath so viel Kali***, dass das Atomverhältniss von $K : Na$ wie $1 : 1,18$ ist. Ausserdem enthält dieser Feldspath nur $0,72\%$ Kalk, was für einen Oligoklas zu wenig ist. Ich kann hiernach diesen Feldspath nur für einen Albit halten, der mit Orthoklas entweder isomorph gemischt oder lamellar verwachsen ist. Merkwürdiger Weise stimmt nun dieser Albit fast völlig mit dem Orthoklase aus dem Schriftgranit in seiner Zu-

* Pogg. Ann. 126, p. 41.

** LEONH. Jahrb. 1862, p. 789.

*** Aus diesem Grunde stellt TSCHERMAK diesen Feldspath in die Perthit-Reihe.

sammensetzung überein, nur dass jener mehr Natron, dieser mehr Kali enthält:

	Orthoklas aus dem Schrift- Granite von Harzburg.	Albit aus dem Augit- Granite Nach FUCHS.
SiO ₂	65,21	65,83
AlO ₃	20,40	20,46
FeO ₃	1,04	Spur
CaO	0,55	0,71
MgO	0,06	Spur
K ₂ O	9,37	6,94
Na ₂ O	4,77	5,39
	Or ₆ Al ₅	Or ₉ Al ₁₀

In dem Einen Falle haben wir also einen kleinen Überschuss von Orthoklas und damit zugleich dessen Form, in dem zweiten aber einen kleinen Überschuss von Albit, was dem Ganzen die Beschaffenheit dieses Minerals aufdrückt.

Nun kommt der Schriftgranit unter so ähnlichen Verhältnissen im Gabbro (bezw. Hypersthenfels) der Steinbrüche des Radauthals vor, wie der von FUCHS beschriebene, Augit-führende Granit, dass ich vermüthe, beide Gesteine gingen in einander über, beide füllten an verschiedenen Stellen denselben Gang im Gabbro (Hypersthenfels) aus. Leider hat FUCHS den mit dem ebengenannten Albit vorkommenden Orthoklas nicht analysirt, es ist deshalb mit Sicherheit nicht zu bestimmen, ob auch dieser im Kaligehalt mit dem Orthoklas des Schriftgranits übereinstimmt. Aus der Durchschnittsanalyse des ganzen Gesteins, die einen Kaligehalt von 7,12, einen Natrongehalt von nur 2,76 aufweist, möchte man eher den Schluss ziehen, dass der mit dem Albit zusammenvorkommende Orthoklas sehr kalireich sein müsse. Man erkennt also hieraus, dass in dem Augit-Granite neben einem kalireichen Albite ein wahrscheinlich reiner Orthoklas, in dem Schriftgranite aber, der vielleicht dieselbe Gangspalte erfüllt, wie jener, neben einem wahrscheinlich kalihaltigen Albit ein sehr natronreicher Orthoklas ausgeschieden ist.

Orthoklas von Elba. Die hier erhaltenen Resultate waren die Veranlassung, noch einen anderen Orthoklas mikroskopisch zu untersuchen, dessen Analyse einen hohen Natrongehalt

gegeben hatte. G. v. RATH beschreibt in seiner Abhandlung über die Insel Elba auf p. 652 die berühmten Feldspathe von S. Piero.

Die Analyse ergab ihm:

			Divid. des Atomgewichts:
SiO ₂ = 64,64	oder	Si = 30,394	1,0704
AlO ₃ = 19,40	„	Al = 10,377	0,1884
K ₂ O = 11,95	„	K = 9,921	0,2535
Na ₂ O = 3,40	„	Na = 2,522	0,1097
99,39		O = 46,176	0,3632
		99,390	0,3632
			2 = 0,1816.

Da das Atomverhältniss von K : Na = 2,3 : 1 ist, so ist die Zusammensetzung = Or_{2,3} Al_{1,0}. Auf p. 653 sagt v. RATH: „Ob der Natrongehalt unseres granitischen Feldspaths sich durch eine isomorphe Vertretung des Kali's erklärt oder durch eine lamellare Verwachsung mit Albit (wovon indessen an den untersuchten Krystallen nichts wahrzunehmen war), kann natürlich nicht durch chemische Analyse entschieden werden.“

Da das hiesige mineralogische Cabinet im Besitze mehrerer schöner Feldspathkrystalle von Elba ist, so schien es mir von Interesse, durch eine mikroskopische Untersuchung die vorstehend aufgeworfene Frage zu entscheiden. Der hiez zu verwendete grössere Krystall war von der Combination ∞P . ∞P∞ . oP . P∞. Nachdem er parallel oP durchbrochen worden war, zeigte er sich in der Nähe der Krystallgrenzen sehr rein, nach innen zu stellten sich aber schrifgranitartig ausgeschiedene Quarze ein. Es wurden nun verschiedene Spaltungsstücke in Dünnschliffe verwandelt und untersucht.

Bei zwei Stückchen, welche aus der Nähe des Krystallrandes stammten und in Folge dessen völlig quarzfrei waren, konnte man schon bei achtzigfacher Vergrösserung erkennen, dass in die Hauptmasse dieses Feldspaths eine grosse Zahl kleiner unregelmässig vierseitiger Kryställchen von gestreiftem Albit eingestreut war, deren Streifung den der Kante oP : ∞P∞ entsprechenden Spaltungsklüften vollständig parallel war, während sie häufig in einer hierauf senkrechten Richtung in die Länge gezogen waren. Die der Streifung parallelen Grenzlinien jedes Krystalls waren völlig gerade, während die beiden anderen Grenz-

linien sich als unregelmässig ein- und ausspringende darstellten, entsprechend den als polysynthetische Zwillinge neben einander liegenden längeren und kürzeren Albit-Individuen. Alles dies ist vorzugsweise bei gekreuzten Nicols sichtbar. Die Menge der eingestreuten Albite beträgt hier höchstens $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{8}$ des Ganzen, während sie nach der Analyse etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ betragen müsste.

Ausser den Albiten zeigten sich nun noch in einer auf die Kante $oP : \infty P \infty$ annähernd rechtwinkligen Richtung zahlreiche schmale, in die Länge gezogene, zugleich aber schlangenförmig gewundene Hohlräume, die schon mit der Lupe erkennbar waren und sich stets nach kurzem Verlaufe auskeilten, um dann in einiger Entfernung wieder zu erscheinen. Bei gekreuzten Nicols sind sie völlig dunkel, bei parallelen völlig hell und bei keiner Stellung der Nicols sind sie gefärbt. Dass sie hohl sind, kann man mit einer feinen Nadelspitze erkennen, die beim Darüberfahren an den Rändern der Hohlräume hängen bleibt; auch sind diese letzteren in den Dünnschliffen mit dem Schleifmaterial erfüllt. Die Ebene dieser Hohlräume steht übrigens nicht senkrecht auf oP , sondern ist unter einem wenig stumpfen Winkel dagegen geneigt, wahrscheinlich ist sie dem Orthopinakoïd annähernd parallel. Diese Hohlräume setzen bis zur Oberfläche des Krystals fort und sind dann vorzugsweise auf $oP . P \infty$ und $2P \infty$ weniger deutlich in der Säulenzone sichtbar. G. v. RATH hat dies ebenfalls beobachtet und zugleich gezeigt, dass auf der Oberfläche der Feldspathe Albitlamellen dem Orthoklase zwischengelagert sind (p. 656 u. 657) die Abbildung (Fig. 7), welche er von der letzteren Erscheinung gibt, stellt dasjenige in grossem Maassstabe dar, was unter dem Mikroskope in kleinem Maassstabe beobachtet werden kann.

Übrigens scheinen die Albite in keiner näheren Beziehung zu den Hohlräumen zu stehen; hier und da sitzen sie zwar in diesen und schliessen sie dann ab, die meisten finden sich aber in der Masse des Orthoklas eingelagert.

Beiläufig sei noch bemerkt, dass in den Albiten kleine, runde, blasenförmige Kügelchen eingelagert waren, in denen sich ein sehr kleines unbewegliches Luftbläschen befand; beides war aber nur bei starker Vergrösserung sichtbar.

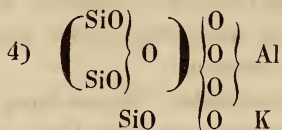
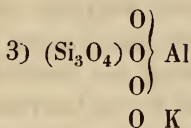
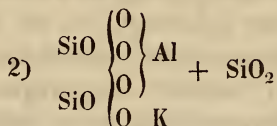
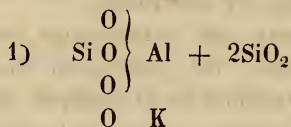
Ein anderes, mehr aus dem Innern des Krystalls entnommenes, quarzhaltiges Stückchen zeigte sowohl die Albiteinlagerungen, als auch die gewundenen Hohlräume in grosser Zahl. Sehr häufig liegen hier die Albite mitten in den letzteren, so dass sie streckenweise dieselben völlig erfüllen. Dabei steht die Streifung rechtwinklig auf der Richtung der Hohlräume.

Aber noch eine andere, sehr merkwürdige Erscheinung zeigte sich uur an diesem Stücke bei gekreuzten Nicols. Die ganze Masse des Orthoklas war nämlich bunt gestreift; die Streifen waren aber weder scharf von einander getrennt, noch waren sie geradlinig, sondern in ähnlicher Weise gekrümmt, wie die Hohlräume, die sehr häufig in ihren Windungen vollkommen denjenigen der Streifung folgten. Von einer schärfer ausgeprägten Querstreifung war auch bei stärkster Vergrösserung nichts wahrzunehmen. Da nun die Albit-Einlagerungen scharf umgrenzt und deutlich gestreift sind, so ist es wahrscheinlich, dass die den Hohlräumen folgende Farbenstreifung auf Rechnung der ersteren zu setzen ist, indem diese an solchen Stellen, wo sie die Oberfläche des Schliffes nicht berühren, ein Dünnerwerden desselben verursachen und deshalb auf die durch sie hindurchgehenden Lichtstrahlen eine andere Wirkung ausüben müssen.

Das Resultat der vorstehenden Untersuchung des Orthoklas von Elba ist also das Vorhandensein einer Einlagerung von Albit-Lamellen oder Kryställchen in dem Kalifeldspath und zwar sind erstere meist parallel $\infty P \infty$ des letzteren in die Länge gezogen, aber zugleich auch parallel orientirt, so dass die Zwillingsstreifung der Kante $oP . \infty P \infty$ parallel läuft. Dass die von mir gefundene Albitmenge nicht hinreicht, um den hohen Natrongehalt in G. v. RATH'S Analyse zu erklären, hat wohl nur darin seinen Grund, dass ich eben nicht das analysirte Exemplar selbst untersuchen konnte und dass dieses zufällig etwas reicher an Albit war, als das Meinige.

In neuester Zeit ist nun auch von Seiten eines hervorragenden Chemikers der dankenswerthe Versuch gemacht worden, einiges Licht in die Zusammensetzung des Kalifeldspaths zu bringen.

KOLBE hat nämlich in einem Aufsätze *, betitelt: „Die Aufgaben der Mineralchemie“, die verschiedenen Möglichkeiten für die Zusammensetzung des Orthoklases darzulegen gesucht. Er gibt vier Formeln an, die der Constitution des Orthoklas entsprechen könnten, nämlich:



Diese Möglichkeiten würden sich indessen noch vermehren lassen, wenn man das Molecular-Gewicht des Orthoklas noch vervielfachen wollte. KOLBE sagt mit Recht, die richtige Formel liesse sich erst finden, wenn darauf gerichtete experimentelle Untersuchungen vorhanden wären. Leider ist dies indessen weder bei dem Feldspathe, noch bei irgend einem anderen Silicate der Fall, ja es fehlen für alle solche Untersuchungen noch die ersten Vorstudien. Sind uns doch kaum die Reactionen der einfachsten Siliciumverbindungen bekannt, von denen man doch zunächst ausgehen müsste, um über die Constitution anderer Siliciumverbindungen Aufklärung zu erhalten. Es wäre sehr zu wünschen, dass die Chemiker auch diesen Verbindungen mehr ihre Aufmerksamkeit schenken wollten, sie würden sich dadurch nicht

* Journ. f. pr. Ch. 1870, p. 1.

nur ein grosses Verdienst um die Mineralogie, sondern in gleicher Weise auch um die Chemie erwerben.

Es darf als ein günstiges Zeichen angesehen werden, wenn von so gewichtiger Seite die Aufmerksamkeit der Chemiker auf die Silicate gelenkt und versichert wird, dass man durch gründliche Arbeiten auf diesem Gebiete ebensoweit wird kommen können, wie in der organischen Chemie. Möchte dies allerseits Beachtung finden!

Stellung u. Flächenbezeichnung

nach	des Abrit	der Anorthit	des Oligoklas
6. Rose			
Brixhaupt in Gölz An. 8 p. 32			
Quenstedt (und Brixhaupt in Handbuch d. Min. Bd. 3)			
Kaumann			
v. Rath			

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1871

Band/Volume: [1871](#)

Autor(en)/Author(s): Streng Johann August

Artikel/Article: [Feldspathstudien 715-731](#)