

vollkommen durchsichtige Haut auf der Flüssigkeit ab, die sich ungemein leicht, selbst an einem Platinspatel, festsetzt und sich unterhalb der Flüssigkeit zu einem durchscheinenden Klumpen*) zusammenkneten lässt; kleinere Stücke derselben werden nach einiger Zeit in der heissen Flüssigkeit ganz durchsichtig. Wirft man aber solche Massen in Wasser, so zerfallen sie zu einem groben, sandig anfühlenden Pulver, das in kohlensaurer Kaliflüssigkeit leicht löslich ist; letzteres geht schon daraus hervor, dass die zusammengekneteten Massen, sobald das verdampfte Wasser ersetzt wird, sich wieder zu lösen beginnen.

Ich habe nun diesen Versuch so abgeändert, dass ich in eine Glasröhre jenes grobe Pulver mit einer bei der Kochhitze des Wassers gesättigten Lösung von Kieselsäure in kohlensaurer Kaliflüssigkeit einschmolz und sie *acht Tage lang* im Wasserbade erhitzte. Die Kieselsäure war nach Verlauf dieser Zeit zum grössten Theil nur zusammengesintert, doch waren auch kleine Mengen vollkommen durchsichtig geworden; wurde sie mit *Liq. Kali carbon. Ph. bor.* gekocht, so löste sie sich jetzt schon weit schwieriger; es waren also die Moleculé der Kieselsäure durch die *lange andauernde* Hitze noch näher zusammengetreten.

XLI.

Ueber die chemische Zusammensetzung des Leucits und seiner Pseudomorphosen.

Von

Rammelsberg.

(Aus den Berichten der Berliner Akademie.)

Unter den Mineralien, welche in mehrfacher Beziehung grosses Interesse darbieten, nimmt der *Leucit* unstreitig einen vorzüglichen Platz ein. Von einfacher feldspathähn-

*) Enthält die Flüssigkeit Eisen, so bekommt der Klumpen eine rothe (amethystrothe) Farbe.

licher Zusammensetzung, wird er in der Geschichte der Mineralchemie unvergesslich bleiben, da Klaproth in ihm zuerst (im Jahre 1796) das *Kali* als einen Bestandtheil der Mineralien auffand, und den noch heute gültigen Namen für dasselbe in Vorschlag brachte.

Oft schon sind die geologischen Verhältnisse des Leucits der Gegenstand lebhafter Discussion gewesen. Sein Vorkommen beschränkt sich auf gewisse, durch ihn charakterisirte ältere und neuere Laven und zwar vorzüglich in jenem vulkanischen Gebiet Mittelitaliens, welches vom Vesuv nördlich über Rom hinaus bis zur toskanischen Grenze reicht. Unter allen Vulkanen ist, so viel man weiss, der Vesuv der einzige, dessen Laven Leucit enthalten. Minder hervortretend erscheint er in den vulkanischen Gesteinen der Westseite des Laacher Sees und des Kaiserstuhls im Breisgau.

Die chemische Zusammensetzung des Leucits liess sich schon aus den wenigen früheren Analysen Klaproths und Arfvedsons deutlich erkennen, denn sie ist nicht weniger einfach und constant, wie seine geometrischen und physikalischen Kennzeichen es sind. Während Kali und Thonerde genau dasselbe Verhältniss wie im gewöhnlichen Feldspath (Orthoklas) beobachten, ist die Menge der Kieselsäure abweichend von der in den Feldspatharten, und stimmt nur mit derjenigen im *Andesin* überein, einem Feldspath südamerikanischer Gesteine, dessen Selbstständigkeit noch nicht sicher erwiesen ist.

Indem ich mich mit einer vergleichenden Untersuchung der verwitterten Leucite beschäftigte, d. h. derjenigen, welche nach ihrer Bildung durch das unmerklich fortschreitende und doch ewig thätige Spiel der chemischen Kräfte in ihrer ursprünglichen Mischung verändert sind, dabei aber ihre Form vollkommen behalten haben, schien es nothwendig, diese ursprüngliche Zusammensetzung von Neuem in Betracht zu ziehen. Eine Reihe von Versuchen bestätigte einerseits die längst angenommene Formel, andererseits die zuerst von Awdejew gemachte Beobachtung, dass eine kleine Menge *Natron*, $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{3}$ eines Procents, dem Leucit eigen ist. Es ist mir nicht möglich

gewesen, grössere Natrongehalte, wie sie von G. Bischof und Abich angegeben werden, in irgend einem unzersetzten Leucit aufzufinden.

Das spec. Gewicht des Leucits kann nach meinen Beobachtungen genau mit 2,48 bezeichnet werden.

Während selbst die älteren vesuvischen Laven den Leucit noch unverändert zeigen, ist dies häufig nicht mehr der Fall in jenen Aggregaten vulkanischer Gesteinbruchstücke und Trümmer, welche man mit dem Namen *Tuff* zu bezeichnen pflegt, den mechanisch zerstörten Ueberresten alter eruptiver Massen, welche durch die Gewalt des Wassers fortgeführt und in Gestalt von Bänken oder Schichten an vielen Punkten abgesetzt sind. Die in ihnen vorkommenden Leucite sind oft nur von geringer Grösse, und zeigen nicht mehr die Härte, Dichtigkeit und scharfe Form der in fester Lava eingewachsenen Krystalle. Auch die im Gebiete des Laacher Sees und des Kaiserstuhls vorkommenden Leucitgesteine enthalten nur sehr kleine, von der Zersetzung bereits ergriffene Leucite. Für ihre chemische Untersuchung ist das Material sehr schwer im reinen Zustande zu erlangen.

Nirgends aber lässt sich die Veränderung der Leucitsubstanz in einem grossartigeren Massstabe verfolgen, als an den Laven der *Rocca Monfina*. Dieser in vorhistorischen Zeiten schon erloschene Vulkan, welcher an Masse den Vesuv weit übertrifft, blieb den Naturforschern unbekannt, bis Sc. Breislak im J. 1793 ihn gleichsam entdeckte und beschrieb. Er erhebt sich nordwestlich von Neapel, unweit der Strasse nach Rom, über der Stadt Sessa, und ist in neuerer Zeit von Abich untersucht und abgebildet worden.

Ein mächtiger Lavastrom der Rocca Monfina ist durch die atmosphärischen Einflüsse im Laufe mehrerer Jahrtausende in Verwitterung übergegangen, deren Produkte für das Studium der Gesteinsveränderungen von grosser Bedeutung sind. In einer grauen Grundmasse erblickt man hie und da noch Reste von schwarzem Augit, meistens aber eine thonige Masse, in welche er sich verwandelt hat. Etwas glasiger Feldspath und rothbrauner Glimmer begleiten ihn. In dieser Grundmasse liegen zahlreiche und oft

sehr grosse Leucitkrystalle, zum Theil von mehreren Zollen im Durchmesser, von gut erkennbarer Form, freilich nicht von der Schärfe frischer Krystalle.

Darf man nach dem urtheilen, was die Sammlungen der Besucher der Rocca Monfina aufzuweisen haben, so kommen hier zwei Arten veränderter Leucite vor, zwei verschiedene Stadien des Verwitterungsprocesses bezeichnend.

Die eine Art, welche die Krystallform schärfer bewahrt hat, ist an der Oberfläche mit einer grauen Rinde überzogen, besteht im Innern aus einer gelblichen schwach durchscheinenden wachsglänzenden Masse, hie und da mit schwarzen augitischen Einschlüssen, welche viel weicher als frische Leucitmasse ist, und ein spec. Gewicht von nur 1,82 besitzt. Meine Analysen, welche mit denen von G. Bischof übereinstimmen, geben das Resultat, dass diese Leucite im Ganzen ihre ursprüngliche Zusammensetzung bewahrt haben, die Menge des Alkalis ein wenig vermindert ist, dass also die Verwitterung sich noch in ihrem ersten Stadium befindet, mehr mechanisch als chemisch verändernd gewirkt hat, und der weiteren Metamorphose gleichsam zur Einleitung dient, indem sie die Substanz lockerer und zugänglicher machte.

Die zweite Art von Leucit stellt viel undeutlichere, weisse, zerreibliche Krystalle dar, die man für Kaolinsubstanz halten könnte. Ihre Masse enthält viele graue durchscheinende Körner von grösserer Härte, unter dem Mikroskop rundlich erscheinend, ohne Spur von bestimmter Form. Diese Körner lassen sich durch Schlämmen von der übrigen weichen Masse nur sehr unvollständig trennen. Für beide habe ich bei der Analyse gleiche Zusammensetzung gefunden, welche insofern merkwürdig ist, als der procentische Gehalt an Kieselsäure und Thonerde wie in dem gewöhnlichen Leucit ist, das Alkali aber vorherrschend aus *Natron* besteht, und etwa 10 p. C. Wasser überdies wesentlich sind.

Wenn man annehmen darf, dass diese Art aus der ersten entstanden ist, so muss man glauben, dass natronhaltige Gewässer wirksam waren, dass jedoch das Kali bei

weitem nicht durch sein Aequivalent an Natron ersetzt wurde, dass, bei Gleichbleiben des Thonerdegehalts, auch Kieselsäure fortgeführt wurde, und nur das Ganze, welches offenbar ein Gemenge ist, die Bisilikatmischung beibehalten hat.

Durch das Auftreten bestimmter Verbindungen von ungleich grösserem Interesse sind gewisse Leucitkrystalle aus einer älteren Vesuvlava, deren Masse nach Scacchi in *glasigen Feldspath* verwandelt ist, eine Beobachtung, welche Blum bestätigt hat. Die graue Lava, in welcher sie liegen, enthält ausserdem grössere Krystalle von glasigem Feldspath, welche denen aus dem Trachyt des Siebengebirges ganz ähnlich sind. Das Innere des Leucits hat ein fremdartiges Ansehen; es ist eine grünlichweisse krystallinische Masse, welche sich leicht zerreibt und meistens den Krystall nicht vollkommen erfüllt, sondern seine Mitte leer lässt, so dass der Anblick an eine Pseudomorphose unwillkürlich erinnert.

Das chemische Verhalten dieser Masse unterscheidet sie sogleich vom Leucit, denn, obwohl wasserfrei, wird sie von Säuren nur theilweise zersetzt. Die Analysen, welche ich davon gemacht habe, beweisen, dass die Zusammensetzung des zersetzbaren und des unzersetzbaren Theils eine durchaus verschiedene ist. Jener entspricht sehr gut dem *Nephelin*, dieser dem *glasigen Feldspath*, beide in dem Verhältniss von 40 und 60 p. C. Nun hat Herr G. Rose später auf meine Bitte die in der K. Mineraliensammlung befindlichen Exemplare dieser seltenen Leucitkrystalle mineralogisch untersucht, und nach gefälliger zur Benutzung gestatteter Mittheilung gefunden, dass ihre Masse ein Gemenge von zum Theil deutlich krystallisirtem Nephelin und glasigem Feldspath ist, worin ein wenig Augit und Titanit vorkommt. Es ist demnach die chemische Untersuchung im vollkommenen Einklang mit der mineralogischen, und wiederum ein Beweis, dass die Behandlung eines Silikatgemisches mit Säuren allerdings zu einem sicheren Schluss auf die Natur der Gemengtheile führen kann, woran man in neuerer Zeit öfter zu zweifeln scheint, obwohl ich selbst früher bei den Meteorsteinen von Klein-

Wenden, Juvenas und Stannern die Brauchbarkeit dieser Methode erwiesen habe.

Nephelin und glasiger Feldspath, beide qualitativ gleich zusammengesetzt, unterscheiden sich durch die Natur der Alkalien, welche im ersteren hauptsächlich in Natron, im letzteren hauptsächlich in Kali bestehen. Gleichwie im Leucit verhält sich in ihnen der Sauerstoff der Alkalien und der Thonerde wie 1:3, aber der Feldspath enthält $2\frac{2}{3}$ mal soviel Säure als der Nephelin.

Wäre die Masse unserer Leucitkrystalle nur als Ganzes untersucht worden, und läge das Resultat der mineralogischen Untersuchung nicht vor, so würde sie, da das Sauerstoffverhältniss = 1:3:8 ist, als ein Leucit erscheinen, welcher gegen 2 At. Natron 3 At. Kali enthält. Dies kommt nur daher, weil ein Gemenge von 4 At. Nephelin und 7 At. Feldspath (Orthoklas) genau die Zusammensetzung eines Kali-Natron-Leucits repräsentirt. Da das spec. Gew. jener beiden dasselbe ist, so findet es sich auch an dieser Pseudomorphose, in welcher man eine Spaltung des Leucits in Nephelin und glasigen Feldspath erblicken kann, und nur die Frage bleibt, ob der primitive Leucit das Natron schon enthielt, oder ob es erst später gegen Kali ausgetauscht wurde.

Wäre es streng bewiesen, dass Abichs natronreicher „glasiger Leucit“, von dem eine einzige Analyse vorliegt, ein wirklicher Leucit, und nicht ein ähnliches Gemenge war, so stände die Existenz des Natron-Leucits ausser Zweifel. Allein es ist mir, wie schon bemerkt, kein unveränderter Leucit vorgekommen, welcher Natron wesentlich enthält.
