

Lage in dem Drusenraume, an der Aussenseite rauh und von schmutzig gelblich-grüner Farbe, an der innern Seite glatt und von etwas lichterer Färbung; in den Höhlungen waren mehrentheils wieder feine Gypsnadeln angeschossen, theils einzeln, theils büschelförmig gruppirt. Manche Stellen der Drusenwände waren auch mit derartigen schon verhärteten Pseudomorphosen bekleidet und ergaben sich als auf der Oberfläche lichtröthlich gefärbter, poröser, hornsteinähnlicher Quarz. Im Uebrigen bestand die Gangmasse in und um die Druse herum aus Quarz, Hornstein mit eingeschlossenen Schwefelkiespartieen, Kobalt und etwas Wismuth, von Kalkspath aber, über welchen die Afterkrystallisation hat erfolgen müssen, war keine Spur zu bemerken. Ueber Tage haben sich diese Pseudomorphosen im Verlaufe mehrerer Wochen erhärtet.“

Die Vergesellschaftung von Gyps und Schwefelkies mit den beschriebenen Afterkrystallen scheint darauf hinzudeuten, dass bei dieser Umbildung vielleicht schwefelsaure Wasser thätig gewesen sind und es wäre deshalb interessant, Versuche darüber anzustellen, ob nicht die Kieselerde löslich wird, wenn Schwefelkies in Berührung mit derselben sich zersetzt.

2. Ueber die Gegenwart von chemisch gebundenem Wasser in den Feldspathgesteinen.

Von Herrn Delesse in Paris.

(Aus dem *Bulletin de la soc. géol. de France. II. Sér., T. VI. p. 393* und in einem spätern Aufsätze, von dem Herrn Verfasser für die Zeitschrift mitgetheilt, und im Auszuge übersetzt von Herrn C. Ramelsberg in Berlin.)

Herr Delesse hat bei seinen Untersuchungen in vielen feldspathhaltigen Gesteinen eine merkliche Menge Wasser gefunden. Gehört dasselbe den Gesteinen ursprünglich an, oder ist es später von ihnen aufgenommen worden? Wäre letzteres der Fall, so könnte das Wasser entweder

hygroskopisches sein, oder von einer Umwandlung des Gesteins, einer begonnenen Zersetzung herrühren.

Das hygroskopische Wasser einer Substanz beträgt aber stets sehr wenig, übersteigt nicht einige Tausendtel ihres Gewichts. Seine Menge variirt mit der physikalischen Beschaffenheit des Körpers, insofern jene bei porösem Zustande des letzteren ansehnlicher ist. Aber die Labradorkrystalle aus den Melaphyren enthalten mehr als 1 pCt. Wasser, ja die aus dem Verde antico enthalten 2,64 pCt., und der Feldspath des Porphyrs von Ternuay gab selbst 3,15 pCt. — Man darf also nicht annehmen, dass dies Wasser hygroskopisches sei.

Wenn aber ein Gestein sich im Zustande mehr oder minder vorgeschrittener Zersetzung befindet, so wird das Wasser offenbar nicht so zurückgehalten, wie in einer festen Verbindung, sondern es wird, wie bei den Thonarten, mit dem Temperaturgrade des Trocknens, und dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft einen wechselnden Verlust verursachen. Wenn man jedoch den Labrador der Melaphyre mehre Stunden lang im Sandbade bei einer Temperatur von weniger als 100° trocknet, so ist dennoch der Glühverlust gleich, vor oder nach dem Trocknen, und die Differenz von wenigen Tausendteln, die sich dabei ergibt, kommt auf Rechnung hygroskopischer Feuchtigkeit. Ferner zeigte sich niemals, dass die Feldspathproben von der Oberfläche der Steinbrüche reicher an Wasser waren, als die aus dem Inneren des Gesteins, sondern der Glühverlust blieb sich nahe zu gleich nicht bloß bei den verschiedenen Proben von einer Lokalität, sondern auch bei denen desselben Feldspaths von einer andern. Auch bewegt sich, wie die Untersuchungen gezeigt haben, der Wassergehalt eines und desselben Porphyrs, gleichwie seiner Abänderungen, innerhalb zweier nahe liegenden Grenzen. Das Wasser muss sich also in einer chemischen Verbindung in bestimmten Verhältnissen befinden.

Wenn das Wasser von einer allmäligen Zersetzung der Gemengtheile eines Gesteins herrührte, so müssten die ältesten

Gesteine am meisten davon enthalten. Allein es findet das Gegentheil statt. Denn nach Delesse enthalten verschiedene Porphyre, einige Diorite, vorzüglich aber die Basalte, Melaphyre, Variolite, Euphotide etc. oft mehrere Procente Wasser, während im Allgemeinen die Granite und granitischen Gesteine entweder nichts oder nur einige Tausendtel enthalten. Ueberdies sind die wasserreichsten Feldspäthe nicht gerade diejenigen, welche am meisten Kieselsäure enthalten, und die ältesten sind, sondern die säureärmeren und jüngeren.

Wenn man die Zersetzung eines Feldspaths verfolgt, so unterscheidet man zwei Perioden, das Rothwerden und die Kaolinbildung. In jener wird der ursprünglich weisse, grünliche oder blassrothe Feldspath um so intensiver roth, je mehr Eisen er enthält. Diese Veränderung dringt von der Oberfläche in das Innere, aber der Feldspath behält seine krystallinische Struktur, wird nur etwas mürber, und die Analyse weist nur eine geringe Veränderung nach. In der zweiten Periode wird der Feldspath wieder weiss und zerfällt zu einer erdigen oder pulverigen Masse.

Delesse fand in dem grünlichen Labrador des Porphyrs von Belfahy 2,55 pCt., in dem rothgewordenen nur 2,42 pCt. Wasser; in dem grünlich-gelben Andesin des Syenits der Ballons 1,3, in dem hochrothgewordenen aber nur 0,98 pCt. Wasser. Der Wassergehalt nimmt also nicht zu, sondern im Gegentheil ab, und nur in dem Kaolin tritt derselbe in bedeutendem Maasse auf.

Vielleicht aber ist die Zersetzung des Feldspaths eine Pseudomorphosirung. In diesem Fall müsste die entstandene oder entstehende Substanz denen angehören, die man als Pseudomorphosen des Feldspaths kennen gelernt hat. Nach Herrn Blum sind dies Talk, Steatit und Chlorit. Zwar durchdringt der Talk bisweilen die Feldspathsubstanz sehr innig, aber man kann alsdann die einzelnen Talkblättchen stets für sich wahrnehmen, und selbst wenn Oligoklas so davon durchdrungen ist, dass er unkenntlich wird, so ist Glühverlust nur gering, beträgt nur einige Tausendtel.

Die grünlichen wasserhaltigen Feldspäthe können also nicht Umwandlungen zu Talk sein, und noch weniger kann dies vom Steatit oder Chlorit gelten, da man letzteren in solcher Quantität annehmen müsste, dass man sie erkennen, und die Härte und deutliche Spaltbarkeit des Feldspaths nicht vorhanden sein würde. Vor allem spricht aber der Mangel an Talkerde in den Feldspäthen gegen eine Umwandlung in die genannten Mineralien.

Nach dem Vorhergehenden muss also dass Wasser der Feldspathgesteine bei ihrer Bildung vorhanden gewesen sein, und hier entsteht die Frage:

Rührt dies Wasser von der innigen Beimischung eines wasserhaltigen Minerals her?

Oder ist es chemisch gebundenes Wasser, jedem der Mineralien des Gesteins angehörig, in welchem es sich findet?

Die erste Hypothese hat man bisher allgemein angenommen. Es wird das Wasser der Basalte einer innigen Beimischung von Zeolithsubstanz zugeschrieben, aber nach den Analysen zu urtheilen, würde die Zusammensetzung dieses Zeoliths eine sehr verschiedene sein. Herr Delesse hat schon früher die Ansicht geäußert*), dass schwerlich ein Zeolith in der Basaltgrundmasse enthalten sei. Er fand, dass die Melaphyre nicht weniger, oft sogar mehr Wasser als die Basalte enthalten. Wenn sie nun Zeolithe einschliessen, so treten diese nur in Drusen, und überhaupt accessorisch auf, denn es lassen sich viele Melaphyre nennen, welche davon nichts enthalten. Die Mineralien aber, welche in Drusen vorkommen, sind wesentlich andere als die, welche die Grundmasse des Gesteins bilden, und überdies gelatiniren die wahren Melaphyre nicht mit Säuren. Wenn dies zuweilen bei den Basalten der Fall ist, so rührt dies ohne Zweifel von Olivin her, welcher mit Chlorwasserstoffsäure eine Gallerte bildet. Die Masse der Melaphyre wird von Säuren theilweise zersetzt, aber die Labradorkrystalle für sich werden es in

*) *Ann. des Mines. 4. Sér. Vol. XII. p. 281.*

demselben Maasse. Beim Basalt gleichwie beim Melaphyr wird ein Theil Labrador, ja selbst Augit, durch den Angriff von Salpetersäure zersetzt, Magneteisen und Olivin selbst vollständig bei Anwendung von Chlorwasserstoffsäure.*) Aber nicht blos die Labrador enthaltenden Gesteine erleiden eine solche partielle Zersetzung, sondern auch Porphyre mit Oligoklas und Andesin, so wie quarzführende Porphyre, wie denn überhaupt alle Silikate, besonders die eisenhaltigen, von Chlorwasserstoffsäure angegriffen werden.

Man darf also daraus, dass ein Gestein von Säuren partiell angegriffen wird, nicht den Schluss ziehen, dass es Zeolithen zu Gemengtheilen hat, insbesondere, wenn es nicht gelatinirt. Aber, gesetzt auch, dies wäre der Fall, und der Zeolith enthielte 10 pCt. Wasser (wie Natrolith oder Scolecit), so würde bei einem Wassergehalt von 2 pCt. in dem Labrador folgen, dass $\frac{1}{5}$ von Zeolith mit Labrador gemengt wäre, und in den Euphotiden, welche 4 bis 5 pCt. Wasser enthalten, müsste die Zeolithmenge $\frac{2}{5}$ betragen. Ueberdies würde dann nicht der Feldspath allein von Zeolith durchdrungen sein, sondern auch der Augit der Melaphyre und Basalte, denn Herr Delesse fand z. B. in dem grünen Augit des Porphyrs von Ternuay $2\frac{1}{4}$ pCt. Wasser.

Da aber der Feldspath und der Augit dieser Gesteine krystallisirt sind, und sehr deutliche Spaltungsflächen besitzen, so können sie unmöglich mit grösseren Mengen einer fremden Substanz gemischt sein. Ausserdem enthalten sie aber kein anderes wasserhaltiges Mineral.

Es bleibt mithin nur die Annahme übrig, dass das

*) Herr Delesse hält es für unthunlich, der Grundmasse der Basalte und Melaphyre einen besondern Namen zu geben, da sie nicht aus bestimmten Mineralien bestehe, sondern einen Zwischenzustand des Glasigen und Krystallinischen darstelle. Sie enthält weder Augit noch Hornblende, und man kann von ihr nur sagen, dass sie ein zusammengesetztes magnetisches Hydrosilikat sei, welches von Säuren leicht angegriffen wird, Eisen, Kalkerde, Talkerde und wahrscheinlich alle anderen Basen enthält, die in dem Gestein vorkommen, von dem sie gewissermaassen der Krystallisationsrückstand ist.

Wasser der Feldspathgesteine in chemischer Verbindung mit denjenigen Mineralien vorhanden sei, in welchen es sich findet.

Man kann dagegen einwenden, dass die wasserhaltigen Feldspäthe nicht durchscheinend, und folglich nicht rein sind. Aber dies ist nicht immer der Fall, und nicht jede undurchsichtige Substanz ist deshalb unrein, und wenn die Analyse keinen Unterschied zwischen einem durchsichtigen und einem undurchsichtigen Körper nachweist, so muss jener in den Strukturverhältnissen der Masse liegen, wie man es beim Glase sehen kann. Indess das Eisen der meisten Feldspäthe darf nicht als Verunreinigung betrachtet werden.

Der durch den Glühverlust gefundene Wassergehalt schliesst ferner keine Kohlensäure ein, wie sich Herr Delesse überzeugt hat, welcher selbst in einem einzelnen Falle, beim Labrador von Belfahy, die Menge des Wassers direkt bestimmt, und nur ein wenig bituminöse Substanz neben demselben erhalten hat.

Im Allgemeinen streitet der plutonische Ursprung dieser krystallinischen Gesteine gegen die Anwesenheit des Wassers. Allein man ist noch weit davon entfernt, die Bildungsweise von Granit und Porphyr zu kennen, ja Scheerer hat selbst die Hypothese aufgestellt, dass das Wasser dabei eine Rolle gespielt habe.*) Auch Laven enthalten Wasser, gleichwie andere flüchtige Stoffe, Schwefel, Chlor, Fluor, welche sich im Hauyn, Sodalith und Glimmer finden, und wenn man Glimmer oder glimmerhaltige Gesteine schmilzt, so entwickelt sich Fluor, wahrscheinlich in der Form von Fluorkiesel. Auf gleiche Art kann das Wasser, welches bei der Bildung der Gesteine durch Affinität festgehalten wurde, sich später daraus entwickeln.

Unstreitig spielt das Wasser die Rolle einer schwachen Basis, und sein Entweichen könnte ein starker Druck verhindert haben.

*) *Bull. de la soc. géol. de France*, 2. Sér., IV. 468.

In der That enthalten fast alle ungeschichteten Gesteine eine gewisse Menge Wasser. Es beträgt wenig in Graniten und Syeniten, mehr aber in den Porphyren, Melaphyren, Basalten und Euphotiden. Von ihren Gemengtheilen enthält der Glimmer eine sehr variable Menge, Hornblende und Hypersthen nichts oder doch weniger als 1 pCt., während im Diallag zuweilen mehr als 3 pCt. vorkommen. Im Augit des Porphyrs von Ternuay fand Herr Delesse bis $2\frac{3}{4}$ pCt. Von den Feldspäthen sind besonders die ein- und eingliederigen wasserhaltig, und dies im Allgemeinen um so mehr, je weniger Säure sie enthalten.

Ein wasserhaltiger Feldspath besitzt Fettglanz, wachsähnlichen Bruch, minder scharfe Spaltbarkeit, und grössere Dichtigkeit. Er wird ausserdem von Säuren leichter angegriffen.

3. Bemerkungen zu dem vorstehenden Aufsatz des Herrn Delesse.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Herr Delesse behauptet, dass in Gesteinen, welche sich im Zustande der Zersetzung befinden, das aufgenommene Wasser nicht so fest gebunden sei, wie in chemischen Verbindungen, und führt die Thonarten als Beweis an. Hierauf lässt sich entgegen, dass der Zersetzungsprocess im Mineralreiche kein Gemenge an sich, sondern nur Gemenge einzelner Verbindungen erzeugen kann, deren Wasser chemisch gebunden ist. Die Adhäsion des hygroskopischen Wassers kann bei solchen in Folge einer Zersetzung nothwendig sehr porösen Substanzen sehr gross sein, und daher zu seiner Entfernung verhältnissmässig hohe Temperaturen erfordern. Die Thone enthalten neben hygroskopischem auch chemisch gebundenes Wasser, und der successive Glühverlust rührt ohne Zweifel von beiden gleichzeitig her.

Wenn Herr Delesse in den Labradoren des Melaphyrs

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1849-1850

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Delesse Achille

Artikel/Article: [Ueber die Gegenwart von chemisch gebundenem Wasser in den Feldspathgesteinen. 18-24](#)