

Wir haben hier im Kleinen ein Analogon zu den Achatmandeln mit geradlinigen Lagen aus Brasilien und Uruguay (wie z. B. bei M. BAUER, Edelsteinkunde. Taf. XIX Fig. b abgebildet ist). Die jüngeren Phakolithe sitzen nur in den größeren unregelmäßigen Hohlräumen auf der weißen Masse auf und so sind die kleinen Blasenräume über dem Bodensatz hier leer, sonst würde der den Raum ausfüllende Phakolith den Quarzkristallen über den parallelstreifigen Lagen in den Achatmandeln entsprechen und die Analogie noch vervollständigen.

Die Ausfüllung der Blasenräume im zersetzen Basalt mit einer weißen, bolartigen Masse (die vielleicht auch z. T. mehr eine zeolithische Zusammensetzung hat) ist unter den Basalten des Vogelsberges recht häufig. Die hier beschriebene Erscheinung ist aber wohl nur selten so schön zu beobachten.

Marburg, Januar 1905. Mineralogisches Institut.

---

### Ueber die Silikatschmelzlösungen.

Von C. Döelter.

Die Frage nach der Natur der Silikatschmelzlösungen ist in letzter Zeit mehrfach behandelt worden. VOGT hat neben MEYERHOFFER<sup>1</sup> die Wichtigkeit des eutektischen Punktes gezeigt und stellte den Satz auf, daß die Individualisation und die Ausscheidungsfolge nur von der chemischen Zusammensetzung und ihrem Verhältnis zur eutektischen Mischung abhängig sei. Dann müßte die Ausscheidungsfolge im allgemeinen wechseln, je nach dem Vorrherrschen der einen oder der anderen Verbindung; viele Versuche, die ich mit zwei und auch mit drei Komponenten anstellte, haben dies indessen zumeist nicht bestätigt, sondern im allgemeinen die Reihenfolge ergeben, die ROSENBUSCH feststellte.

Indem ich hier einige Differenzen meiner und VOGT's Ansichten hervorhebe, bemerke ich, daß ich ebenso auf dem Boden der physikalischen Chemie zu stehen bestrebt bin wie er, daß ich aber trotzdem in einigen Punkten, und zwar auf Grundlage von Experimenten zu anderer Ansicht gelangen mußte; was die Theorie anbelangt, so möchte ich auch heute noch behaupten, was ich in meiner ersten Mitteilung über Silikatschmelzen<sup>2</sup> sagte, daß es

---

<sup>1</sup> Bezugnehmend auf den Prioritätsanspruch VOGT's gegenüber MEYERHOFFER (Silikatschmelzlösungen. II. p. 191) gebe ich gerne zu, daß VOGT vor der MEYERHOFFER'schen Publikation zu demselben Resultate gelangte.

<sup>2</sup> Sitz.-Ber. Wiener Akad. 113. 1904.

noch etwas verfrüht ist, an die Theorie der Silikatschmelzen zu schreiten, womit ich mich im Gegensatz zu VOGT befindet<sup>1</sup>.

In einem Punkte liegt wohl der Meinungsverschiedenheit eher eine unklare Ausdrucksweise zugrunde, VOGT spricht nämlich im ersten Teile seiner „Schmelzlösungen“ von Schmelzpunkterniedrigungen zwischen Olivin-Augit, Olivin und Melilith etc., während ich konstatierten konnte, daß beim Zusammenschmelzen von Mineralien überhaupt keine Schmelzpunkterniedrigung stattfindet, sondern nur bei den festen Lösungen. Nun zeigt sich im zweiten Teile der VOGT'schen Arbeit, daß auch er ja gar nicht mit krystallisierten Substanzen experimentierte, sondern mit Gläsern; hätte VOGT sich im ersten Teile hierüber klarer ausgedrückt, so wäre jede Diskussion überflüssig gewesen, es ist aber unstatthaft, ein Glas, welches einer chemischen Zusammensetzung von Olivin-Augit entspricht, als Gemenge von Olivin und Augit zu bezeichnen, ebensowenig wie etwa gefällte Tonerde Korund ist.

Bezüglich der Dissoziation hat mich VOGT<sup>2</sup> einigermaßen mißverstanden, ich behaupte nämlich nicht wie IDDINGS, daß nur die Oxyde der sich ausscheidenden Verbindungen in der Schmelze vorhanden sind, und ich habe ja ausdrücklich aber nur beispielsweise eine Anzahl undissoziierter Verbindungen erwähnt, die ja bei Impfung auskrystallisieren; worin ich aber von VOGT wieder abweiche, ist, daß neben den undissozierten Molekülen auch dissozierte vorhanden sind, und dies ist wohl in den nicht seltenen Fällen sehr wahrscheinlich, wo durch Zusammenschmelzen zweier Komponenten eine dritte und eine vierte entsteht. Ausdrücklich bemerkte ich, daß die Dissoziationsgrade verschieden, aber uns unbekannt sind, was also heißt, das Verhältnis zwischen dissozierten und nicht dissozierten Molekülen ist nicht bekannt; folglich nehme ich schon dadurch auch letztere an. Selbstverständlich ist es mir damals auch nicht eingefallen, wie VOGT mir zuschreibt, die Differentiation auf diese Weise zu erklären, ich habe diese überhaupt nicht erwähnt.

Mit Sicherheit können wir ohne weitere genaue Forschungen über die Leitfähigkeit der Silikate nicht behaupten, wie weit eine Silikatschmelze dissoziert ist; die Behauptung, daß nur Moleküle der undissozierten Komponenten vorhanden sind, beruht auf einem Analogieschluß, ist aber keineswegs bewiesen, ich enthalte mich übrigens hierbei jeder Spekulation über diesen Gegenstand, glaube aber, daß die vielen Reaktionen für Dissoziation sprechen, insbesondere die zahlreichen Fälle, wo bei zwei Komponenten drei

<sup>1</sup> In einer späteren Abhandlung gedenke ich auf die Theorie der Silikatschmelzlösungen zurückzukommen und andere mit der Theorie VOGT's nicht im Einklang stehende Punkte zu behandeln.

<sup>2</sup> l. c. 2. p. 204.

oder vier Verbindungen sich bilden, sprechen dafür. VOGT erklärt weder diese, noch überhaupt die Leitfähigkeit der Magmen.

Was die VAN'T HOFF'sche Formel und die Lösungstheorie anbelangt, so wirft mir VOGT (II. Teil p. 195) vor, daß ich dieselbe bekämpfe. Ebensogut könnte er mich, wie die Franzosen sagen, beschuldigen, d'avoir volé les tours de Nôtre-Dame. Es ist mir weder eingefallen, die Lösungstheorie, noch die eutektischen Mischungen zu bekämpfen. Beweis dafür, daß ich selbst dieselben festzustellen gesucht habe, was ich bekämpfe, ist die unrichtige Anwendung der Lösungstheorie, wie ich auch, wie früher erwähnt, die Ausdrucksweise VOGT's bekämpfe, der Gläser als Mischungen von Mineralien bezeichnet. Die VAN'T HOFF'sche Formel wird dadurch nicht tangiert, daß sie praktisch bei den Silikatschmelzen schwer zu prüfen ist, ich wende mich aber dagegen, daß man Schmelzpunktserniedrigung mit Unterkühlung vermischt und ich wende mich ja auch nur gegen die praktische Verwendung wegen der Fehlerquellen und wegen dieser (vergl. I. c. p. 66) glaube ich, daß man vorläufig noch keinen Schluß auf das Molekulargewicht ziehen kann. — VOGT hat die Abkühlungsmethode benutzt, die ja in der physikalischen Chemie mit Erfolg angewendet wird. Meine Beobachtungen mit dem Krystallisationsmikroskop zeigen aber, daß die Mineralien sich in ziemlich großen Intervallen nacheinander ausscheiden, und daß hier die von VOGT vernachlässigte Unterkühlung in Betracht kommt, ich habe ohne Impfung niemals Silikate ohne Unterkühlung zur Krystallisation gebracht. Ans diesem Grunde halte ich die Methode auch nicht für geeignet. die erwähnte VAN'T HOFF'sche Formel zu prüfen, abgesehen davon, daß man bei so rascher Abkühlung (74' bei den Versuchen VOGT's) eine rein krystalline Masse nicht erhält. Auf die Fehler meiner Methode der direkten Schmelzpunktsbestimmung habe ich selbst hingewiesen (I. c. p. 66), aber die Schmelzpunktsintervalle sind meistens gar nicht so bedeutend wie VOGT meint, meistens nur 20—40°, selten 50—70°, aber auch diese Methode ist wegen der Fehler zur Prüfung der Formel wenig geeignet, was ich eben hervorgehoben habe. Es wären neue und direkte Versuche zur Bestimmung der Schmelzwärme nötig, die wenigen Versuche VOGT's scheinen mir nicht entscheidend.

Um nun zur Ausscheidungsfolge selbst zu kommen, halte ich dafür, daß man sich vor allem bei der Aufstellung einer Theorie an die Beobachtung zu halten hat, und daß man nicht umgekehrt zuerst die Theorie aufstellt und dann dazu die Beobachtungen, die sie bestätigen soll, aussucht. Für die Petrographen gilt als Summe der Beobachtungen die ROSENBUSCH'sche Regel, deren theoretischer Teil natürlich gar nicht in Betracht kommt, deren praktisch-mineralogischer Teil aber ein Erfahrungssatz ist. Wenn VOGT's Theorie richtig wäre, müßte die ROSENBUSCH'sche Regel

falsch sein und umgekehrt, letztere verträgt sich nicht mit VOGR's Theorie. VOGR erklärt ROSENBUSCH's Regel für eine solche mit sehr vielen Annahmen, und will dafür immer nur aus theoretischer Analogie, eine andere substituieren, wobei er sich auf die physikalische Chemie beruft, ich glaube aber, daß man auf Grundlage physikalisch-chemischer Gesetze sehr leicht die erwähnte Regel erklären kann, vorausgesetzt, daß man jene richtig anwendet.

Die Ausscheidungsfolge hängt ab von mehreren Faktoren; selbst bei zwei Komponenten und dem einfachsten selteueren Fall, daß zwischen beiden keine Reaktion stattfindet, haben wir 1. die chemische Zusammensetzung im Verhältnisse zur eutektischen Mischung, 2. die Unterkühlung, 3. die Krystallisationsgeschwindigkeit oder das Krystallisationsvermögen. Man darf daher nicht nur einen Faktor, wie es z. B. VOGR tut, anwenden; wenn z. B. die Krystallisationsgeschwindigkeit sehr groß ist, so wird sich die betreffende Verbindung früher ausscheiden, als es die eutektische Regel verlangen würde; Versuche, die ich anführte, zeigten mir, daß die Reihenfolge der Ausscheidung so ziemlich mit dem Krystallisationsvermögen übereinstimmt. Minerale von sehr kleinem Krystallisationsvermögen verbleiben in Lösung.

Von sehr großem Einflusse ist die Unterkühlung und sie bewirkt, daß oft gerade die in geringerer Menge (im Verhältnis zur eutektischen Mischung) vorhandene Verbindung sich zuerst ausscheidet, selbst bei geringerer Verschiedenheit des Krystallisationsvermögens, W. MEYERHOFFER<sup>1</sup> hat dies übrigens bereits erwähnt. Aus einem und demselben Gemenge kann bald die eine, bald die andere Komponente sich zuerst ausscheiden. Dieser Fall des labilen Gleichgewichtes ist aber sowohl bei künstlichen Schmelzen als auch bei den Gesteinen der häufigere. Eine Anwendung der Resultate, die bei zwei Komponenten erhalten wurden, auf die Gesteine, wie sie VOGR noch dazn auf Grund von Versuchen bei Schlacken gibt deren Bestandteile nur zum geringen Teil die der Gesteine sind, halte ich für sehr gewagt und jedenfalls verfrüht, weil hier 4—6 Komponenten von verschiedener chemischer Zusammensetzung vorliegen, für die nach BAKHUS-ROOZEBOOM die einfache<sup>2</sup> eutektische Anwendung z. T. nicht in Betracht kommt wegen der chemischen Reaktionen. Darauf hoffe ich später zurückzukommen.

<sup>1</sup> Zeitschr. f. Kryst. **36**. 1902.

<sup>2</sup> Heterogene Gleichgewichte. **2**. 103, 230, 231.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [1905](#)

Autor(en)/Author(s): Doelter Cornelius

Artikel/Article: [Ueber die Silikatschmelzlösungen. 144-147](#)