

Flammenfärbungen, denen E. WEINSCHENK besonderen Werth beilegt, lasse ich als Vorprüfung ausführen. An Zuverlässigkeit stehen sie für mich hinter mikrochemischen Reaktionen zurück.

Nach den gegebenen Proben kann ich nur meinem Bedauern Ausdruck geben, dass E. WEINSCHENK auf so schwacher Grundlage ein absprechendes Urtheil über eine Untersuchungsmethode ausgesprochen hat, welche bei mineralogischen und petrographischen Arbeiten von hohem Werth ist.

Ueber gegenseitige Löslichkeit geschmolzener Mineralien.

Von C. Doelter.

Graz, 7. März 1902.

In meiner Arbeit über Schmelzbarkeit der Mineralien und ihre Löslichkeit in Magmen (Tsch. Min. Mitth., Bd. XX, 1901) versuchte ich die Löslichkeitsverhältnisse der Mineralien in geschmolzenen Gesteinen festzustellen; es erschien auch wünschenswerth, die relative Löslichkeit geschmolzener Mineralien zu einander experimentell festzustellen. Die Methode war der damals angewandten ähnlich. Mineral-Bruchstücke und -Pulver von gleichem Korn wurden in schmelzende Mineralien eingetaucht, und es wurde theils an den Bruchstücken, theils an Schlämmen beobachtet, ob diese nach gleicher mehrstündiger Behandlung (7—8 Stunden) noch vorhanden waren, und ob dieselben Corrosionen, Veränderungen zeigten, oder nicht, um zu constatiren, welche Mineralien früher gelöst werden.

Daneben wurden auch Beobachtungen über die lösende Kraft, resp. das Löslichkeitsvermögen verschiedener Mineralien angestellt. Die Bedingungen mussten daher bei allen Versuchen dieselben sein, wenn aus denselben Schlüsse gezogen werden sollten. Es wurden die zu lösenden Körper auf dieselbe Korngrösse gebracht, wobei theils feines Pulver, theils Bruchstücke von 1 mm Durchmesser angewandt wurden. Die Temperatur betrug bei allen Versuchen 1250 bis 1300°. Doch wurden ausserdem bei manchen niedrighschmelzenden Mineralien auch noch Versuche bei niedriger Temperatur gemacht, um den Einfluss der Temperatur auf die Löslichkeit festzustellen¹.

Hierbei ist zu bemerken, dass nach anderen Versuchen, welche ich ausführte, das Lösungsvermögen in der Nähe des Schmelzpunktes sehr gering ist und mit der Temperatur-Erhöhung steigt², dies muss bei den Schlüssen in Rechnung gezogen werden.

¹ Ich bemerke, dass die Schmelzpunkte nach neueren Versuchen im electrischen Ofen 30—40° höher liegen als bei den Versuchen im Gasofen.

² Es wäre allerdings noch zu ermitteln, ob dies allgemein der Fall ist, und in welchem Grade die Löslichkeit sich steigert.

Es wurden gleiche Mengen sowohl der zu lösenden als auch der lösenden Mineralien gebraucht und zwar betrug die Menge des Lösungsmittels ca. das hundertfache des zu lösenden Körpers. In Folge des niedrigen Schmelzpunktes mancher Mineralien mussten die Versuchsmineralien auf wenige beschränkt werden, wobei ich natürlich die gesteinsbildenden Mineralien berücksichtigte. Als Lösungsmittel wurden verwandt: Nephelin (Elaeolith), Labrador von Kiew, Albit, Augit von Arendal und Pyroxen von Dognaczka, Hornblende von Lukow, Magnetit von Mulatto, Sanidin vom Drachenfels. Allgemein konnten als zu lösende Körper nur folgende Mineralien von hohem Schmelzpunkte verwendet werden: Sapphir (Ceylon), Magnetit (Mulatto), Orthoklas (Norwegen), Olivin (Somma), Quarz (Soboth), Leucit (Vesuv).

Bei einigen Versuchen in niedriger schmelzenden Lösungsmitteln wurden überdies Biotit (Miass), Labrador (Kiew), Anorthit (Pesmeda), Augit (Arendal) genommen.

1. Magnetit hat starkes Lösungsvermögen; das feine Pulver der Mineralien war ganz gelöst, und auch die Bruchstücke stark angegriffen, nur Korund und Quarz waren weniger angegriffen, auch einzelne Leucite waren noch ziemlich unversehrt; am meisten widerstand jedenfalls der Quarz. Die Reihenfolge der Löslichkeit ist: Quarz, Korund, Leucit und Olivin, Orthoklas. Bei einem Versuche mit niedrigerer Temperatur zwischen 1200—1230° waren Korund und Quarz nicht angegriffen, Olivin, Leucit und Orthoklas deutlich corrodirt, zwischen dem Leucit und Olivin war kein Unterschied bemerkbar.

2. Quarz, Olivin, Anorthit, Leucit, Kaliglimmer, Biotit, Magnetit wurden in Hornblende von Lukow geschmolzen. Die drei letztgenannten Mineralien waren ganz gelöst. Olivin war angegriffen, Anorthit ebenfalls stark, dagegen Leucit und Quarz am wenigsten, immerhin war bei Leucit schon eine Spur bemerkbar; das feine Pulver aller war überhaupt ganz gelöst.

Bei einem zweiten Versuche war eine geringere Temperatur, ca. 1200°, angewandt worden; die Löslichkeit war keine so grosse bei dieser Temperatur, doch waren Einwirkungen bei fast allen Mineralien wahrnehmbar, nur Quarz blieb ganz unversehrt, Korund zeigte eine Spur von Corrosion, Olivin war deutlich angegriffen, weniger der Leucit; Orthoklas und Labrador zeigten deutliche Einwirkungen. Die Reihenfolge wäre circa folgende: Quarz, Korund, Olivin, Leucit, Orthoklas, Labrador.

Bei einem dritten Versuche waren nur Korund und Orthoklas eingetaucht worden, neben dem Orthoklas zeigte auch Korund eine randliche Corrosion.

3. In einem eisenreichen, hedenbergit-ähnlichen Pyroxen von Dognaczka waren grössere Bruchstücke von Quarz, Olivin und Korund nur in Spuren angegriffen worden, dagegen das feine Pulver dieser Mineralien gelöst. Von Labrador waren auch grössere

Stücke etwas angegriffen und Orthoklas und Leucit stark corrodirt. Das feine Pulver letzterer war ganz gelöst.

Sehr stark scheint das Lösungsvermögen des eisen- und thonerdehaltigen Pyroxens zu sein. Ein Augit von Arendal (siehe meine Analyse Tsch. Min. Mitth., N. F., Bd. I, p. 64) hatte das darin eingetauchte feine Pulver der Mineralien Quarz, Olivin, Leucit, Orthoklas, Anorthit und Labrador vollständig gelöst.

4. Mit Albit sind zwei Versuche unternommen worden, der eine bei einer Temperatur von $1150-1200^{\circ}$ ergab, dass Quarz und Olivin nicht angegriffen worden waren, während Korund bereits Spuren von Corrosion zeigte. Leucit und Orthoklas waren sehr stark corrodirt, die kleineren waren ganz gelöst und hatten sich an ihrer Stelle Neubildungen, die nicht näher bestimmbar waren, gebildet. Labrador war deutlich angegriffen. Die Reihenfolge der Löslichkeit war: Olivin, Quarz, Korund, Labrador, Leucit und Orthoklas. Bei einem zweiten Versuche bei 1300° waren auch Olivin und Quarz unversehrt geblieben, dagegen Korund etwas corrodirt, die übrigen früher erwähnten stark angegriffen, Magnetit und Biotit ganz gelöst; im Allgemeinen war die Löslichkeit in Albit keine sehr kräftige, doch ist Korund darin eher etwas angreifbar als in den früheren Fällen.

5. In Elaeolith von Norwegen waren Biotit und Magnetit geschmolzen. Bei einem ersten Versuche bei erwähnter höherer Temperatur waren Quarz und Olivin wenig angegriffen, Korund etwas angegriffen, alles übrige gelöst. Das Löslichkeitsvermögen wäre also ein kräftiges. Bei einem zweiten Versuche bei ca. 1150° war sie jedoch bedeutend geringer, Quarz und Korund zeigten keine Einwirkung, Olivin eine Spur, dagegen waren Anorthit, Leucit und Orthoklas stark corrodirt.

6. In Sanidin vom Drachenfels wurden ausser den vier erwähnten Mineralien, welche bei allen Versuchen eingetaucht worden waren, noch Kaliglimmer, Enstatit und Magnetit behandelt. Quarz und Olivin sind gar nicht angegriffen, kaum merklich Korund und Leucit. Enstatit, Kaliglimmer und Magnetit sind gelöst. Von Anorthit waren grosse Bruchstücke stärker angegriffen, kleine gelöst. Im Allgemeinen ist die Löslichkeit in Sanidin keine sehr grosse.

In Labrador blieben Quarz und Korund unversehrt, Olivin ist in Spuren löslich, dagegen Orthoklas und Leucit etwas angegriffen. Magnetit und Biotit waren verschwunden. Die Löslichkeit war keine sehr grosse.

Wichtig war es auch, festzustellen, ob das Lösungsvermögen bei allen angewandten Mineralien dasselbe war; wie wir sahen, ist dies nun nicht der Fall, die Löslichkeit im Magnetit zeigte sich viel grösser als in Labrador beispielsweise. Es wäre von Interesse die Reihenfolge des Löslichkeitsvermögens festzustellen, dazu ist aber die angewandte Methode zu primitiv, schon desshalb, weil die Schmelzpunkte zu berücksichtigen wären, und kann daher die

Reihenfolge keinen Anspruch auf Genauigkeit machen, da einerseits die lösende Kraft mit der Entfernung vom Schmelzpunkte des Lösungsmittels wächst, möglicherweise bei verschiedenen Mineralien in verschiedenem Maasse, und andererseits grössere Versuchsreihen nöthig wären, wobei z. B. festzustellen wäre, welche Mengen nöthig sind, um bestimmte abgewogene Mengen eines zu lösenden Minerals gänzlich zu lösen. Solche genaue Versuche sind aber recht schwierig. Nach den bisherigen, allerdings zu wenig zahlreichen Versuchen ergäbe es sich, dass eisenreiche Mineralien, wie Magnetit und eisenreicher Augit bedeutenderes Lösungsvermögen besitzen gegenüber den Thonerde-Alkali-Silikaten, Sanidin, Albit oder auch dem Labrador, bei welchen jenes geringe ist. Nephelin und Hornblende würden dazwischen stehen. Der Einfluss der Temperatur ist aber ein sehr grosser.

Es wird nothwendig sein, diese Verhältnisse weiter zu erforschen und Versuche zu machen durch Zusammenschmelzen von je zwei der behandelten Mineralien unter Bestimmung des Schmelzpunktes des Gemenges.

Aus den früheren Versuchen ergab sich, dass die Löslichkeit von dem Magma abhängt, dass aber Quarz, Olivin und Korund zumeist schwerer löslich sind als Biotit, Pyroxen, Albit, Orthoklas und Labrador. Das trifft nun bezüglich der Löslichkeit in Mineralien auch wieder zu, Korund ist allerdings in Albit und Nephelin etwas löslich, während Leucit in diesem stark löslich ist; Labrador ist oft schwerer löslich wie Orthoklas; Biotit und Magnetit sind leicht löslich. Mineralien, welche leicht löslich sind, haben auch grösseres Lösungsvermögen, so dass es schwer ist, einen Unterschied beim Zusammenschmelzen von Mineralien von annähernd gleichem Schmelzpunkte, wie Albit, Pyroxen oder Magnetit und Orthoklas, zwischen Lösung und gelöstem Theil zu machen. Es schiene fast, als ob die Löslichkeit auch im Zusammenhange mit dem Schmelzpunkt des Körpers stehe, welcher sich durch gegenseitige Einwirkung bildet. Wenn Magnetit auf Anorthit einwirkt und umgekehrt, so bildet sich ein eisenreiches Silikat-Glas von leichterer Schmelzbarkeit, welches von dem Schmelzmittel leichter angegriffen wird.

Lassen wir Labrador auf Korund einwirken, so wird der erste nur sehr wenig von letzterem lösen, es findet offenbar keine Reaktion statt, ebenso wenig wie bei der Einwirkung von Orthoklas auf Korund oder von Leucit auf Olivin, theils dürfte auch die Schmelzpunktdifferenz eine Rolle spielen; wenn dieselbe sehr gross ist, so erfolgt seltener Lösung, obgleich dies auch nicht allgemein zutrifft.

Auf die Ausscheidungsfolge der Mineralien dürfen die Löslichkeitsverhältnisse nicht unbedingt übertragen werden, d. h. Folgerungen aus letzterem können nur mit Vorsicht geschlossen werden. Die Löslichkeit krystallisirter Verbindungen wie Quarz und Korund als Magmen ist jedenfalls eine andere als

die von nicht krystallisirten SiO_2 , Al_2O_3 , und ebenso dürfte dies bei Olivin, Leucit und Orthoklas es sein. Möglicherweise könnte da eine Umkehrung in den Löslichkeitsverhältnissen stattfinden. Die Beobachtungen über Ausscheidung stehen mit den erwähnten Versuchen in einigen Fällen im Widerspruche; man nimmt an, dass die in jedem Augenblicke am schwersten lösliche Verbindung sich in einem gegebenen Momente ausscheidet. Magnetit ist aber in allen Schmelzen ziemlich leicht löslich, musste sich also später ausscheiden. Bei Olivin stimmen Versuch und Beobachtung. Bei Leucit scheinen Löslichkeit wie Ausscheidungsfolge verschieden (vergl. meine Arbeit, Tsch. Min. Mitth., XX, p. 312). Bei Plagioklasen scheint Versuch und Beobachtung zu stimmen. Man könnte das obige, den Beobachtungen der Ausscheidungsfolge widersprechende Resultat vielleicht dadurch erklären, dass, so lange das Eisen des Magnetits noch gelöst war, der Magnetit selbst in jenem Magma schwerer löslich war, dagegen Plagioklas und Augit leichter, und das erst nach der Ausscheidung des Erzes ein Magma entsteht in welchem jene Mineralien schwer löslich sind. Quarz und Orthoklas müssten in dem ursprünglichen basischen Magma leichter löslich sein, wie in dem späteren mehr saueren, und scheiden sich daher später aus. Das sind aber nur Vermuthungen und kommt es jedenfalls auf die Löslichkeitsverhältnisse allein nicht an, sondern wohl auf das Mengenverhältniss (LÖWINSON-LESSING, Centralblatt 1900, No. 9), dann aber jedenfalls hauptsächlich auch auf die Temperaturverhältnisse, wie meine Versuche zeigen, abgesehen von dem Einflusse des Druckes.

In einem interessanten Aufsätze über Differentiation sagt J. Vogt, die Differentiation sei eine Wanderung von aufgelösten Bestandtheilen in einem Lösungsmittel. Ich will nun die trockenen Schmelzen, in welchen überdies keine Differentiation stattfindet, nicht vergleichen mit den Tiefengesteinen, man kann sie höchstens mit den Laven vergleichen, möchte aber daran anknüpfend bemerken, das offenbar das Verhältniss des gelösten zum Lösungsmittel auch in trockenen Schmelzen fortwährend wechselt.

Vogt (l. c.) verweist auf die wenig stabile Krystallisationsfolge bei Magnetit und Olivin, was darauf beruhen kann, dass die Beziehung zwischen Lösungsmittel und Salz sehr leicht von untergeordneten Variationen von physikalischer wie auch von chemischer Natur beeinflusst werden kann. Das scheint mir sehr richtig und ich kann ihm nur zustimmen, wenn er sagt¹:

Dies ist uns auch ein Fingerzeig, dass das Problem der Beziehung zwischen den aufgelösten und dem Lösungsmittel in dem Magma noch bei Weitem nicht gelöst ist.

¹ Z. f. prakt. Geol. Bd. IX. 1901.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [1902](#)

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

Artikel/Article: [Ueber gegenseitige Löslichkeit geschmolzener Mineralien. 199-203](#)