

Ueber das Verhalten von Silicaten im Schmelzflusse.

Von Michaela Vučnik.

Mit 4 Textfiguren.

(Schluss.)

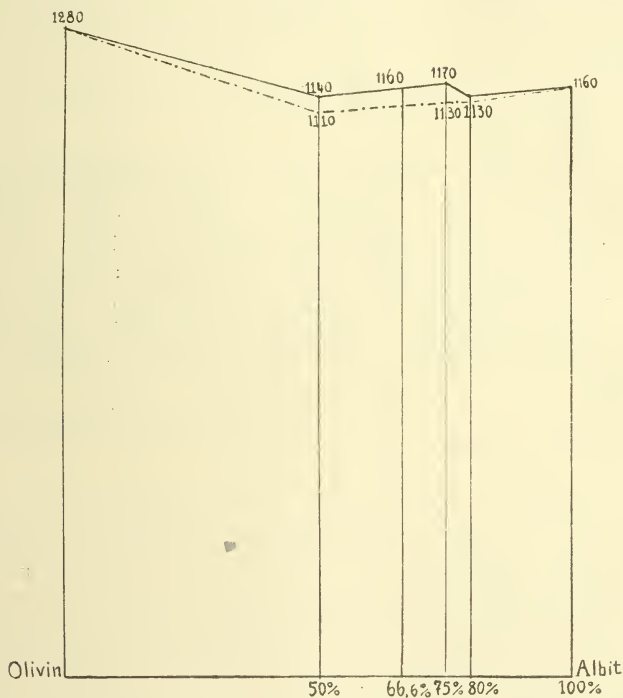
Was nun den Versuch d betrifft, wo beide Mineralien in gleicher Menge vorhanden sind, so sehen wir, dass sich hier überhaupt fast der ganze Olivin zersetzt hat, und dass das Impfen zu dessen Ausbildung wenig beigetragen hat. Der Schliff zeigt uns eine sehr dichte Magnetitausscheidung, einen Krystall neben dem anderen, und zwischen diesen treten noch Feldspathnadeln auf, die sich wieder als Labradore erweisen. Die Ausscheidungsfolge ist Magnetit, Feldspath und Glas, welches an einigen Stellen sichtbar ist. Es hat sich also hier, wo ja im Verhältnisse mehr Olivin war, als im letzten Versuche, der Olivin zersetzt, und das Impfen hat auf seine Bildung auch nur geringen Einfluss ausgeübt, man müsste hier gewissermassen eine allgemeine Wirkung annehmen, indem ähnlich wie in der vorigen Versuchsreihe, das Impfen krystallisationsbeschleunigend wirkte, so dass das in Lösung befindliche Fe_3O_4 wegen seines leichten Krystallisationsvermögens auskrystallisirte, ohne dass es mehr in die Bildung des Olivin eingehen konnte. Einen Theil Kalk gab der Olivin jedenfalls wieder zur Bildung des Labradors ab, während der Rest mit einem Theil des Albit in die Bildung des Glases einging.

Versuch a enthält Olivin und Albit im Verhältnisse 1 zu 4 und wurde langsam erstarren gelassen, ohne zu impfen. Das Ergebniss ist auch wieder ganz interessant. In einer gelblichen Glasmasse treten in ziemlicher Anzahl Eisenglanze auf, und zwar mehr am Rande, dann sehr viel Magnetit in den verschiedensten Ausbildungen, häufig zonar, dann wieder schnurartig angeordnet und verschiedene Skelette bildend. Ueberdies treten Feldspathkrystalle in sphärolitischen Aggregaten auf; die Krystalle sind äusserst zart ausgebildet, und zeigen Aggregatpolarisation, weswegen die Auslöschung schwierig zu messen war, an einigen isolirten Krystallen gelang es jedoch sie mit etwa 20° zu bestimmen, und so sehen wir, dass sich wieder, wie in den anderen Fällen, Labrador gebildet hat. Von Olivin ist keine Spur zu finden. Er ist wieder vollständig in die Bildung von Eisenglanz, Magnetit und Glas aufgegangen, und hat einen Theil Ca zur Bildung von Labrador abgegeben. Von den beiden ursprünglichen Componenten ist also keine als solche erhalten geblieben, sondern es haben sich vier neue gebildet, was entschieden wieder auf eine weitgehende Dissociation hinweist.

Die Reihenfolge der Ausscheidung ist: Eisenglanz vor Magnetit aus den früher erwähnten Gründen, dann Feldspath und zuletzt Glas. Dass sich der Eisenglanz zuerst ausgeschieden hat, ist auch noch daran ersichtlich, dass er meist in den Randpartien auftritt, welche jedenfalls zuerst abgekühlt sind.

Diese Versuchsreihe zeigt uns, dass wir in allen Fällen eine sehr dissociirte Lösung vor uns gehabt haben, dass sich aber beim Erkalten die einzelnen Bestandtheile nicht im gelösten Zustande erhalten konnten, und sich so eine Reihe von Componenten ausschied, welche von den Anfangscomponenten verschieden sind, und nur ein Theil erstarrte als Glas, also als feste Schmelzlösung.

Auf die Ausscheidungsfolge kann man hier nicht die Regeln des stabilen und labilen Gleichgewichts anwenden, da ja im Schmelz-



Erklärung zu Fig. 4.

Fig. 4 ist das Diagramm der Schmelzpunkte für die Gemenge »Olivin Albit«. Bemerkenswerth ist, dass in zwei Fällen der Schmelzpunkt des krystallinen Gemenges auch unter die niedriger schmelzende Componente sinkt.

— Curve für das kryst. Gemenge.
 - - - - - » » die feste Schmelzlösung.

flusse chemische Reactionen stattgefunden haben, denn nach MEYER-HOFFER darf man sie nur für solche Mischungen in Anwendung bringen, welche im Schmelzflusse aufeinander nicht chemisch einwirken.

Den Einfluss des Impfens habe ich schon bei dem betreffenden Versuche zu erklären gesucht.

Diese Reihe zeigt uns noch ein wichtiges Ergebniss, in Bezug auf die Schmelzpunkte. Es sinkt nämlich der Schmelzpunkt des krystallinischen Gemenges in zwei Fällen auch unter die niedriger schmelzende Componente, dies hängt jedenfalls mit der Zersetzung des Olivins vor seinem Schmelzpunkt zusammen. (Vergl. Fig. 4.)

Orthoklas, Akmit.

Um das Verhalten von Orthoklas T_2 1215 und Akmit T_2 965⁰ zu prüfen, wurden die beiden Mineralien im Verhältniss 1 Orthoklas zu 4 Akmit geschmolzen und dann rasch erkalten gelassen. Die Schmelzpunktsbestimmung ergab aus der krystallinischen Mischung T_1 980⁰ T_2 1000⁰, während der Schmelzpunkt der festen Schmelzlösung 900⁰ betrug.

Das Ergebniss ist folgendes: Der Akmit hat sich wieder vollständig unter Bildung von Magnetit zersetzt, während der Rest mit einem Theil des Orthoklas in die Bildung eines gelblichen Glases einging. Auch Feldspath hat sich ausgeschieden, und zwar sowohl Orthoklas als auch Albit, und solche mit noch etwas grösserer Auslöschung, welche man als Albit-Oligoklase bezeichnen könnte. Welche von den Feldspäthen sich zuerst ausgeschieden haben, ob die monoklinen oder triklinen, ist nicht möglich zu entscheiden.

Dieser Versuch zeigt also wieder, dass eine Dissociation stattgefunden haben muss.

Diopsid, Albit.

Es wurden Diopsid von Ala T_2 1265⁰ und Albit von Norwegen T_2 1160⁰ in den Verhältnissen 1:3 und 3:1 zusammengemengt und geschmolzen. Das Gemenge wurde aber nicht so flüssig, dass ein Rühren oder Impfen möglich gewesen wäre, sondern die Mineralien schmolzen wohl zusammen, aber die Schmelze behielt immer eine gewisse Härte. Das Ergebniss ist eine ziemlich homogene weisse Glasmasse, obwohl sie durch 5 Stunden langsam abgekühlt wurde. Es hat also in beiden Fällen eine vollkommene Lösung stattgefunden. Dieser Versuch zeigt uns wieder das Bestreben des Albites, zu Glas zu erstarren.

Das Ergebniss der Schmelzpunktsbestimmungen ist folgendes:

Diopsid	Albit	Schmelzp. des krystallinischen Gemenges		Schmelzp. aus dem arithm. Mittel	Schmelzp. der festen Schmelzlösung
		T_1	T_2		
1	3	1190 ⁰	1200 ⁰	1186 ⁰	1175—1180 ⁰
3	1	1210 ⁰	1220 ⁰	1238 ⁰	1170—1175 ⁰

Olivin, Augit.

Olivin von Almeklovdal T_2 1280° und Augit T_2 1185° wurden im unten angegebenen Verhältnisse zusammengeschmolzen, mit Olivin geimpft und langsam erkalten gelassen.

Olivin	Augit	Schmelzp. des krystallinischen Gemenges		Schmelzp. aus dem arithm. Mittel	Schmelzp. der festen Schmelz- lösung
		T_1	T_2		
1	4	1200°	1225°	1204°	1080°

In dem Schlicke kann man deutlich zwei Partien unterscheiden, und zwar hat sich in der einen hauptsächlich Olivin, in der anderen Augit ausgeschieden und nur an einigen Stellen treten beide Mineralien nebeneinander auf, Glas ist wenig vorhanden. Beide Mineralien zeigen schöne Krystallbildung, besonders der Olivin. Was nun die Ausscheidungsfolge betrifft, so kann man nur aus jenen Theilen schliessen, wo beide Mineralien nebeneinander auf-treten, und da zeigt sich an der ganzen Ausbildung des Olivins, dass sich dieser zuerst gebildet hat, was ja auch nicht zu wundern ist, da ja mit Olivin geimpft wurde. Dass sich beide Mineralien in so schönen Krystallen ausgeschieden haben, ist durch ihr hohes Krystallisationsvermögen erklärlich.

Daraus, dass hier zwei so gesonderte Teile auftreten, können wir schliessen, dass beide Mineralien im geschmolzenen Zustande nur sehr wenig Neigung haben, sich zu mischen und zu lösen, daraus ist auch der geringe Glasgehalt erklärlich.

Wir sehen also, dass sich hier sehr schöne Olivine gebildet haben, während in der Versuchsreihe »Olivin Albit« nur in einem Falle, und dort nur ein sehr wenig charakterisirter Olivin entstanden ist. Da in beiden Fällen derselbe Olivin verwendet wurde, so muss man die Ursache der zweiten Komponente zuschreiben; und dies lässt sich vielleicht aus ihrer Molecularbeschaffenheit erklären. In unserem Falle haben wir, wie man sagen könnte, zwei sehr wenig complexe Molecüle, welche beim Schmelzen sehr wenig Neigung haben sich zu dissociiren, und so aufeinander einzuwirken, während der Albit sich sehr stark dissociirt, und es wirkten dann einerseits die Kieselsäure, andererseits die Alkalien aufschliessend auf den Olivin, welcher dadurch in seine Ionen zerfiel, die verschiedene Verbindungen eingingen, so dass wir am Ende eine grössere Anzahl von Componenten haben, als am Beginne und der Olivin überhaupt nicht zur Ausscheidung gekommen ist.

Rückblick.

Ueberblicken wir nun kurz das Ergebniss der beschriebenen Versuche, so sehen wir vor allem, dass die Silikatschmelzen dissociirte Lösungen sind, denn nur durch diese Annahme können wir

uns die Bildung ganz neuer Mineralien aus dem Schmelzflusse erklären, wie z. B. die Bildung des Spinells in der ersten Versuchsreihe, die Bildung des Magnetites in der 2., 3., 4. und 5. Versuchsreihe, oder die Umwandlung von Albit in Anorthit oder Labrador. Der Grad der Dissociation ist freilich nicht bekannt, und wird höchstwahrscheinlich auch von der Temperatur und der Zeitdauer des Schmelzflusses abhängen. Eine Bestätigung für die Dissociation giebt auch die Impfwirkung, wie wir dies in der Versuchsreihe Anorthit-Hedenbergit gesehen haben, wo sich in den beiden Versuchen ohne Impfung nebst Glas nur die zwei anfänglich vorhandenen Componenten ausgeschieden haben, man also keinen Anhaltspunkt für die Annahme einer Dissociation hätte. Nun hat sich aber bei jenen Versuchen, wo Impfung vorgenommen wurde, Magnetit gebildet, und diese Bildung lässt sich nur dadurch erklären, dass der Impfstoff auf die jedenfalls dissociirt gewesene Schmelzlösung krystallisationsbeschleunigend wirkte, so dass ein Theil des in Lösung befindlichen $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ nicht mehr in die Bildung von Hedenbergit eingehen konnte, und sich als Magnetit ausscheiden musste.

Der Einfluss des Impfens scheint, wie aus den Versuchen ersichtlich ist, überhaupt ein für die Krystallisation sehr günstiger zu sein, da er dem glasigen Erstarren entgegenwirkt. Auch scheint das Impfen speciell auf die gleichartige Componente eine besondere Wirkung auszuüben, wie wir in der Versuchsreihe Anorthit-Hedenbergit gesehen haben. Die Ausscheidung des Albit konnte es zwar nicht bewirken, denn dieser wandelte sich mit und ohne Impfen in einen isomorphen Ca-hältigen Feldspath um; was auch der Ansicht OSTWALD'S¹ entspricht.

In allen Versuchen ist aber, wie ich schon erwähnt habe, eine Impfwirkung ersichtlich.

Was die Ausscheidungsfolge betrifft, so sehen wir, dass sich Magnetit immer zuerst ausscheidet, nur dort, wo neben Magnetit noch Eisenglanz auftritt, müssen wir diesen als früher gebildet annehmen.

Hedenbergit zeigt wie alle Augite, ein sehr grosses Krystallisationsvermögen, und wir finden ihn immer früher individualisirt, als die Feldspäthe, ob er nun das Uebergewicht hat oder nicht; es lassen sich also auf diesen Fall die MEYERHOFFER'schen Gleichgewichtsgesetze nicht anwenden; wie diese überhaupt bei den meisten Versuchen dieser Arbeit keine Anwendung finden können, da wir ja in den meisten Fällen eine chemische Umsetzung haben.

Albit zeigt sehr grosse Fähigkeit, glasig zu erstarren, und hat sich als solcher überhaupt nie ausgeschieden, sondern ist eventuell in einen isomorphen Ca-hältigen Feldspath übergegangen.

¹ Vergl. OSTWALD, Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. XXII.

Anorthit ist immer in schönen Krystallen vorhanden, erscheint aber nie als erstes Ausscheidungsproduct, das Impfen scheint übrigens eine frühere Ausscheidung des Anorthit zu bewirken.

Akmit hat sich nie gebildet, sondern er zeigt eine sehr grosse Tendenz, sich zu zersetzen, und in diesen Fällen zeigt sich dann eine bedeutende Magnetitausscheidung. Akmit ist offenbar bei hoher Temperatur nicht existenzfähig und dissociirt sich in gelbes Glas und Magnetit.

Olivin hat ein sehr hohes Krystallisationsvermögen, dies zeigt sich auch bei dem Versuche mit Augit, wo er sich als erstes Ausscheidungsproduct in schönen Krystallen gebildet hat, während er sich in dem Versuche mit Albit vollständig zersetzt hat, und dies muss, wie früher erwähnt, jedenfalls in der zweiten Componente seine Ursache haben. Wir sehen also, dass auch die chemische Zusammensetzung des Schmelzflusses auf die Ausscheidung bestimmend wirkt.

Wenn wir nun die Gründe der Ausscheidungsfolge ein wenig betrachten wollen, so ist einer der Hauptgründe wohl die Löslichkeit, und nur durch die Annahme, dass Bestandtheile, wie Korund, Apatit, Eisenglanz und Spinell bei niedrigeren Temperaturen schwer löslich sind, können wir uns erklären, dass sie immer als erstes Ausscheidungsproduct auftreten.

Nach den Arbeiten DOELTER'S¹ über Schmelzlöslichkeit der Mineralien, ist die Löslichkeit in der Nähe des Schmelzpunktes gleich Null, und bei höheren Temperaturen steigt sie stetig. Da nun diese Bestandtheile, die hohe Schmelzpunkte haben, nicht viel über den Schmelzpunkt der Lösung erhitzt worden sind, war die Löslichkeit eine geringe und diese Mineralien haben sich daher stets zuerst ausgeschieden. Es handelt sich also vor allem um die Löslichkeit in der Nähe der Temperatur des Schmelzpunktes des Lösungsmittels.

Bei den früher beschriebenen Versuchen liegen meist übersättigte Lösungen vor, da wir ja in der Regel sehr wenig Glas erhalten haben, infolgedessen spielt sich der Abscheidungsprocess meist im Stadium der Unterkühlung ab, also unter dem Schmelzpunkte der Mineralien, und zwar nach den neuesten Arbeiten von DOELTER² in Intervallen von 950—1150°. Daraus geht auch hervor, dass der eutektische Punkt nicht allein eine Rolle spielen kann, denn durch die Unterkühlung wird, wie MEYERHOFFER angibt, die theoretische Zusammensetzung gestört.

Es dürfte also neben der chemischen Zusammensetzung die Temperatur eine sehr grosse Rolle spielen, auch die Maximal-

¹ DOELTER: Ueber gegenseitige Löslichkeit geschmolzener Mineralien. Centralblatt f. Min. etc. 1902.

² DOELTER: Ueber Silicatschmelzen. Sitzungsberichte d. math. naturwiss. Cl. 18. Febr. 1904. Akad. d. Wiss. in Wien.

temperatur¹, auf welche die Schmelze erhitzt worden ist, dürfte einen Einfluss ausüben, da die Unterkühlung dadurch beeinflusst wird und ebenso die Dauer der Abkühlung, wie schon früher nachgewiesen worden ist. Die chemische Zusammensetzung allein ist es also nicht, wie eben die Versuche beweisen.

Wenn wir nun noch die Resultate der Schmelzpunktbestimmungen betrachten, so sehen wir, dass der Schmelzpunkt des krystallinischen Gemenges sehr nahe mit dem Schmelzpunkte übereinstimmt, den man aus dem arithmetischen Mittel der Schmelzpunkte der beiden Componenten berechnet, während der Schmelzpunkt der rasch erstarrten Mischung, der sogenannten festen Schmelzlösung eine Erniedrigung zeigt, und zwar meist, wenn auch nicht immer, unter die Schmelzpunkte der einzelnen Componenten. Bei der Versuchsreihe Anorthit-Hedenbergit ist nämlich in zwei Fällen auch bei der festen Schmelzlösung nur eine einseitige Erniedrigung.

VOGT² wendet nun für diese Schmelzpunktserniedrigung die Formeln von VAN'T HOFF und RAOULT an, welche diese für die Gefrierpunktserniedrigung von Lösungen aufgestellt haben, und zwar wendet er sie unter der Voraussetzung an, dass die Dissociation so schwach ist, dass man sie ausser Betracht lassen könne, und dass die Formeln angenähert auch für concentrirte Lösungen gelten. VOGT sagt nun, dass für eine Reihe von Mineralcombinationen, seine Beobachtungen mit seinen Berechnungen ganz gut übereinstimmen, wenn man von der einfachsten Molecularformel der betreffenden Componenten ausgeht, und kommt so zu dem Schlusse, dass »die Molecularformeln der bisher untersuchten gelösten Mineralien nicht polymer sind.«

Ich habe nun auch auf meine Resultate diese Berechnungen anzuwenden gesucht; und zwar habe ich nach der Formel von RAOULT $t = \frac{m}{M} \times e$ die Schmelzpunktserniedrigung der einzelnen Componenten zu berechnen gesucht, wobei m die Menge des gelösten Stoffes in 100 gr Lösungsmittel bedeutet, M sein Moleculargewicht und e ist die moleculare Schmelzpunktserniedrigung der Lösungsmittel, welche aus der VAN'T HOFF'schen Formel $e = \frac{0,02 T^2}{\lambda}$ gefunden wurden.

T ist der Schmelzpunkt des Lösungsmittels absolut genommen, und λ ist die latente Schmelzwärme, welche den ACKERMAN'schen

¹ VOGT ist der Ansicht, dass die Temperatur belanglos sei. Vgl. »Ueber Mineralbildung in Silicatschmelzlösungen«, pag. 23, wo er sagt: »Die Individualisation der Mineralien wird durch die Zusammensetzung des ganzen Schmelzflusses bestimmt, gleichgültig, ob die Schmelzflüsse ursprünglich etwas mehr oder minder über den Schmelzpunkt erhitzt waren, und ob die Abkühlung etwas kürzer oder länger dauerte.«

² Die Theorie der Silicatschmelzlösungen. Zeitschr. f. Electrochemie 1903. No. 43.

Bestimmungen entnommen wurde, die bei VOGT citirt sind (sie ist im allgemeinen nahezu 100 cal.).

Auf diese Weise bekam ich nur bei zwei Berechnungen ein mit den Beobachtungen übereinstimmendes Resultat. Nun habe ich aber aus den thatsächlich beobachteten Schmelzpunkt-Erniedrigungen die moleculare Schmelzpunkt-Erniedrigung berechnet, und dabei gefunden, dass diese mit der aus der VAN'T HOFF'schen Formel erhaltenen in den meisten Fällen nicht oder nur dann übereinstimmte, wenn man das Moleculargewicht des gelösten Stoffes vervielfachte. Wenn ich nun in die RAOULT'sche Formel dieses Multiplum des Moleculargewichtes einsetzte, so bekam ich ein mit den Beobachtungen ziemlich übereinstimmendes Resultat.

In den folgenden Tabellen (Seite 372) gebe ich eine Zusammenstellung einer Reihe von Berechnungen und Beobachtungen über den Anorthit als Lösungsmittel, sowie für Olivin und Albit.

Wenn wir nun wegen dieser Uebereinstimmungen der Berechnung und Beobachtung schliessen wollten, dass sich die Formel auch für Silicatschmelzen anwenden liesse, müsste man annehmen, dass die Molecularformel der einzelnen Componenten nicht die kleinste ist, sondern ein Vielfaches. Dies würde nun noch z. B. für Magnetit angehen, wo man, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, sie nur verdoppeln müsste; aber schon für Hedenbergit geht es nicht an, da er in 2 Fällen das sechsfache, dann wieder nur das kleinste und in einem anderen Falle das dreifache Moleculargewicht haben müsste. Und ähnlich ist es auch mit den anderen Mineralien, für Albit müsste man bald das 1-, 4-, 5- oder 6fache Moleculargewicht annehmen. Da wir ein solches Wechseln der Molecularformel nicht als wahrscheinlich annehmen können, so muss man schliessen, dass sich die Rechnungen auf Silicatschmelzen einfach nicht anwenden lassen. Und es spricht auch eine ganze Reihe von Faktoren gegen ihre Uebertragung auf dieses Gebiet. VOGT nimmt an, dass die Dissociation so gering sei, dass man sie ausser Acht lassen könne. Nun zeigen aber gerade die vorhergehenden Versuche, dass in den meisten Fällen eine ganz bedeutende Dissociation stattfinden muss. Nun setzt man aber in die Formeln die Werthe der Anfangscomponente ein, und thatsächlich haben wir in der Schmelze ganz andere Verbindungen, wie z. B. bei Magnetit und Anorthit; ich setze die Werthe des Magnetit ein, thatsächlich ist aber in der festen Schmelzlösung keiner enthalten, sondern wir haben Spinell, und solche Beispiele liessen sich beinahe bei allen Versuchen anführen.

Wäre die Formel anwendbar, so müsste die Schmelzpunkt-Erniedrigung auch proportional der Concentration sein, dies ist aber nicht der Fall, oft ist der Unterschied bei verschiedenen Concentrationen zu gering, dann ist er aber wieder ein zu grosser und ganz unregelmässiger, wie z. B. bei Anorthit und Hedenbergit, wo den Mischungsverhältnissen 1 : 5, 1 : 3 und 3 : 1 die Schmelzpunkte

Anorthit 1250° als Lösungsmittel.

Mischung, aus welcher berechnet wurde	Moleculare Schmelzp.- Erniedrig- ung berechnet nach van't Hoff	Moleculare Schmelzp.- Erniedrig- ung aus der Beob- achtung berechnet	Schmelzp.- Erniedrig- ung aus der Berechnung	Schmelzp.- Erniedrig- ung aus der Beob- achtung	Schmelzp. des Gemenges nach der Berechnung	Schmelzp. der festen Schmelz- lösung nach der Beob- achtung
Anorthit, Magnetit 15 : 1	463,9 ⁰	lässt sich nicht be- rechnen da keine Ern- iedrigung	6,46 ⁰	0 ⁰		1250—60 ⁰
Anorthit, Magnetit 10 : 1	463,9	232 (>2) 464	19,99 (: 2) 9,9	10	1240,1 ⁰	1240
Anorthit, Magnetit 5 : 1	463,9	278,4 (>2) 556,8	39,9 (: 2) 19,9	25	1230,1	1225
Anorthit, Heden- bergit 1 : 5	463,9	79,36 (>6) 476,16	953,2 (: 6) 155,8	160	1094,2	1090
Anorthit, Heden- bergit 1 : 3	463,9	74,4 (>6) 446,4	561 (: 6) 93,5	90	1156,5	1160
Anorthit, Heden- bergit 3 : 1	463,9	448,8 (>1) 448,8	61,6 (: 1) 61,6	60	1188,4	1190

Olivin 1280° als Lösungsmittel.

Olivin, Albit 1 : 3	482,36	131 (>4) 524	552,3 (: 4) 138	150	1142	1130
Olivin, Albit 1 : 1	482,36	432,30 (>1)	184 (: 1)	165	1096	1115
Olivin, Albit 1 : 4	482,36	98,25 (5<) 491,25	736,4 (: 5) 147,2	150	1132,8	1130

1090°, 1160° und 1190° entsprechen. Da diese Resultate allen Voraussetzungen nach zu unwahrscheinlich schienen, wurden die Schmelzpunkts-Bestimmungen noch einmal wiederholt, aber mit demselben Ergebnisse.

Oefter findet auch nur für eine Componente eine Erniedrigung statt, wie z. B. gerade bei der angeführten Reihe, wo nur eine solche für Anorthit stattfindet, während der Hedenbergit eine Schmelzpunkt-Erhöhung aufweist. In einem solchen Falle lässt sich dann für jene Componente, die eine Erhöhung aufweist, die Rechnung überhaupt nicht anstellen.

Ueberdies darf man schliesslich auch die Fehlergrenzen, mit welchen man arbeitet, nicht ausser Acht lassen, denn dadurch können schon ganz andere Resultate herauskommen, wenn man nur bedenkt, dass ja die Bestimmungen von λ , T und der Erniedrigung selbst nur innerhalb gewisser Fehlergrenzen richtig sind.

Aus allen diesen Gründen ist ersichtlich, dass die Formeln, die von VAN'T HOFF und RAOULT für verdünnte Lösungen aufgestellt wurden, sich nicht ohne weiteres auf die Silicatschmelzen übertragen lassen.

Zum Schlusse fühle ich mich noch verpflichtet, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. C. DOELTER, sowie Herrn Docenten Dr. J. A. IPPEN für die fortwährenden Anleitungen bei vorliegender Arbeit meinen besten Dank auszusprechen.

Weitere Mittheilung über den Keuper in der Gegend von Thale am Harz.

Von **Georg Brandes** in Berlin.

Auf Seite 1—6 des Jahrgangs 1901 dieser Zeitschrift habe ich eine »Vorläufige Mittheilung über ein Profil in Kohlen- und Gypskeuper bei Thale am Harz« veröffentlicht. Da ich in den nächsten Jahren nicht, wie ich gehofft hatte, in der Lage bin, auf diese Verhältnisse näher einzugehen, so möchte ich hier noch einige kurze, ergänzende Mittheilungen über die Kohlenkeuperschichten dieses Profils machen — was durch die Bedeutung, die der schöne Aufschluss bei der notorischen Seltenheit guter Kohlenkeuperprofile im nördlichen Deutschland hat, gerechtfertigt erscheinen dürfte.

Ich beschrieb damals die grosse Thongrube der Bienertschen Ziegelei bei Thale, in der die Schichten von der unteren Lettenkohle bis über den Schilfsandstein des Gypskeupers in meist überkippter Lagerung aufgeschlossen sind, und mit ihren leuchtenden Farben und den mannigfaltigen Störungen des Gypskeupers ein prächtiges Bild bieten.

Der Gypskeuper dürfte hier infolge eben dieser Störungen eine zu geringe Mächtigkeit haben, was bei der ungestörten Aufeinanderfolge der Kohlenkeuperschichten nicht der Fall ist.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [1904](#)

Autor(en)/Author(s): Vucnik Michaela

Artikel/Article: [Ueber das Verhalten von Silicaten im Schmelzflüsse. 364-373](#)