

Von accessorischen Mineralien sind zu erwähnen: Schwarze Erzkörnchen, Apatit in kleinen Säulchen und spärlich Titanit in charakteristischen spitzrhombischen Durchschnitten. Carbonate treten als Hohlräumausfüllungen auf. Eine eingehende mikroskopische Beschreibung und chemische Charakteristik dieses interessanten Leucitophyrvorkommens erfolgt demnächst an anderer Stelle.

Freiburg i. Br., den 23. Juli 1912.

Ueber die Anwendung der Phasenregel auf die Gesetze der Mineralassoziation.

Von V. M. Goldschmidt in Kristiania.

Die Phasenregel läßt sich in einer spezialisierten Form¹ direkt auf die Assoziationsgesetze der Mineralien anwenden, wie ich vor einiger Zeit gezeigt habe, unter anderem in zwei Aufsätzen in chemischen Zeitschriften². Bei einer Besprechung³ dieser Darlegungen bringt Herr BRAUNS einige Bemerkungen, die ich nicht unwiderlegt lassen möchte.

Herr BRAUNS meint, daß solche Gesetze sich nur auf Grund experimenteller Untersuchungen erschließen lassen und zitiert als Stütze seiner Anschauungen einen Ausspruch von A. DAY: „daß die vollständige Entwicklung eines Dreikomponentensystems von dem Standpunkt genauer Messungen eine Riesenaufgabe bietet.“

Es scheint mir, daß Herr BRAUNS hier zwei Seiten der Wissenschaft von der Mineralbildung verwechselt, einerseits die apriorisch gültigen thermodynamischen Gesetze, die darauf anzuwenden sind, andererseits die synthetische Erforschung der Spezialfälle.

Es ist mir natürlich bekannt, daß die experimentellen Untersuchungen von Silikaten bei hohen Temperaturen eine sehr schwierige Arbeit bedeuten, aber gerade deshalb ist es notwendig, sich nicht auf reine Empirie zu beschränken (wie dies Herr BRAUNS vorschlägt), sondern die allgemeinen Gesetze der Thermodynamik möglichst weitgehend auf Mineralogie und Petrographie anzuwenden.

Die Gültigkeit der Phasenregel (wie jedes anderen aus den Hauptsätzen der Wärmetheorie abgeleiteten Gesetzes) ist völlig unabhängig von dem jeweiligen Präzisionsgrad der experimentellen Prüfung.

¹ Die maximale Anzahl n der Mineralien, die bei beliebigem Druck und beliebiger Temperatur außerhalb der Umwandlungspunkte stabil neben der gesättigten Lösung existieren können, ist gleich der Anzahl n der Einzelkomponenten (Stoffe), in welche die Mineralien zerlegt werden können. Als Anzahl der Stoffe ist die Minimalanzahl unabhängig Variabler zu wählen.

² Zeitschr. f. anorg. Chemie. 1911. 71. 313, u. Zeitschr. f. Elektrochemie. 1911. 17. 686.

³ N. Jahrb. f. Min. etc. 1912. I. - 216 -.

Es handelt sich um einen ganz analogen Fall, wie etwa bei folgendem Beispiel aus der geometrischen Kristallographie.

Niemand zweifelt daran, daß sich aus der Voraussetzung der rationalen Achsenabschnitte die 32 Symmetrieklassen der Kristalle ableiten lassen, selbst wenn niemals ein einziger Kristall goniometrisch untersucht wäre, und niemand wird erwarten, daß mit fortschreitender Verfeinerung der goniometrischen Methoden etwa eine 33. Symmetrieklasse entdeckt werden kann.

So liegt auch der Fall bei der rein thermodynamischen Behandlung der Mineralassoziation und ihrer Prüfung durch Petrographie und Mineralsynthese. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die allgemeinsten Gesetze stabiler Mineralassoziation in der mineralogischen Phasenregel eindeutig enthalten sind.

Die experimentellen Untersuchungen geben uns nur (sehr erwünschte) Daten über die Temperatur-Druck-Bedingungen, welche den einzelnen Mineralkombinationen zukommen, und zeigen daneben, wie auch labile Kombinationen durch Umwandlungsträgheit einige Zeit bestandfähig sind (letzterer Fall kommt in der Natur ebenfalls mitunter vor, beispielsweise bei den Modifikationen des Titan-dioxyds).

Ein analoger Satz wie die mineralogische Phasenregel ist schon 1908¹ ausgesprochen worden, allerdings nur für den Spezialfall der Kristallisation aus homogenen Schmelzen. Die Anwendung der Phasenregel auf Mineralkombinationen ganz beliebiger Entstehungsweise scheint mir demgegenüber ein nicht unwesentlicher Fortschritt zu sein. Dadurch werden nämlich die Kontaktgesteine und kristallinen Schiefer der physikalisch-chemischen Deutung zugänglich. Diese Anwendbarkeit glaube ich bei meinen Studien über die Kontaktprodukte des Kristianiagebiets hinreichend gezeigt zu haben.

Wir sind in der Lage, wenn wir moderne petrographische Methoden anwenden, den Mineralbestand eines Gesteins einwandfrei zu bestimmen, und haben dadurch Gelegenheit, die Verifizierung der Phasenregel zu prüfen, indem dieselbe die maximale Anzahl stabil koexistierender Mineralien aus bestimmten Stoffen angibt.

Diese Prüfung ist hier viel günstiger als bei den meisten Produkten der Mineralsynthese, da durch die langsamere Entstehung einerseits die Wahrscheinlichkeit labiler Zustände sehr vermindert wird, andererseits die größeren Dimensionen der Einzelkristalle ihre Bestimmung erleichtert.

Und bezüglich dieser Prüfung kann ich ja, ganz abgesehen von meinen eigenen Untersuchungen, auf das Material hinweisen,

¹ LE CHATELIER, *Leçons sur le Carbone*. p. 334. Herr Prof. F. HABER war kürzlich so freundlich, mich darauf aufmerksam zu machen.

das in der neueren petrographischen Literatur gesammelt ist, soweit es sich um Gesteine einheitlicher, langsamer und abgeschlossener Entstehung handelt. Von den seltenen Ausnahmen erwiesen sich solche, die ich nachprüfen konnte, als zu Unrecht bestehend.

Demnach scheint mir für den Einwand des Herrn R. BRAUNS kein triftiger Grund vorzuliegen.

Besprechungen.

C. Doelter: Handbuch der Mineralchemie. 1. 5. Liefg. Dresden und Leipzig bei Theodor Steinkopff. 1912. p. 641—800. Mit vielen Abbildungen und Tabellen.

Diese Lieferung enthält die Fortsetzung der Silikatschmelzen vom Herausgeber, deren Betrachtung in der vorhergehenden Lieferung schon begonnen hatte. Speziell ist behandelt der Schmelzpunkt und seine Bestimmung, die Heizmikroskope, allgemeines über Temperaturmessungen und Pyrometer, Resultate der Schmelzpunktsbestimmungen, Sinterung, Einfluß des Drucks auf den Schmelzpunkt der Silikate, Unterkühlung, Kristallisationsgeschwindigkeit, Kristallisationsvermögen der Silikate, spezifische Wärme der Silikate, Schmelzwärme, Allgemeines über elektrolytische Dissoziation der Silikatschmelzen, Leitfähigkeit fester Silikate, Viskosität der Silikatschmelzen, Allgemeines über die Schmelzpunkte von Mischungen mehrerer Komponenten, Schmelzpunktkurven einfach zusammengesetzter Silikate, ternäre Systeme, Schmelzkurven von komplexen Silikaten, ternäre Systeme bei Mineralien, natürliche Eutektika, die Schmelzpunkte isomorpher Mischungen, Anwendung der Phasenlehre auf die Eruptivgesteine, Struktur der Eruptivgesteine, Differentiation. Die Betrachtung der Silikatschmelzen wird in der folgenden Lieferung von demselben Verfasser noch weiter fortgesetzt und zum Abschluß gebracht werden.

Max Bauer.

Personalia.

Ernannt: Dr. L. Milch, a. o. Professor für Mineralogie in Greifswald zum Ordinarius daselbst.

Gestorben: Dr. Rud. Hoernes, Professor für Geologie und Paläontologie, in Graz.

Druckfehlerberichtigung.

Dies. Centralbl. 1912 p. 489 Zeile 12 v. u. lies (2,208) statt (2,28).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [1912](#)

Autor(en)/Author(s): Goldschmidt V. Moritz

Artikel/Article: [Ueber die Anwendung der Phasenregel auf die Gesetze der Mineralassoziation. 574-576](#)