© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Bemerkungen zur orientierenden Wirkung der Kristallfelder des Steinsalzes und des Sylvins.

Von F. Rinne in Leipzig.

Mit 1 Textfigur.

1.

Bei jedem Gliede der feinbaulichen Reihe, die sich von den Elektronen über die Atome zu den Molekülen spannt, wirkt ein anisotropes endoleptonisches Kraftfeld als Moment des Zusammenhaltes der betreffenden Aggregation.

Im Falle der Nahelage derartiger Baueinheiten gleicher oder ungleicher Art entwickelt sich das Feld zu einem, die Individuen in zwischenleptonische Wechselwirkung setzenden Bereich. In ihm kommt es beim Überschreiten einer bestimmten Spannungsgrenze zufolge der Tendenz nach Stabilität zu feinbaulichen Veränderungen, etwa zur losen oder festeren Aggregation vorher freier Teilchen, andernfalls zu Zergliederungen oder feinbaulichen Umsetzungen.

Es ist für die allgemeine Auffassung der Kristalle nützlich, diese Vorstellungen auf sie als das Endglied der Bautypenreihe zu übertragen: man wird bei ihnen gleichfalls anzunehmen haben, daß ihr (endokristallines) Kraftfeld bei einer Nahelage von Individuen gleicher oder ungleicher Art oder auch von Kristallen und einzelleptonischen Gebilden sich zwischenkörperlich erweitert, und daß so Aggregationen, Zergliederungen oder Umsetzungen sich einstellen, falls die Felder sich genügend stark entwickeln. Die Vorgänge der Sammelkristallisation und sonstiger Wachstumserscheinungen, gleichwie der Lösung und anderweiter chemischer Reaktionen an kristallinem Material sind Zeugnisse dafür; sie setzen sich voraussichtlich zusammen aus feinbaulichen Deformationen als Vorspiel und dem sprungweisen Akt der Errichtung einer neuen Stabilitätsform, wobei Feldgenossen im ersten Teil der Aktion feinbaulich als Katalysatoren förderlich oder auch hemmend wirken können[1].

[1] Vgl. F. Rinne, Die Kristalle als Vorbilder des feinbaulichen Wesens der Materie. Berlin, Gebr. Borntträger. 1921. (Absch. XII, Versuch eines Einblickes in den Verlauf chemischer Vorgänge durch Vermittlung von Beobachtungen an Kristallen.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

2.

Unter diesen Vorgängen der Kristallfeldwirkung sind die des Wachstums von besonderer Anschaulichkeit. In allgemeiner Auffassung der Verhältnisse lassen sich dabei, je nach dem Material, das sich der bestehenden Aggregation, sie vergrößernd, anschließt, bestimmte Typen unterscheiden. Bei „reinem Wachstum" wird die stoffliche Identität des sich erweiternden Baues gewahrt. Unter dem komplexen Einfluß des regelmäßig raumgittrigen Untergrundes und der strukturabnormen Oberflächenzone, sowie der Genossen des Außenfeldes vergrößert sich der Kristallkörper im Streben nach Stabilität durch schalige Ablagerung von „Vorformen", die sich im umgebenden Medium bildeten.

Die Erfahrung zeigt aber, entsprechend der von vornherein feinbaulich berechtigten Annahme, daß die Möglichkeit einer gesetzmäßigen Anlagerung nicht auf solches Gleichzugleichgesellen beschränkt ist. Hat man doch im isomorphen Mischbau, nach jetzt wohl allgemeiner Annahme, das Ergebnis eines Wachstums unter Vikariieren lediglich ähnlicher, zum Atom- oder Baugruppenersatz im Raumgitter noch geeigneter Partikel vor sich. Entsprechend bietet sich die Erscheinung „unreinen Wachstums" bei isomorpher Schichtung dar.

Die Erwartung, daß sich weiterhin selbst einander stofflich fernerstehende Materialien in Nahelage feldlich richtend beeinflussen und vereinigen, wird durch die zahlreichen Beispiele gesetzmäßiger Verwachsungen ungleicher Kristalle bestätigt. Besonders häufig sind in der Hinsicht Beispiele, deren Glieder Bestandteile gemeinsam haben [1].

3.

Feinbauliche Verwandtschaften spielen somit erfahrungsgemäß, wie zu erwarten, beim unreinen Wachstum eine bedeutsame Rolle. Damit tritt die Wichtigkeit des gestaltändernden Temperaturfaktors hervor. Erlangen doch eventuell Atome oder Atomgruppen erst bei bestimmten Wärmegraden die Gestalt, welche sie zum isomorphen Einbau geeignet macht. In der Hinsicht liefert, wie bekannt, das hier zu behandelnde System NaCl—KCl einen besonders guten Anhalt. Es bedarf noch einer kleinen, weiter unten vollzogenen experimentellen Ergänzung, um es zu einem abgerundeten Musterbeispiel der in Rede stehenden Reihe der Wachstumserscheinungen zu machen.

Die Kristallisationsverhältnisse bei höheren Wärmegraden sind bezüglich der in Rede stehenden beiden Salze durch Kurnakow und Shemtschushny [2] sowie R. Nacken [3] klargelegt. Die Figur gibt

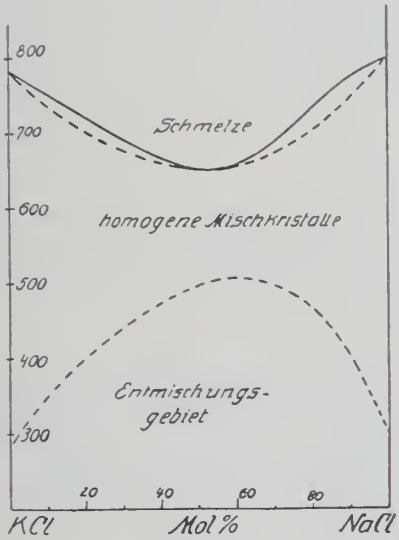
---

[1] O. Mügge, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil-Bd. XVI. p. 375. 1903.
[2] Kurnakow u. Shemtschushny, Zeitschr. f. anorg. Chem. 52. p. 186. 1907.
[3] R. Nacken, Sitz.-Ber. Berliner Akad. d. Wiss. 1918. p. 192.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

einen schematischen Anhalt dafür. W. Eitel[1] verdankt man interessante Berichte über die kolloidale Entmischung dieser Halogenide bei sinkender Temperatur. Nach den ultramikroskopischen Beobachtungen des letztgenannten bleiben Präparate mit 1,56 % KCl homogen, anderseits konnten spurenhafte Entmischungen noch bei 0,39 % NaCl beobachtet werden, bis bei 0,20 % NaCl die Kristallisation optisch leer erschien.

Die bei hohen Temperaturen so vollkommen feinbaulich vikariierende Mischbarkeit von NaCl und KCl (s. Figur) klingt also



beim Absinken des Wärmegrades in einen Zustand aus, bei dem sich die Salze fast ganz wie Fremdkörper gegenüberstehen, zum deutlichen Anhalt für die Annahme einer sich durch Dislokation der äußeren Elektronen von Na^+ und K^+ immer kräftiger ausgestaltenden Formverschiedenheit dieser Ionen.

Im Sinne der oben dargelegten allgemeinen Auffassung war es mir nun von Interesse, zu erkunden, ob zwischen den Salzen NaCl und KCl bei Zimmertemperatur noch eine richtende Nahewirkung besteht. In Verfolg der Angelegenheit ergab sich ein sehr leicht auszuführender hübscher Praktikums-Demonstrationsversuch, der in der Tat die bei gewöhnlicher Wärme noch vorhandene hohe Wirksamkeit des Kristallfeldes in ausgezeichneter Deutlichkeit erweist.

[1] W. Eitel, dies. Centralbl. 1919. p. 173.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Spaltet man einen Steinsalzkristall und betupft seine so erhaltene {100}-Fläche mit einem Tropfen gesättigter KCl-Lösung, so wird sofort Sylvin in sehr zahlreichen Kriställchen von Würfelform ausgesalzen. Die somit ohne Verzug mögliche mikroskopische Betrachtung der Kristallisation zeigt, daß die Kriställchen sich in zierlichstem Parallelismus zur Unterlage entwickelt haben, soweit sie letztere bei ihrer Entstehung unmittelbar berührten. Die in größerer Höhe des Tropfens, außerhalb der leptonischen Feldreichweite entstandenen KCl-Würfel liegen regellos und können, etwa durch vorsichtiges Abpinseln oder Abspülen, entfernt werden, während die in Feldwirkung gebannten sitzen bleiben.

Entsprechend gelingt der Versuch bei Benutzung von Sylvinspaltblättchen und gesättigter NaCl-Lösung. Es entstehen durch Aussalzen reichlich NaCl-Würfel in Parallelverwachsung mit der KCl-Unterlage. Die Versuche lassen somit in einer jeden unmittelbar überzeugenden Weise die richtende Wirkung der Kristallfelder erkennen.

An Dauerpräparaten unter Kanadabalsam und Deckglas kann man zufolge der entgegengesetzten Abweichung der Brechungsquotienten von Steinsalz und Sylvin in bezug auf den Balsam, bei Beobachtung des Wanderns der Becke'schen Linie, die Natur der Ausfällung optisch leicht demonstrieren.

4.

Zur näheren Deutung und weiteren Verwertung der obigen Beobachtung wird man wohl anzunehmen haben, daß beim Betupfen z. B. einer Steinsalzplatte mit einem Tropfen wäßriger konzentrierter Lösung von Chlorkalium, sich ein wenig von der Unterlage löst, und daß, entsprechend dem bekannten Konzentrationsdiagramm des Systems H_2O—NaCl—KCl, sich Sylvin zufolge verringerter Löslichkeit in dem Komplex ausscheidet.

Die sich so aussondernde Substanz bedeckt die Unterlage nicht etwa gleichmäßig in feiner, zusammenhängender Schicht, sondern in Reihung einzelner Kriställchen mit Lücken zwischen ihnen. Es weist das auf eine Ansammlung um bestimmte Zentren hin. Dabei ist nicht unwahrscheinlich, daß die zunächst wohl amikroskopisch ausgesonderten Kriställchen durch Sammelkristallisation sich vereinigen, wie ja überhaupt der Gedanke mir nicht unberechtigt erscheint, daß bei jeder Kristallisation zunächst amikroskopische Kriställchen sich bilden, die in Nahewirkung im Akte der Sammelkristallisation sich zu größeren, sichtbaren Individuen zusammentun und weiterhin durch gerichteten Absatz von Kriställchen nach demselben Prinzip des Einformens sich vergrößern.

Institut für Mineralogie u. Petrographie der Univ. Leipzig.

Mitteil. N. F. No. 146.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: 1921

Autor(en)/Author(s): Rinne Friedrich

Artikel/Article: Bemerkungen zur orientierenden Wirkung der Kristallfelder des Steinsalzes und des Sylvins. 577-580