

II. Aus sehr hygroskopischen Substanzen und solchen, denen auch durch Tränken mit Kanadabalsam genügende Verbandsfestigkeit nicht gegeben werden kann, oder die allzuvieler Spaltrisse wegen im Dünnschliff nicht hinreichend durchsichtig werden, benutzt man Präparate, welche direkt aus einer Schmelze in einer dünnen Schicht zwischen zwei Deckgläsern kristallisiert sind. Sie lassen sich leicht mit Hilfe eines heizbaren Präpariertischchens herstellen, auf dem man ein Deckglas zur Aufnahme einer möglichst geringen Substanzmenge erhitzt hat. Die Substanz entnimmt man mit einem Glasstabe der flüssigen Schmelze, um sie möglichst wasserfrei und, falls es sich um eine Mischung handelt, in richtiger Konzentration auf das Deckglas zu bringen. Dort wird sie sofort mit einem zweiten Deckglas bedeckt und mit vergrößerter Heizflamme geschmolzen. Sie fließt dann zwischen den beiden Gläsern zu einer dünnen Schicht aus. Um die Kristallisation eintreten zu lassen, verkleinert man die Flamme. Dabei ist zu beachten, daß die Kristalle um so schöner werden, je langsamer die Abkühlung erfolgt. Das noch warme Präparat drückt man darauf in einen dünnflüssigen Tropfen aus gehärtetem Kanadabalsam, der sich auf einem Objektträger befindet, so daß die Ränder des Präparates überfließen werden. Auf diese Weise ist es gegen die Einwirkung der Luftfeuchtigkeit geschützt und kann als Dauerpräparat für kristallographische Untersuchungen Verwendung finden.

Zum weiteren Schutz können nach einigen Tagen die Ränder der Deckgläsern sowohl bei den Dünnschliffen als auch bei den Dauerpräparaten mit Maskenlack oder Asphaltlack umzogen werden.

Berlin, Min.-petrogr. Institut der Universität, Dez. 1912.

## Versammlungen und Sitzungsberichte.

**Londoner Mineralogische Gesellschaft.** Zusammenkunft am 11. März unter dem Vorsitz des Vize-Präsidenten Professor H. L. BOWMAN.

W. CAMPBELL SMITH: Die Mineraliensammlung von THOMAS PENNANT (1726—1798). Die Sammlung, die von dem EARL OF DENBIGH neuerdings dem British Museum überwiesen wurde, ist begleitet von drei im Jahr 1729 geschriebenen Manuskriptbänden. Die darin angewandte Klassifikation beruht, mit einigen Abänderungen, auf WOODWARD'S „Natural History of the Fossils of England“ von 1729. Speziell werden die von BORLASE, PONTOPPIDAN und DA COSTA stammenden Stücke erwähnt, eingehender werden die Mineralien von Flintshire behandelt. Einige Stücke sind von PENNANT in: „A Tour in Wales“ beschrieben.

ARTHUR RUSSEL: Die Mineralien und Mineralfundorte von Montgomeryshire. Von den beschriebenen Mineralien sind die bemerkenswertesten: Aurichalcit von Llanymynech Hill Mine,

Llanymynech; Harmotom in Doppelzwillingen, mit Schwerspat und Witherit von der Cwm-orog Mine, Llangynog; Hydrozinkit als merkwürdige rezente Ablagerung, an den Seiten in einem Horizont der Van Mine, Llanidloes; Pyromorphit, Aberdeunant Mine, Llanidloes, und Llanerch-yr-aur Mine, Llanbryn-mair; Witherit von Cwm-orog Mine, Llangynog, Gorn Mine, Pen-y-Gaer Mine, und Pen-y-clyn Mine, Llanidloes. Die Kristalle von dem letzteren Fundort sind wegen des fast gänzlichen Verschwindens der abwechselnden Flächen der pseudohexagonalen Prismen und Pyramiden erwähnenswert.

Dr. G. F. HERBERT SMITH: Ein neuer stereographischer Transporteur. Das neue Instrument besteht aus einem Bogenlineal, gebildet von einer Kombination von Federn, das innerhalb der Grenzen, für die es bestimmt ist, sehr nahe die Krümmung einer Kreislinie behält. Im Zentrum des Bogens ist es an einem Arm befestigt, der sich in einer Rinne verschiebt und eine Skala trägt, an der das Azimut des entsprechenden Großkreises abgelesen werden kann. Eine andere Kante des Transporteurs trägt die übliche Tangentenskala, mit der die Stellung des Zirkels zum Ziehen aller Kreise entsprechend den Großkreisen, die einen Winkel bis zu  $50^{\circ}$  mit der Ebene des Grundkreises machen, bestimmt werden kann. Die Skalen entsprechen einem Radius von 10 cm.

## Besprechungen.

J. Beckenkamp (in Würzburg): Statische und kinetische Kristalltheorien. Erster Teil: Geometrische Eigenschaften der Kristalle und deren Veranschaulichung durch geometrische Strukturbilder. (gr. 8<sup>o</sup>, mit 303 Textabbildungen. Berlin 1913; Verlag von Gebr. Bornträger.)

Der erste Teil des in Titel angegebenen Werkes enthält eine kritische Übersicht über die Entwicklung der Strukturtheorien von HAÜY bis zur Gegenwart.

Nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche nennt man einen Körper homogen, wenn er sich nicht in kleinere Einzelbestandteile räumlich auflösen läßt. Diese Definition ist aber unbestimmt, weil sie je nach der verwendeten Methode der Untersuchung zu verschiedenen Resultaten führt. Für manche praktische Fälle genügt sie, aber weniger geeignet ist sie für theoretische Untersuchungen; namentlich ist sie ungenügend zur Charakterisierung der Molekularstruktur, also auch der atomistischen Strukturarten der Kristalle, wie sie von HAÜY, HESSEL, BRAVAIS, SOHNCKE, SCHOENFLIES u. a. aufgestellt wurden. Verf. hat deshalb schon früher (1891) folgende Definition aufgestellt: „Schreitet man innerhalb eines homogenen Körpers auf irgend einer geraden Linie fort, so müssen sich auf derselben alle Verhältnisse periodisch wiederholen, solange die Homogenitätsgrenze nicht überschritten wird.“ „Die Periode der homogenen

Masse eines Kristalls hat submikroskopische Dimensionen.“ Für Körper, welche in diesem Sinne zwar nicht homogen sind, aber bei einer bestimmten Untersuchungsmethode keine Zusammensetzung aus einzelnen Teilen erkennen lassen, hält Verf. die von anderen Autoren eingeführte Bezeichnung „quasi homogen“ für sehr geeignet.

Bezüglich der Bedeutung der 32 Symmetrieklassen nimmt Verf. eine von der Ansicht HESSEL's, welcher auch die Mehrzahl der neueren Autoren sich anschließt, abweichende Stellung ein; HESSEL stellt sich die Aufgabe, „zu ermitteln, wie viel und in welcher Anordnung gelegene gleichwertige Teile ein Raumdng darbieten kann“, und kommt zu dem Resultat, daß 32 durch ihre Symmetrie verschiedene Anordnungen geometrisch möglich sind. Da die Teile des Raumdngs qualitativ und quantitativ gleich sein sollen, so genügen die HESSEL'schen Strukturarten der Kristalle dem vom Verf. definierten Begriff der Homogenität. Die Beobachtung lehrt, daß gesetzmäßige Gruppierungen von gleichartigen Teilen bei den Zwillingen vorliegen; aber bei diesen fehlt die Notwendigkeit der gleichen Größe der einzelnen Individuen; die Zwillinge sind deshalb keine homogene, sondern heterogene Gebilde. Die Theorie MALLARD's betrachtet die höheren Klassen sämtlich als heterogene Gebilde von triklinen Individuen unter Zuhilfenahme des von ihm aufgestellten Prinzips der „isomorphen Mischung von Raumgittern“. Für die Möglichkeit des letzteren Prinzips fehlt aber sowohl der Beweis der physikalischen Möglichkeit als auch der Nachweis des tatsächlichen Vorkommens, und wenn man dieses Prinzip nicht anerkennt, dann kann man nach der MALLARD'schen Theorie außer für die Kristalle der triklinen, monoklinen und rhombischen Syngonie nur Pseudoformen der höheren Syngonien aus den triklinen Elementen aufbauen.

Im Gegensatz zur MALLARD'schen Auffassung nimmt Verf. für jede Syngonieart feste Molekülgruppen an, deren physikalische Begründung allerdings erst im zweiten Teil folgen soll. Diese Gruppen, die „Kristallmoleküle“ oder „physikalischen Moleküle“, müssen genau die Bedingungen der verschiedenen Syngoniearten erfüllen; sie bilden die Stammformen, aus welchen sich durch parallele Wiederholung im Raume die homogene Masse aufbaut; durch homogene Deformation der regulären Gruppen bezgl. homogenen Massen entsteht die Gruppe bezgl. homogene Masse der übrigen Syngoniearten. Aus größeren oder kleineren Partikeln der homogenen Massen entstehen die höheren Klassen der entsprechenden Syngonieart nach den Gesetzen der Ergänzungszwillinge. Die Kristalle der höheren Klassen einer Syngonieart sind deshalb entweder „quasi homogene“ Körper infolge inniger Mischung verschieden orientierter homogener Massen, oder Ergänzungszwillinge, deren Individuen den verschieden orientierten Anwachspyramiden entsprechen. Verf. zeigt, daß eine sich mehr an die ältere Methode der Ableitung der Hemiedrien anschließende Methode zu genau denselben 32 Symmetrieklassen führt wie die HESSEL'sche Methode.

und läßt durch den erwähnten, diesem Abbau entsprechenden Aufbau die höheren Klassen aus den niederen Klassen zustande kommen, ohne jene durch die Beobachtung nicht gebotene Beschränkung bezüglich der Größe der einzelnen Teile einführen zu müssen.

Nach der Theorie der streng homogenen Struktur soll bei den höher wie bei den niedriger symmetrischen Klassen einer Syngonie die Symmetrie der äußeren Umgrenzung eines Kristalls auch die der homogenen Masse sein. Nun lehrt aber die fortschreitende Erfahrung, daß gerade die verbreitetsten, und deshalb am besten bekannten, früher für homogen gehaltenen Kristalle tatsächlich heterogene Aggregate sind. Nur ein Beispiel möge an dieser Stelle hierfür genügen: Der scheinbar einfache Aragonitkristall stellt teils (z. B. bei dem Vorkommen von Aragonien) ein faseriges Aggregat nach der Achse  $a$  und auch nach der Achse  $c$  dar, teils (z. B. bei den böhmischen Vorkommen) ein lamellares Aggregat nach der Fläche  $k$  ( $P\infty$ ,  $[011]$ ). Wenn nun aber der äußerlich (rhombisch) holoëdrisch erscheinende Aragonitkristall tatsächlich kein homogener Körper ist, dann fehlt für die Annahme, daß die Symmetrie seiner homogenen Masse mit der der geometrischen Umgrenzung übereinstimme, die Berechtigung.

Man könnte einwenden, die Verallgemeinerung von Beobachtungsergebnissen, die zwar bei vielen, aber doch nicht bei allen Kristallen gewonnen wurden, sei unstatthaft; es soll deshalb diese Frage auch von einem allgemeineren Gesichtspunkt aus erwogen werden.

Zur Zeit, als HESSEL seine Theorie der 32 Symmetrieklassen aufstellte (1831), kannte man weder die große Verbreitung der (heterogenen) Aggregatstruktur, noch das Größenverhältnis zwischen dem Moleküldurchmesser und der Auflösbarkeit zweier getrennter Punkte durch das Mikroskop. Bemerkt doch CHR. S. WEISS (1804): „Mache man die Atome so klein, wie man immer will, das Licht wird mit seiner Feinheit doch jederzeit sich messen können.“ Für die Existenz submikroskopischer Zwillingbildung ließ demnach diese Vermutung nur eine geringe Wahrscheinlichkeit zu. Wir wissen aber heute, daß der Durchmesser eines Moleküls die Größenordnung  $10^{-8}$  cm hat, daß dagegen die Auflösbarkeit zweier Punkte mittelst des Mikroskops im günstigsten Falle nur möglich ist, wenn deren Abstand etwa die Dimension  $10^{-5}$  cm hat, und soll etwa die Symmetrie einer Ätzfigur noch erkennbar sein, dann muß man die zuletzt genannte Größe noch wenigstens mit 10, vielleicht sogar mit 100 multiplizieren. Etwas niedriger kann die Dimension sein, wenn die Aggregatstruktur nicht durch Ätzfiguren, sondern durch entgegengesetzte Drehung des Lichtes von enantiomorphen Teilen nachgewiesen werden soll. Allgemein wird man aber behaupten dürfen: Findet in einer an sich streng periodischen Reihe auf etwa je 10 000 Moleküle auch nur einmal ein Wechsel zwischen zwei Zwillingstellungen statt, dann kann die hierdurch zustande kommende quasi homogene Masse im allgemeinen weder geometrisch noch physikalisch von einer streng homogenen Masse

unterschieden werden, bei welcher das betreffende Zwillingselement Symmetrieelement (Deckachse oder Spiegelebene) ist. Beobachten wir demnach bei einem Körper nur ausnahmsweise eine Aggregatstruktur, welche auf eine geringere Symmetrie hinweist als wir bei diesen Körpern gewöhnlich beobachten, so ist der Schluß berechtigt, daß bei den meisten Vorkommen dieses Körpers die gleiche Zwillingbildung sich so oft wiederholt, daß die Größe der einzelnen homogenen Teile unterhalb der Schwelle der mikroskopischen Auflösbarkeit liegt.

Sowohl die Ableitung HESSEL's als die des Verf.'s ergibt, wie erwähnt, die geometrische Möglichkeit der Existenz von 32 Symmetrieklassen. Im großen und ganzen finden sich diese auch in der Kristallwelt verwirklicht. Abgesehen davon, daß zwei Klassen mit verhältnismäßig niedriger Symmetrie bis jetzt unter den Kristallen noch nicht nachgewiesen werden konnten, ist es eine schon lange bekannte Tatsache, daß die niederen Klassen der einzelnen Syngoniearten ungleich seltener sind als die höheren. Vom Standpunkt HESSEL's gibt es dafür keine Erklärung, vom Standpunkt des Verf.'s ist dies von vornherein zu erwarten. Wenn wir die große Verbreitung der makroskopisch oder mikroskopisch wahrnehmbaren Zwillingbildungen berücksichtigen, dann erscheint es selbstverständlich, daß es auch noch sehr viele Zwillinge geben muß, deren homogenen Bestandteile von einer Größenordnung sind, welche unterhalb der Schwelle der Auflösbarkeit liegt, und bei welchen die den zwillingsfreien oder den zwillingssarmen Zustand darstellenden niederen Klassen der betreffenden Syngonie einen Ausnahmefall darstellen. Beobachten wir andererseits bei einem Mineral, welches gewöhnlich höher symmetrisch gefunden wird, ausnahmsweise eine niedrigere Symmetrie bei gewissen Fundorten, so müssen bei der Entstehung der selteneren Form besondere Umstände, vielleicht sehr langsame Ausscheidung unter möglichst gleichbleibenden Bedingungen, die sonst regelmäßige auftretende Zwillingbildung nicht begünstigt haben.

Ein mehr praktisches Interesse dürften für manchen Leser die in den §§ 11 und 12 angegebene Methode der Berechnung der Kristalle auf Grund des Prinzips der kleinsten Quadrate und die p. 114 und 115 stehende Tabelle der 32 Symmetrieklassen bilden. Diese Tabelle läßt sowohl die Beziehungen der einzelnen Klassen nach ihrer Meroëdrie als auch nach ihren Symmetrieelementen leicht übersehen.

Eine besondere Bedeutung wird endlich den sog. „Pseudoformen“ zugeschrieben, deren Stellung aber erst bei der Besprechung der physikalischen Eigenschaften der Kristalle, welche im zweiten Teile des Werkes erfolgen soll, vollständig klar gelegt werden kann.

J. Beckenkamp.

### Personalia.

Gestorben: Dr. E. Holzapfel, Professor der Geologie und Paläontologie in Straßburg i. E.

# 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: 1913

Band/Volume: [1913](#)

Autor(en)/Author(s): Beckenkamp J.

Artikel/Article: [Versammlungen und Sitzungsberichte. 412-416](#)