

DIE CHEMIE

(Angewandte Chemie, Neue Folge)

57. Jahrgang, Nr. 5/6 u. 7/8, Seiten 29—56, 15. Juli 1944

Über die Göttinger Isomorphie-Besprechung

Auf Anregung der Stelle für VDCh-Arbeitsgruppen wollten sich einige Chemiker und Mineralogen zusammenfinden, um die Begriffe der Isomorphie, der Mischbarkeit usw. durchzusprechen, deren Klärungsbedürftigkeit gerade in der letzten Zeit dringlich geworden war. Da stellte sich heraus, daß auch die Deutsche Mineralogische Gesellschaft die gleichen Absichten hatte, und so vereinigten sich unter der Leitung des Direktors des Mineralogisch-Petrographischen Instituts der Universität Göttingen, Prof. Dr. Correns, am 7./8. Oktober 1943 in Göttingen folgende Teilnehmer zu einer anderthalb Tage dauernden Besprechung.

Correns, Göttingen
v. Engelhardt, Göttingen
Eucken, Göttingen
Foerst, Berlin
Grimm, Diessen

Hückel, Breslau
L. und A. Kofler, Innsbruck
Kratky, Prag
Laves, Halle/S.
Lettré, Göttingen

Lüttringhaus, Greifswald
Neuhaus, Darmstadt
Nowotny, Stuttgart
O'Daniel, Berlin-Dahlem
Pirsch, Wien

Ramdohr, Berlin
Schumann, Göttingen
Seifert, Münster
Strunz, Berlin
Weygand, Leipzig
K. L. Wolf, Halle/S.

Zu längeren Ausführungen ergriffen das Wort die Teilnehmer A. und L. Kofler, Laves¹⁾, Lettré, Lüttringhaus, Neuhaus¹⁾, Pirsch und Weygand. Lebhafte Diskussionen schlossen sich daran an. Wir teilen im folgenden lediglich das Ergebnis der Aussprache mit, das uns Prof. Correns zur Verfügung stellte, bringen im Textteil einige der Vorträge²⁾, und leiten sie ein durch einen Beitrag, den uns auf unsere Bitte Prof. Dr. Grimm zur Verfügung stellte.

Einleitung

Der vom Verein Deutscher Chemiker und der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft im Herbst 1943 in Göttingen abgehaltenen „Isomorphie-Besprechung“ war zunächst nur die Aufgabe gestellt worden, durch Vorträge und Aussprachen gewisse Unklarheiten über Erscheinung und Begriff der Isomorphie zu beseitigen, die sich beim Fortschreiten der einschlägigen Forschung in den letzten Jahren herausgebildet hatten. Auf der Tagung ergab sich jedoch rasch, daß die erwähnten Unklarheiten nur den äußeren Anstoß gegeben hatten zur Erörterung eines Problems, das einerseits bis in die Grundlagen der Naturforschung hinabreicht, andererseits eine wissenschaftliche und praktische Bedeutung für viele Zweige der anorganischen Naturwissenschaften sowie der Technik und Wirtschaft besitzt, die weit hinausgreift über die Bedeutung dessen, was man sich bisher unter „Isomorphie“ vorzustellen pflegte.

Die Isomorpheerscheinung im Sinne E. Mitscherlichs, über die in der Einleitung des Vortrages von F. Laves Näheres steht, gehört zunächst unter die verschiedenen Erscheinungen „kristallchemischer Verwandtschaft“, zu denen die Erscheinungen der Mischkristallbildung, der orientierten Verwachsung, der Morphotropie, der Isotypie, der Polymorphie u. a. gerechnet werden. Darüber hinaus fällt die Isomorpheerscheinung jedoch unter den viel umfassenderen Begriff der Ähnlichkeit, der in der Chemie und vielen anderen Naturwissenschaften eine besonders große Rolle spielt. Um die Definition des Isomorphebegriffes in seiner engen Verflechtung mit den Begriffen der Gleichheit, Ähnlichkeit, isomorphen Vertretbarkeit, Mischkristallbildung, Impfverwandtschaft und der Ähnlichkeit vieler physikalischer und chemischer Eigenschaften ist seit seiner Aufstellung mehr diskutiert, ja geradezu gerungen worden, als um viele andere Begriffe der Naturwissenschaft, und es ist wohl richtig, wenn K. L. Wolf diesen Begriff in diesem Heft als echte Idee, als Urphänomen anspricht. Auch die Göttinger Tagung hat keine eindeutige Begriffsdefinition gebracht, wohl aber auf Grund der reichen Forschungsergebnisse der letzten Jahrzehnte eine weitere Klärung und Annäherung an eine Lösung. (Siehe S. 30.)

Neben dieser theoretischen Frage, die durch den Vortrag von F. Laves für die anorganischen Kristalle ausführlich behandelt wird, hat die Isomorpheerscheinung, wie schon erwähnt, eine erhebliche wissenschaftliche und praktische Bedeutung,

über die hier für den Fernerstehenden noch einige Andeutungen gemacht werden sollen.

Die **wissenschaftliche Bedeutung** tritt zunächst in der Geo- und Mineralchemie hervor und spielt bei der Verteilung der Elemente, besonders auch der seltenen Elemente, auf Meteoritengesteine und Mineralien, eine hervorragende Rolle und gewinnt in der Lagerstättenkunde vielfach praktische Bedeutung. In der analytischen Chemie, in der Chemie der radioaktiven Substanzen sowie bei der technischen Gewinnung von reinen Salzen bereitet die „isomorphe Ähnlichkeit“ der Ionen vielfach infolge parallel gehender Ähnlichkeit der Löslichkeitsverhältnisse besondere Schwierigkeiten oder auch Erleichterungen bei der Trennung der Stoffe. Praktische Bedeutung hat auf diesem Gebiet die Herstellung neuer Mischkristallfarben gewonnen. Von besonderer Bedeutung ist die Isomorpheerscheinung bekanntlich für die gesamte Metallchemie, insbesondere die Metallkunde, da ja sehr zahlreiche Zwei- und Mehrstoffsysteme von Metallen Mischkristallbildung zeigen und damit die Werkstoffeigenschaften mitbestimmen.

Die auf der Tagung von A. Neuhaus und J. Pirsch gehaltenen Referate zeigten weiterhin, daß die Isomorpheerscheinung auch im Reich der organischen Chemie von erheblicher Bedeutung ist, daß hier jedoch außer der Ähnlichkeit des Baues und der Größe der Atome und Pseudoatome, welche die Moleküle aufbauen, nach A. Lüttringhaus u. a., auch die Winkel zwischen den Atomen in der Molekel und die Formen der Gesamt molekel mitwirken.

Diese Forschungen gewinnen noch ein besonderes wissenschaftliches und praktisches Interesse dadurch, daß auch die physiologische Wirksamkeit von Stoffen, die sich durch isomorph vertretbare Atome und Pseudoatome unterscheiden, ähnlich sein kann. Hierüber unterrichtet das Referat von H. Lettré.

Im ganzen hat die Besprechung erkennen lassen, daß der Isomorphebegriff trotz aller Fortschritte und Klärungen weiterer theoretischer und experimenteller Bearbeitung bedarf und daß hierfür zahlreiche Möglichkeiten gegeben sind, von denen zum Schluß noch die folgenden aufgeführt sein mögen: Ausbau der „chemischen Morphologie“ und der Kristallstrukturanalyse, Ausbau der Methoden zur Erforschung von Mehrstoffsystemen, z. B. der von A. Kofler, Anwendung des Elektronenmikroskops, insbesondere in der Metallkunde, Anwendung der Fourieranalyse der chemischen Bindung durch Ermittlung der Elektronendichteverteilung in Kristallen, Erforschung der „Kristallchemie“ der vier Bindungsarten.

¹⁾ Die Darlegungen von Laves und Neuhaus werden ausführlicher erscheinen in den „Fortschritten der Mineralogie“.

²⁾ Ergänzt durch einen Aufsatz „Zur Morphologie der Flüssigkeiten“ von Prof. Dr. K. L. Wolf-Halle/S.

Grimm-Diessen