neu aufgeführten Arten; denn bei vielen derselben bleibt man ungewiss, welche Art gemeint ist. Jeder Art ist das Ausmass nach Millimetern, die ziemlich vollständige Synonymie, Notizen über die Raupe und die Verbreitung auf andere Gegenden Amerika's zugetheilt.

Lezteres ist fast die interessanteste Seite des ganzen Buches; kann aber für unser Blatt nicht im Einzelnen benutzt werden. Eine kleine Anzahl von Arten ist bis jetzt nur von Cuba bekannt, mehrere auch von einen oder mehreren der anderen Antillen; viele kommen in den südlichen vereinigten Staaten, in Mexico, Yukatan, Honduras, Cayenne, Surinam, Venezuela, Columbia und Brasilien vor. Nur wenige der ohnehin weit verbreiteten Arten finden sich auch an der Westküste Amerikas, in Californien, Peru und Chili. Die Welthürger *N. atalanta* und *cardui* treffen wir auch auf Cuba.

Ich gebe für jede Gattung nur die Zahl der im Buche aufgeführten Arten an, ohne jede Art namentlich anzuführen; diess geschieht nur bei jenen, welche ich von Hrn. Gundlach in erwähnenswerthen Exemplaren erhalten habe. Zu den neuen Arten setze ich die lateinischen Beschreibungen.

Auf diese Weise glaube ich den deutschen Lepidopterologen das theuere Buch ziemlich entbehrlich zu machen, welche sich ohnediess durch die hier wörtlich abgedruckten Beschreibungen der neuen Arten nicht erbaut finden werden. (Fortsetzung folgt.)

Zur Geschichte des Isomorphismus.

Von J. Singer, Dr. Phil.

Wenn wir die wissenschaftlichen Bestrebungen unsers Jahrhunderts näher ins Auge fassen, so kann uns nicht entgehen, dass mehr als je die Fragen über die Beziehungen zwischen den chemischen und physikalischen Eigenschaften der Körper Gegenstand eifriger Forschung geworden.

Unter den vielen glücklichen Entdeckungen, die auf diesem Felde gemacht wurden, steht in erster Reihe die des *Isomor-*

phismus. Seine Lehren bringen uns Licht über den merkwürdigen Zusammenhang, der zwischen chemischer Zusammensetzung und Krystallgestalt der Körper waltet.

Man bezeichnet als isomorph solche Körper, welche bei gleicher atomistischer Zusammensetzung gleiche Krystallform besitzen und dem zu Folge in Verbindungen sich gegenseitig nach willkürlichen Verhältnissen ersetzen können, ohne darum die Krystallgestalt der Verbindung zu alteriren.

Möge ein Beispiel diesen Begriff klarer hervorheben!

Kochsalz krystallisirt in Würfeln, Salpeter in langen Säulen; beide sind in Wasser leicht löslich. Mische ich eine Kochsalzlösung mit einer Lösung von Salpeter und verdampfe das gemeinsame Lösungsmittel, so bleiben im Rückstande unter einander gruppirt, aber wohl von einander geschieden, einerseits die Würfel des Kochsalzes, andererseits die Säulen des Salpeters. Trenne ich nach diesem physikalischen Merkmale die zweierlei Krystalle, so wird es nie gelingen unter den Kochsalz-Krystallen Salpeter, ebensowenig als unter den Salpeterkrystallen Kochsalz nachzuweisen.

Beide Salze haben aber auch verschiedene chemische Constitution und ebenso verschiedene Krystallform.

Anders jedoch gestaltet sich die Sache bei Körpern gleicher chemischer Constitution und gleicher Krystallform.

Kalialaun und Ammoniakalaun krystallisiren beide in Octaedern; ihre chemische Zusammensetzung ist vollkommen gleich, nur dass in dem einen Kali an der Stelle des Ammoniaks im andern sich findet.

Lässt man nun eine Lösung beider Körper krystallisiren, so erhält man Oktaëder-Krystalle, welche in wechselnden willkürlichen Verhältnissen beide Alaune enthalten. Ja ein Krystall von Kalialaun in eine Lösung von Ammoniakalaun gebracht, wächst in dieser so regelmässig fort, als wäre er in einer Lösung seiner eigenen Substanz.

Kalialaun und Ammoniakalaun sind somit Beispiele isomorpher Körper.

In der Bezeichnung der Körper als isomorph ging man in sofern später weiter, als man nicht blos Verbindungen mit diesem

Namen bezeichnete, sondern auch die stellvertretenden Bestandtheile in solchen Verbindungen, ja zuletzt sogar die Elemente dieser Bestandtheile selbst als isomorph gelten liess.

Es gelang hiebei wohl in vielen Fällen, thatsächlich den Beweis für den Isomorphismus dieser Bestandtheile nachzuweisen, in anderen Fällen jedoch widerlegte die Beobachtung den Schluss.

Doch muss ich hier die Bemerkung beifügen, dass diese letzteren Beobachtungen, wobei die Elemente isomorpher Körper als nicht isomorph gefunden wurden, noch lange nicht als endgültige Beweise hiefür gelten können, seitdem die Entdeckung des Dimorphosmus vieler Körper immer mehr Klarheit nach dieser Seite hin verbreitet. Gehen wir nun nach diesen einleitenden Worten auf die Entwicklungsgeschichte des Isomorphismus weiter ein:

Es war mit Beginn dieses Jahrhunderts, als der berühmte Mineraloge Hauy, Mitglied der Pariser Akademie, den Satz aussprach, dass Verschiedenheit der Zusammensetzung auch mit Verschiedenheit in der Krystallform verbunden sei.

Iedoch damals schon kannte man verschiedene Thatsachen, die mit dem aufgestellten Satze in Widerspruch standen und die Menge solcher Thatsachen wuchs von Jahr zu Jahr. So hatte Leblanc schon im Jahre 1787 die Bemerkung gemacht, dass aus einer Lösung von Eisenvitriol und Kupfervitriol Krystalle sich bilden, die bei vollkommen gleicher Form wechselnde Mengen der beiden Salze enthielten, ebenso, dass es Eisenoxyd haltigen Alaun gebe von gleicher Krystallgestalt mit dem gewöhnlichen Thonerdealaun.

Zehn Jahre später 1797 zeigte Vauquelin ebenfalls am Alaun, dass derselbe wechselnde Mengen Ammoniak enthalten könne, ohne dass dadurch seine Krystallgestalt geändert werde.

1803 bestritt Berthollet in seiner Statique chimique die Richtigkeit des Hauy'schen Satzes durch entgegenstehende Thatsachen an natürlichen und künstlich krystallisirten Körpern.

Gay-Lussac bemerkte 1816, dass ein Krystall von Kalialaun in einer Lösung von Ammoniakalaun wachse, ohne seine Form zu ändern. Noch bestimmter trat jedoch schon Ein Jahr vor ihm 1815, der um die Wissenschaft so hoch verdiente Chemiker und

Mineraloge Fuchs dem Hauy'schen Principe entgegen, indem er bei Gelegenheit einer Analyse des Gehlenits die Eine Haupteigenschaft isomorpher Körper „in Verbindungen sich gegenseitig ohne Aenderung der Krystallform vertreten zu können," klar hervorhebt und für solche Körper den Namen „vicariirende Bestandtheile" in die Wissenschaft einzuführen suchte.

All' diese Beispiele isomorpher Körper, wie wir sie am Ende des vergangenen und Anfangs des gegenwärtigen Jahrhunderts von verschiedenen Männern der Wissenschaft angeführt finden, waren jedoch noch nicht im Stande, die Lehre vom Isomorphismus zur wissenschaftlichen Geltung zu bringen. Sie standen einerseits zu vereinzelt da, andererseits entging den bisher angeführten Forschern ein Hauptmoment, nämlich die Aehnlichkeit in der chemischen Zusammensetzung, welche stellvertretende Bestandtheile zeigten, ja Fuchs bezeichnet sogar chemisch unähnlich constituirte Körper wie Eisenoxyd und Kalk als vicariirend.

Gleichwohl sehen wir in all diesen Bestrebungen eine schöne Entwicklung, beginnend mit immer entschiedenerer Entfernung vom Hauy'schen Satze und immer grösserer Annäherung an die wahre Lehre vom Isomorphismus, welche klar nach allen Richtungen darzustellen, mit unzähligen Beispielen zu belegen und so unangreifbar zu machen erst Mitscherlich gelang. Nach langjährigen, gründlichen Forschungen legte Ende 1819 Prof. Mitscherlich in Berlin der Academie seine Arbeiten über den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung und Krystallgestalt vor, wodurch Hauy's Princip nun vollständig aus der Wissenschaft verdrängt und ihr dafür die Lehre des Isomorphismus gegeben war — eine Entdeckung von der Berzelius damals sagte, dass er sie für die wichtigste ansehe, die seit der Lehre von den chemischen Proportionen gemacht wurde.

Der wesentliche Inhalt der Resultate, welche Mitscherlich damals schon gewonnen, ist folgender:

Er fand vor Allem, dass Körper, welche gleiche Atomenconstitution zeigen, öfter auch gleiche Krystallgestalt besitzen.

Diesen Satz bewies er zuerst für die chemisch ähnlich constituirten arsenik- und phosphorsauren Salze des Kali, Natron, Baryts und Bleioxyds sowie für die Doppelsalze mit Natron und

Ammoniak, welche in demselben Sättigungsgrade und bei gleicher Anzahl Wasseratomen zwei Reihen von Salzen geben, deren entsprechende Glieder in ihrer Krystallform völlig übereinstimmten.

Als Folgesätze stellt Mitscherlich auf, dass solche Körper entweder nach wechselnden Verhältnissen oder ganz in Verbindungen sich vertreten können, ohne Aenderung der Krystallgestalt zu veranlassen, und gab auch zuerst Körpern mit solchen Eigenschaften den Namen isomorph.

Kaum war auf diese Weise die Entdeckung des Isomorphismus publicirt, als sowohl von Mitscherlich selbst, als auch von vielen Anderen zahlreiche Belege für die Wahrheit des aufgestellten Satzes aufgefunden wurden.

Besonders rührig ging es hiebei in Berzelius Laboratorium in Stockholm her.

Mitscherlich selbst zeigte, dass Nikeloxydul, Zinkoxyd und Bittererde als schwefelsaure Salze mit gleich viel Atomen Wasser vollkommen gleich krystallisiren — und da an den kohlensauren Salzen derselben Basen ebenfalls kein wesentlicher Unterschied in der Krystallgestalt sich fand, ging Mitscherlich um einen Schritt weiter und behauptete, dass nicht blos die genannten Salze, sondern auch ihre Basen als isomorph zu betrachten sind.

Im Laufe der 20er und 30er Jahre stellte sich so weitaus und vorzüglich durch Mitscherlichs Arbeiten der Isomorphismus mehrerer Gruppen von Körpern heraus.

So wurden, um nur einige Beispiele anzuführen, Schwefelsäure und Selensäure, später die Chlor-, Brom- und Jod-Salze, ebenso Kali, Natron und Ammoniak als isomorph erkannt, und durch den nachgewiesenen Isomorphismus von Chromoxyd, Eisenoxyd und Thonerde die atomistische Zusammensetzung der letzteren festgestellt.

Einen wichtigen Unterstützungspunkt für seine Beweise fand Mitscherlich an dem fast gleichzeitig entdeckten Dimorphismus.

So wies Mitscherlich, nachdem Wöhler den Dimorphismus der arsenigen Säure bewiesen, nach, dass arsenige Säure und Antimonoxyd isomorph und erklärt hieraus den Umstand, dass Arsen und Antimon sich oft Atom für Atom ersetzen.

Hiemit war nun der Isomorphismus auch auf die chemisch einfachen Körper ausgedehnt.

Diese allgemeine Schlussfolgerung jedoch aus dem Isomorphismus von Verbindungen auf den Isomorphismus der entsprechenden Bestandtheile verwarf später Kopp geradezu als falsch und im Laufe der Zeit stellte sich immer mehr heraus, dass recht gut Isomorphismus analoger Verbindungen bestehen kann, ohne dass derselbe bei den Bestandtheilen vorhanden zu sein braucht.

Während so Mitscherlich und seine Anhänger Alles aufboten, ihren aufgestellten Gesetzen Geltung zu verschaffen, erhoben schon gleich anfangs Hauy und seine Anhänger mannigfache Bedenken gegen Mitscherlichs Lehren.

Als Haupteinwurf wurde die Ungleichheit der Winkel an isomorphen Krystallgestalten geltend gemacht — ein Einwurf, der Mitscherlich selbst nicht entgangen war, und den er in der Folge durch ausgedehnte Forschungen vorzüglich damit widerlegte, dass auch die Winkel ein und desselben Krystallkörpers, besonders mit Bezugnahme auf die Temperaturverhältnisse, unter denen er sich bildete, sich ändern.

Später versuchte Karsten und noch später Graham die isomorphischen Verhältnisse für illusorisch zu erklären, brachten aber nur schwache und leicht widerlegbare Gründe für ihre Einwendung vor.

Ueber die nun weiter mit rastlosem Eifer gepflogenen Forschungen auf dem Gebiete des Isomorphismus verbreitete einerseits, wie oben schon bemerkt, die Entdeckung des Di- und Trimorphismus viel Licht; andererseits machten Kopp und Schröder auf den wesentlichen Einfluss aufmerksam, welchen das Atomvolumen bei der Isomorphie der Körper ausübt.

Mit Bezugnahme auf Letzteres unternimmt es folgerichtig Scheerer, den Begriff isomorph nach dem Vorgange Kopps strenger festzustellen und treten somit beide jenem Missbrauche entgegen, den Isomorphismus je eines beliebigen Paars von Körpern durch die verwegensten Kettenschlüsse beweisen zu wollen, vor welchem Kopp so entschieden warnte.

Scheerer verlangt als nothwendige Bedingungen für vollkommene Isomorphie: 1) gleiche stöchiometrische Formel, 2) gleiche Krystallgestalt, 3) gleiches Atomvolumen.

Nur Körper, welche diesen 3 Anforderungen zugleich genügen, können als isomorph im engeren Sinne betrachtet werden.

Scheerer bezeichnet solche isomorphe Körper im engeren Sinne mit dem Namen „isotome Körper".

Nachdem ich nun so die wesentlichen Momente in der geschichtlichen Entwicklung des Isomorphismus vorgeführt, erübrigt mir nur noch über den sogenannten polymeren Isomorphismus etwas Weniges beizufügen. Worin dieser „polymere Isomorphismus" sich von dem bisher behandelten monomeren Isomorphismus unterscheidet, gibt Prof. v. Kobell in den Anzeigen der Münchener Academie kurz und bündig also an: „Es gibt Mischungen, im engeren und weiteren Sinne des Wortes, welche krystallographisch und stöchiometrisch äquivalent sind: auf diese bezieht sich der monomere Isomorphismus. Es gibt Mischungen, welche krystallinisch, aber nicht stöchiometrisch äquivalent sind, diese fallen in die Klasse des polymeren Isomorphismus." Der Erste, welcher auf diese Art des Isomorphismus aufmerksam gemacht, ist Scheerer (1846); die erste Veranlassung hiezu gab ihm, wie er selbst bemerkt, die Untersuchung zweier Mineralien von gleicher Krystallgestalt, des Cordierit und Aspasiolith.

Er findet nämlich einen einfachen Ausdruck in der Formel für die Zusammensetzung der beiden Mineralien, wenn er annimmt, dass 3 Atome Wasser im Cordierit 1 Atom Magnesia im Aspasiolith isomorph zu ersetzen vermögen. Für diese seine Ansicht eines polymeren Isomorphismus, welche von vielen Seiten, so besonders von Haidinger, Blum, Rammelsberg, Kühn bestritten worden, suchte Scheerer, unterstüzt von dem Assistenten an seinem Laboratorium, Robert Richter, fortwährend neue beweisende Thatsachen zu gewinnen.

Als hauptsächlich nach verschiedenen Atomenverhältnissen sich vertretend werden besonders hervorgehoben *a*) 1 Atom Magnesia oder auch Manganoxydul, Eisenoxydul, Cobalt- Nikeloxydul durch 3 Atome Wasser. *b*) 1 Atom Kupferoxyd durch 2. Atome Wasser. *c*) 2 Atome Kieselerde durch 3 Atome Thonerde

Diese Theorie verdient auf jeden Fall wohl beachtet zu werden; auch hat Scheerer seinerseits mit rastlosem Fleisse sich bemüht, seine Ansicht gegen alle Angriffe sicher zu stellen, hat nebenbei hingewiesen auf die Einfachheit, welche dadurch für viele mineralogischen Formeln gewonnen wird, ohne dass jedoch bis jetzt seine Ansicht allgemein Eingang gefunden.

Litteratur.

Dr. L. Koch, die Myriapodengattung Lithobius, mit 2 lith. Tfln. Nürnberg 1862. 92 Seiten.

Hr. K. beschreibt ausführlich 42 Arten, darunter nur 15 früher bekannte; 21 ausserdem von seinen Vorgängern angeführte sind nach dem jetzigen Standpunkte nur durch Ansicht der natürlichen Exemplare zu ermitteln. — Pag. 1—21 enthalten die anatomischen und physiologischen Beobachtungen, pg. 22—26 die analytische Tabelle, pg. 27—87 die Beschreibung der Arten, pag. 88 die Aufzählung von 23 Arten früherer Autoren, welche der Verfasser nicht enträthseln kann. HS.

Eine interessante Beobachtung über die Entstehung der gewöhnlich als Pilzbildung betrachteten und mit dem Namen des „Mutterkornes" belegten Missbildung am Roggen, welche von Dr. Fischer in Weingarten gemacht (Allgem. homöopath. Zeitung Ad. 57, Nr. 24) und durch Schneider (37. Jahresbericht d. Schlesischen Gesellsch. f. vaterl. Cultur p. 91 ff.) zur näheren Kenntniss gekommen ist, weist auf das Unzweideutigste nach, dass das Secale cornutum die Folge des Anbeissens noch unreifer Roggenkörner durch Cantharis melanura Fab. ist. Das Auftreten des Mutterkornes hängt von der Entwicklung des Käfers zu einer Zeit, wo der Roggen noch nicht reif ist, ab; erscheint derselbe erst zu der Zeit, wo die Körner bereits ihre Härte erlangt haben, so fehlt die Missbildung, welche übrigens in gleicher Weise wie der Käfer nur längs der Ränder der Felder, niemals in der Mitte

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Korrespondenz-Blatt des zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg

Jahr/Year: 1862

Band/Volume: 16

Autor(en)/Author(s): Singer Jakob

Artikel/Article: Zur Geschichte des Isomorphismus. 157-164