



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung am 20. Februar 1877.

Inhalt. Vorträge. C. v. Hauer, Krystallogenetische Beobachtungen II. F. Pošepny, Geologisches aus dem Westen Nordamerika's. Dr. E. Tietze, Das persische Plateau, südlich vom Alburs. H. Abich, Ueber einen Hügel bei Digala am Ourmiasee. — Literatur-Notizen. Dr. K. Liebe, A. Manzoni, J. Rumpf, E. v. Cotta. — Vermischte Notizen. Petrefaktenfund im Karpathensandsteine. — Zellenähnliche Structur im Graphit. — Bergöl in Galizien.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorträge.

Carl v. Hauer. Krystallogenetische Beobachtungen.

II.

Ein sehr bemerkenswerther Einfluss auf die Krystallbildung einiger chemischen Verbindungen wird mit einer gesetzmässig wiederkehrenden Beständigkeit durch gleichzeitig in ihrer Lösung befindliche Substanzen ausgeübt. Es gibt Fälle, wo diese die Krystallisation modificirenden Körper ganz heterogener Natur sind, in anderen Fällen aber erwies sich das beeinflussende Agens als identisch mit einem der Componenten der betreffenden Verbindung, und bildet somit nur einen Ueberschuss in dem Aequivalentenverhältniss desselben. In keinem dieser Fälle wird aber von derlei Beimengungen in das Krystallisationsproduct etwas aufgenommen, und die Art ihres Einflusses auf die Formgestaltung der aus einer solchen Lösung krystallisirenden Verbindung ist daher ein ganz dunkles Gebiet.

Mehrere der hierher gehörigen Thatsachen sind schon seit langer Zeit bekannt. So wurde z. B. constatirt, dass das sonst in Würfeln krystallisirende Chlornatrium, wenn seine Lösung etwas Harnstoff enthält, in Octaëdern anschießt, dass das Ammoniumbioxalat aus Auflösungen, die ein wenig einer Antimonverbindung enthalten, in ganz eigenthümlich verzerrten Krystallen entsteht etc.

Den bekannten Erscheinungen in der gedachten Richtung mögen die folgenden, die ich beobachtete, angereiht werden:

Essig-salpetersaurer Strontian. Die leicht sehr voluminos zu erhaltenden Krystalle dieser interessanten Verbindung zeigen einen sehr auffälligen Unterschied, je nachdem sie aus einer neutralen oder sauren Lösung anschliessen. Er besteht darin, dass die aus neutraler Lösung sich bildenden Krystalle eine Endabstumpfungsfäche in starker Entwicklung zeigen, die den aus saurer Lösung sich absetzenden Krystallen fehlen, so dass auch nicht die geringste Andeutung davon sich zeigt.

Chlorsaures Natron. Aus reiner Lösung krystallisirt es, wie bekannt, in Würfeln mit einigen hemiedrischen Flächen. Wenn dagegen die Lösung etwas Natronsulphat enthält, so entstehen prachtvoll ausgebildete Tetraëder mit stark entwickelter dreiflächiger Zuspitzung der Ecken und mehr minder entwickelten Würfelflächen. Ich besitze in solcher Weise erhaltene Krystalle in der Grösse einer Nuss von seltener Schönheit. Neben diesen sehr symmetrisch ausgebildeten Tetraëdern entstehen zuweilen auch einige solche in höchst merkwürdiger Verzerrung, so dass sie eine säulenförmige Gestalt zeigen.

Nickelsulphat. Wenn man diese Verbindung, die bei einer Temperatur von 30—40° C. mit 6 Molekülen Wasser in Quadratoctaëdern krystallisirt, in einer Lösung sich bilden lässt, welche etwas Salpetersäure enthält, so erscheinen die Ecken der Octaëder durch stark entwickelte Flächen abgestumpft. Diese Abstumpfungsfächen entstehen wohl auch von selbst öfter bei der Krystallisation aus reiner Lösung, aber immer nur in geringer Ausdehnung, und ihr Vorhandensein ist meistens ephemer, da sie bei fortgesetztem Wachsen der Krystalle wieder verschwinden.

Bemerkenswerth ist, dass dieses Hydrat des Nickelsulphates auch schon bei einer niedrigeren Temperatur (wenig über 20° C.) als die früher angegebene entstehen kann, wenn die Lösung viel freie Schwefelsäure enthält. Die Verdunstung der Lösung muss nur dann im verschlossenen Raume über einer stark Wasser anziehenden Substanz bewerkstelligt werden.

Baryumchlorid erscheint in auffällig grösseren und schöner ausgebildeten Krystallen, wenn es aus einer Lösung anschiesst, die etwas von den Chloriden, von Zink, Cadmium oder Quecksilber enthält.

Bleinitrat. Aus neutralen Lösungen krystallisirt erscheint es, namentlich wenn die Krystalle etwas grösser werden, in undurchsichtigen, milchweissen Individuen. Aus einer, freie Salpetersäure haltigen, insbesondere aus einer solchen heissen und mässig gesättigten Lösung erhält man beim Erkalten durchsichtige, lebhaft glänzende und flächenreiche Krystalle.

Kalium-Mangansulphat. Diese in der Beziehung höchst eigenthümlich sich verhaltende Verbindung, dass sie isolirt krystallisirt, im Wassergehalt und der Krystallgestalt abweicht von den sog. Doppelsulphaten der „Magniumgruppe“, während sie im Gemenge mit solchen als isomorph mitkrystallisirt, erscheint nur schön ausgebildet, wenn die Lösung einen ziemlich beträchtlichen Ueberschuss von Mangansulphat enthält. Ein, wenn auch etwas geringerer Ueberschuss ist übrigens überhaupt zu seiner Entstehung erforderlich. Aus einer dem Aequivalentenverhältnisse entsprechenden Lösung setzt sich bei

freiwilliger Verdunstung derselben durch längere Zeit stets reines Kaliumsulfat ab, wodurch sich in der Mutterlauge der erforderliche Ueberschuss von Mangansulfat ansammelt.¹⁾

Ganz ähnlich in seinen Bildungsbedingungen verhält sich die ausgezeichnete schöne Verbindung von Kupfer-Calciumacetat. Sie erfordert zur Bildung gut entwickelter Krystalle, wie zu ihrer Entstehung überhaupt einen beträchtlichen Ueberschuss von Calciumacetat in der Lösung. Beim Umkrystallisiren dieser Verbindung scheidet sich daher stets auch zuerst essigsaures Kupferoxyd, und dann erst die Doppelverbindung aus.

Interessant ist dieser Fall, weil man die Bildung und Zerstörung der Verbindung in der Lösung sichtlich verfolgen kann, vermöge der dabei auftretenden Farbenreactionen.

Uebergiesst man nämlich solche Krystalle mit einem zur vollständigen Lösung erforderlichen Quantum heissen Wassers, so erscheint sie grün. Sie zeigt die Farbe des isolirten essigsauren Kupferoxydes. Wenn dann nach dem Erkalten der Lösung ein gewisses Quantum des letzteren auskrystallisirt ist, oder wenn ihr eine Lösung von essigsaurem Kalk hinzugefügt wird, so nimmt sie allmählig die prachtvolle, intensiv blaue Färbung an, welche der Doppelverbindung eigenthümlich ist.

Während die Gegenwart einer freien Säure für die schöne Krystallisation mehrerer Verbindungen sehr fördernd wirkt, zeigt sich in anderen Fällen das Gegentheil.

Krystalle von Kalium- und Ammonium-Eisenoxydsulfat zeigen starke Verzerrungen und einige rauhe, gebogene, überhaupt unregelmässig ausgebildete Flächen, wenn sie aus einer ziemlich viel freie Schwefelsäure enthaltenden Lösung entstanden sind.

Der Zusammenhang von Ursache und Wirkung ist nun in allen derlei experimentell erprobten Erscheinungen ein vollkommen problematischer, und man muss sich begnügen, lediglich den Effect der ersteren zu constatiren. Wahrscheinlich ist es, dass derlei Verhältnisse bei der Krystallisation der Körper eine viel ausgedehntere Rolle spielen, als man sie zur Zeit noch kennt.

All' das darauf bezügliche Bekannte ist nur mehr zufällig gefunden worden, wie es in der Natur der Sache begründet ist. Es liegt nahe, zu vermuthen, dass auch bei Entstehung der krystallisirten Mineralien sich ähnliche Einflüsse hin und wieder geltend machen auf ihr Formentwicklung. Die als typische locale Formbildungen an manchen Mineralkrystallen beobachteten Modificationen in der Krystallgestalt dürften vielleicht auf solche Ursachen zurückzuführen sein.

Unter allen Umständen bietet aber die Thatsache, dass die Beimengung fremder Substanzen zur Lösung irgend einer Verbindung

¹⁾ Diese Krystalle zeigen in sehr prägnanter Weise die interessante Erscheinung des Hervorrufens von Unvollkommenheiten der Krystallisation durch mechanische Verstümmelung einer Seite, an der correspondirend entgegengesetzten. Bricht man nämlich das eine Ende dieser, längliche Tafeln bildenden Krystalle ab, und lässt sie weiter wachsen, so verschwindet alsbald auch am anderen Ende die regelmässige Ausbildung der Zuschärfungsflächen, es entstehen Vertiefungen, überhaupt eine sichtliche Störung im Weiterbaue des Krystalles an dieser Stelle.

von grossem Einfluss auf die Krystallbildung der letzteren sein könne, für die Krystalldarstellung ein weites Versuchsfeld, wenn allerdings auch ein ebenso unsicheres, da sich bezüglich eines zu erzielenden Erfolges den Versuchen keine auf eine rationelle Voraussetzung gestützte Grundlage geben lässt.

Im Anschlusse hieran möge jener Krystallproducte gedacht werden, deren Entstehungsursachen man gar nicht kennt, die selten ein zweites Mal, manchmal aber auch bei sehr oft wiederholten Versuchen der Darstellung gar nicht mehr zu erhalten waren. Das nicht mehr Erreichbare bezieht sich hier nicht bloss auf die Krystallisation, sondern auch auf die chemische Constitution. Bei Entstehung der Krystalle in den Laboratorien spielt der Zufall oder, richtiger ausgedrückt, das Vorhandensein von Ursachen, die man nicht kennt, im Allgemeinen noch eine ziemlich ausgedehnte Rolle. Auch nach sorgfältigem Studium der die Krystallisation fördernden oder beeinträchtigenden Verhältnisse und entsprechender Anwendung oder Beseitigung derselben lässt sich dem „Gelingen“ bei der Darstellung von Krystallen nie mit der Sicherheit entgegensehen, wie jenem bei den meisten chemisch-synthetischen Processen.

Wer irgend mit vielen Lösungen gleichzeitig arbeitet, wo das in Vergessenheit gerathen einer oder der anderen leicht vorkommt, wie auch, dass ihre Reinheitszustände nicht durchweg genau bekannt sind, wird zuweilen Ueberraschungen frappantester Art bezüglich entstandener Krystallproducte erfahren. Andererseits macht es für den Darsteller einen fast deprimirenden Eindruck, solche „Zufallskrystalle“ zu finden, wenn sie, wie diess öfter vorkommt, in guter Ausbildung Alles übertreffen, was durch die sorgsamste Pflege an derselben Substanz erreicht wurde.

Das Vorhandensein von sich der Beobachtung entziehenden Umständen gibt sich aber nicht bloss, wie erwähnt, in der Richtung kund, dass mehr minder gut ausgebildete Krystalle wie gewöhnlich erhalten werden, sondern auch in Hinsicht der chemischen Zusammensetzung. Der „Zufall“ macht sich auch darin geltend, dass in einem gegebenen Falle Krystalle aus einer Lösung sich absetzen, die eine andere chemische Zusammensetzung haben, wie die gewöhnlich daraus resultirenden. Vorwiegend bezieht sich diess auf die Entstehung von bis dahin unbekannt gebliebenen Hydraten der betreffenden Verbindungen, die selbstverständlich auch eine andere Krystallform besitzen.

Es entstehen aber auch nicht beabsichtigte neue krystallisirte Verbindungen in der Weise, dass in den Lösungen sich von der Darstellung herrührende Beimengungen befanden. Und die in solcher Weise entdeckten neuen krystallisirten Verbindungen bilden kein geringes Contingent in dem Gesamtverzeichnis darstellbarer Laboratoriumspräparate, wenn auch die erste Veranlassung ihrer Entdeckung nicht stets notificirt wurde.

Endlich geben Fabriksprocesse häufig Veranlassung zur Auffindung solcher secundär als Nebenproducte entstehenden krystallisirbaren Verbindungen. Wohl konnten viele derartige Körper nur in solcher Weise entdeckt werden, weil eine rationelle, auf Analogien

sich stützende Forschung ihre Darstellung kaum jemals versucht hätte. Die Kenntnissnahme von der Zusammensetzung aller solcher „Findlinge“ gab dann das Mittel des Versuches für ihre directe Darstellung.

Da zeigte es sich nun aber in manchen Fällen, dass auch bei präciser Einhaltung der gefundenen Mischungsverhältnisse, oder Einhaltung aller bei ihrer Entstehung vorhanden gewesenen Verhältnisse, soweit sie bemerkbar waren, eine Wiederdarstellung nie mehr gelang.

Die chemische Literatur verzeichnet eine Anzahl solcher Verbindungen, die zur Zeit ein ungelöstes krystallogenetisches Problem bilden.

Ich selbst besitze in meiner Sammlung etwa $\frac{1}{2}$ Zoll grosse Krystalle in ungemein schöner Ausbildung einer Verbindung von Cadmium-Kaliumsulfat mit zwei Molekülen Wasser, deren Darstellung in sehr oft wiederholten Versuchen mir nicht mehr gelang.

Jedenfalls müssen die Ursachen zur Förderung oder Verhinderung des Entstehens solcher Verbindungen subtiler Natur sein, da sie sich auch einer sehr eingehenden Untersuchung in dieser Richtung entziehen.

Manches Dementi bezüglich der Existenz dieser oder jener beschriebenen Verbindung, dem wir nachträglich in der Literatur begegnen, möchte in solchen Verhältnissen seine richtige Aufklärung finden, wenn auch andererseits nicht durchweg zu leugnen ist, dass die Beschreibung von mehreren Verbindungen abschriftlich aus einem Buche in das andere wandert, die wirklich nicht existiren. Die Anzahl der chemischen, krystallisirbaren Verbindungen, die als zweifelhaft erscheinen, wird sich in dem Maasse mehren, als successive die Wiederdarstellung solcher versucht wird, deren Existenz bisher nur durch eine einmalige solche verbürgt ist. Nur ist vermöge des eben im Früheren Entwickelten durchaus kein Beweis für das Nichtvorhandensein gegeben, wenn der controlirende Darstellungsversuch nicht sofort zu einem positiven Resultate führt.

F. Pošepny. Geologisches aus dem Hochlande im Westen Nordamerika's.

Der westliche Theil des Ver. Staaten - Gebietes ist in vielfacher Beziehung von dem östlichen Theile verschieden. Der Osten ist vorwaltend ein Tiefland, und bietet bloss in den Alleghanies eine verhältnissmässig nur geringe Bodenanschwellung, wogegen der Westen ein eminentes Hochland ist, und es noch bleiben würde, wenn man sich den ganzen amerikanischen Continent um z. B. 4500' gesenkt denkt. Der ganze Osten würde sammt seinen Gebirgen unter dem Meere verschwinden, das westliche Hochland aber mit steilen Küsten und noch immer bedeutender Bodenerhebung aus diesem Niveau hervorragen. In geologischer Beziehung dürften sich diese beiden Theile ungefähr so verhalten, wie Russland zu Westeuropa; denn wir finden alte und neuere Sedimentgesteine in wenig gestörter, vorwaltend flacher Lage im östlichen Theile, während dieselben Schichten im westlichen Theile unter mannigfachen Störungen zu ansehnlichen Ge-