



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Elemente der Mineralogie

Naumann, Carl Friedrich

Leipzig, 1901

§. 175. Natürliche Bildungsprocesse der Mineralien

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84232](#)

Silicate. Ferner erhielt er Apatitkrystalle durch Einwirkung von Phosphorchlorid-Dämpfen auf Aetzkalk in hoher Temperatur. *Ste. Claire-Deville* liess zwischen heller Rothgluth und Weissgluth Fluorsilicium auf Zinkoxyd einwirken; es bildete sich flüchtiges Fluorzink und Zinksilicat (Willemit in hexagonalen Prismen): $4\text{ZnO} + \text{SiF}_4$ lieferten $\text{Zn}^2\text{SiO}_4 + 2\text{ZnF}_2$, wobei letzteres sich in der hohen Temperatur verflüchtigte. *Daubrée* gewann Krystalle von Spinell durch Einwirkung von Chloraluminium auf glühende Magnesia. Messbare Zirkonkrystalle erhielten *Deville* und *Caron* durch Einwirkung entweder von Fluorsilicium auf Zirkoneide oder Fluorzirkonium auf Kieselerde bei Rothgluth. — Enstatit in excentrisch-faserigen Gebilden produciret *Stan. Meunier*, als er in Rothgluth in einer Porzellananröhre Wasserdampf und Chlorsiliciumdampf auf metallisches Magnesium wirken liess.

Hans Schulze und *Stelzner* führten die blaue Farbe, welche die zur Röstung der Zinkerze verwandten Thonmusseln erhalten, darauf zurück, dass sich in der verglasten Thonmasse unzählige scharfe mikroskopische Oktaëderchen von bläulichem Zinkspinell bis zu 0,06 Mm. Länge auszuscheiden pflegen; die dadurch aus dem Thon freiwerdende Kieselsäure krystallisiert als Tridymit.

Doelter erhielt Zinnoberkrystalle durch 6 tägige Erhitzung von Quecksilber in einer mit Schwefelwasserstoff gefüllten Röhre im Wasserbade bei $70^\circ - 90^\circ$; er stellte auch andere Schwefelmetalle, Kupferkies, Buntkupfer, Bleiglanz, Bournonit, Jamesonit, Miargyrit durch Einwirkung von H_2S auf Chloride, Carbonate und Oxyde der betreffenden Metalle schon bei jener relativ niedrigen Temperatur in der Glasröhre dar.

Bei dem Versuch auf geschmolzene Massen Gase einwirken zu lassen, erhielt *A. Gorgeu* Hausmannit in Krystallen bis 0,5 Mm., indem er geschmolzenes Chlormangan einige Stunden lang einer oxydirenden mit Wasserdämpfen gesättigten Atmosphäre aussetzte.

7. Vereinigung langsam auf einander wirkender Substanzen blos unter hohem Druck.

Spring brachte schwarzen krystallinischen Kupferglanz als chemische Verbindung zu Stande, indem er ein mechanisches Gemenge von Kupferfeilspänen und grobem Schwefelpulver einem Druck von 5000 Atmosphären bei gewöhnlicher Temperatur unterwarf; eine grobe Mengung von Quecksilberchlorid und Kupferspänen setzte sich bei 5000 Atm. in Kupferchlorid und metallisches Quecksilber um. Das weisse Gemenge von trockenem Jodkalium und ebensolchem Chlorquecksilber gab bei 2000 Atm. eine rothe Masse aus Jodquecksilber und Chlorkalium.

§ 175. Natürliche Bildungsprocesse der Mineralien. Während nun einige der im Vorstehenden angeführten Processe unter Verhältnissen erfolgen, welche es nicht gestatten, sie auch als in der Natur wirksam vorauszusetzen, dient aber ein anderer Theil von den künstlichen Methoden der Krystallisation auch der sich selbst überlassenen Natur zur Mineralbildung. Als die drei Hauptwege, auf welchen hier Krystalle entstehen, müssen nach allen Erfahrungen gelten: 1. Ausscheidung aus nassen Lösungen; 2. Festwerdung aus dem Schmelzfluss; 3. Sublimation. Für die Ermittelung des einen oder anderen Ursprungsmodus sind namentlich die jugendlichen Mineralbildungen von Belang, welche gewissermassen vor unseren Augen vor sich gehen und so die bedingenden Verhältnisse erkennen lassen.

Besonders gross ist der Kreis derjenigen Mineralien, bei deren natürlicher Bildung nasse Lösungen nachweisbar mitgewirkt haben. So haben sich Krystalle von Steinsalz, Gyps, Vitriolen zweifellos durch Verflüchtigung des sie gelöst haltenden Wassers (2, a) in gewöhnlicher Temperatur erzeugt, Kalkspath, Aragonit, Eisenspath durch Entweichen der Kohlensäure aus dem dieselben gelöst haltenden

kohlensäurehaltigen Wasser (2, b); vielfach sind Pflanzen, Algen und Moose wirksam, um solchem Wasser die Kohlensäure zu benehmen und den kohlensauren Kalk zu fällen. Kieseltuff und Kieselsinter scheiden sich an den Geysirn aus, weil das erkaltende Thermalwasser die Kieselsäure nicht mehr aufgelöst halten kann, welche es bei hoher Temperatur in Solution besass (2, c). Wo eisenhaltige Quellen über faulende, Schwefelwasserstoff entwickelnde Organismen fliessen, entsteht Eisenkies; dieser wird auch durch Pflanzenreste aus Gewässern ausgeschieden, welche ein Sulfat (z. B. Natriumsulfat) und ein Eisensalz, wenn auch nur in geringer Menge, gelöst enthalten, indem die Holzfaser das Sulfat reducirt (z. B. zu Schwefelnatrium) und letzteres mit dem Eisensalz Schwefeleisen bildet.

Lehrreich sind in dieser Hinsicht auch Absätze und Ueberkrustungen aus den Sickerwassern der Grubenräume, wie Kalksinter, Eisenocker, Vitriole verschiedener Art. Zimmerungen alter wieder aufgewältigter Gruben, die Seitenwände verlassener Stollen haben sich mit Zinkspath (Oberschlesien), Zinkblüthe (Santander), Weissbleierz (Bleiberg bei Commern), Schalenblende (Grube Silbersand bei Mayen), Zinkblende, Eisenkies (Huelva, Spanien), gediegen Kupfer (Rio Tinto, Maidanspek in Serbien), Allophan (Blauer Stollen bei Zuckmantel), Gypskekristalle bedeckt. In Dolomitklüften liegende Knochen einer noch lebenden Fledermausart sind auf der Galmeigrube Iworznow im Krakauer Gebiet nach *F. Roemer* mit Zinkspath überkrustet. Zwischen den Bruchstücken des sog. alten Manns der Gruben haben sich Kobalt- und Nickelblüthe (Grube Louise bei Horhausen), gediegen Kupfer abgesetzt, Gypskekristalle auf alten, in der Grube liegen gebliebenen Kleidern, Bleiglanzkrusten auf Holzkohle innerhalb des alten Manns. Dendritische Bildungen von Kupferglanz waren auf dem Pergament eines alten, mit Messingspangen verschlossenen Buches entstanden.

Ein überaus weitverbreiteter Process scheint die Mineralausscheidung durch gegenseitige Zersetzung wässriger Lösungen zu sein, wobei die Schönheit und Grösse der natürlichen Krystalle, welche die chemische Kunst nicht nachzuahmen versteht, auf die Annahme einer sehr starken Verdünnung der Solutionen und einer sehr langen Bildungsdauer führt. Auf Spalten und Hohlräumen sind vielfach die Bedingungen erfüllt, dass zwei verschiedene Lösungen zusammentreffen und auf einander reagirend, eine schwerlösliche Substanz erzeugen (2, e). In vielen Fällen lässt sich der Gang der Zersetzung mit grosser Sicherheit nachweisen; so sind z. B. die von Gyps begleiteten Malachitkrystalle entstanden durch gegenseitige Reaction einer Lösung von kohlensaurem Kalk und einer solchen von schwefelsaurem Kupfer (geliefert durch die Oxydation des benachbarten Kupferkieses); dabei entstanden kohlensaures Kupfer und schwefelsaurer Kalk als schwerlösliche Salze. Die im Inneren von Gebeinen auf Friedhöfen gefundenen Vivianitkrystalle haben sich dort ohne Zweifel durch Einwirkung einer Lösung von kohlensaurem Eisenoxydul auf den phosphorsauren Kalk der Knochen angesiedelt (2, h). So kann es geschehen, dass durch gegenseitige Reaction wässriger Solutionen sich eine krystallisirte Substanz, z. B. Schwerspath, abscheidet, welche selbst in Wasser so gut wie gar nicht löslich ist.

Von sehr grossem Gewicht für die Entstehungsweise der Mineralien auf nassem Wege sind die Beobachtungen von *Daubrée* über die Neubildungen, welche bei den Thermen von Plombières durch die Einwirkung des warmen, Alkalisilikat enthaltenden Wassers auf die Ziegelsteine und den Mörtel des dortigen römischen Mauerwerks in historischen Zeiten hervorgebracht wurden: in den Höhlungen dieser Massen krystallisierten

Zeolithe, namentlich Chabasit und Apophyllit, ferner Aragonit, Kalkspath, Flussspath (*Annales des mines* (3) XIII. 242); ähnliche Bildungen erfolgten auch im alten römischen Mörtel von Luxeuil (Haute-Saône) und zu Bourbonne-les-Bains (Haute-Marne); am letzteren Orte haben im moderigen Boden vergrabene römische Medaillen, insbesondere von Bronze, Anlass zur Neubildung sogar von krystallisirtem Kupferglanz, Kupferkies, Buntkupfererz, Fahlerz, Bleiglanz und Bleivitriol gegeben (*Comptes rendus LXXX. 461. 604*). — Andere Wahrnehmungen dieser Art sind noch: Rinden auf keltischen Bronzewaffen erwiesen sich als Covellin (CuS); Silbermünzen, die lange im Meerwasser gelegen, hatten eine Kruste von Chlorsilber, z. Th. von Bromsilber erhalten; ein Theil des edlen Rostes (*aerugo nobilis*) auf kupferhaltigen ägyptischen Antiken besteht aus Atacamit; antike Bleirohre, auf welche Wasser von Schwefelthermen lange eingewirkt, zeigten sich mit Bleiglanz und Bleihornerz incrustirt.

Mit vollem Recht können für den Erweis der Bildung auf wässrigem Wege auch verwerthet werden die Mineralvorkommisse in den Luftkammern der fossilen Cephalopodenschalen, z. B. von Bergkrystall, Kalkspath, Brauns\$path, Eisenspath, Schwerpath, Cölestin, Goethit, Eisenkies, Zinkblende, Kupferkies, oder die Versteinerungs- und Vererzungsvorgänge bei Fossilresten. — Ferner gewisse Erscheinungen des Nebeneinandervorkommens: wo z. B. in den Gangdrusen zu Felsőbánya die rhombischen Schwerspathafeln auf den büscheligen Antimonglanznadeln sitzen, welche schon an der Kerzenflamme schmelzen, kann der Schwerspath nur aus wässriger Lösung krystallisiert sein, nicht aus dem Schmelzfluss, weil dieser die Antimonglanzkrystalle hätte zerstören müssen.

Aus der geschmolzenen Masse der Laven scheidet sich vor unseren Augen eine ganze Menge von Silicaten, Orthoklas, Plagioklas, Leucit, Nephelin, Augit, Hornblende, Olivin, Glimmer, auch andere Mineralien, wie Apatit, Magneteisen in Krystallen oder krystallinischen Individuen aus. Diese Mineralien bekunden ihre Krystallisation aus dem Schmelzfluss auch durch ihren Gehalt an mikroskopischen Glaspartikeln (3, a).

Kochsalz, Salmiak, Chlorkupfer, Chloreisen bilden sich durch Sublimation (4) an Vulkanen, wo auch Eisenglanz durch gegenseitige Zersetzung von dampfförmigem Chloreisen und Wasserdampf (5, b), Kupferoxyd (Tenorit) auf ganz analogem Wege entsteht.

Durch die Untersuchungen namentlich von *Seacchi* und *vom Rath* hat sich das merkwürdige Ergebniss herausgestellt, dass mehrere Silicate, welche in Hohlräumen und Klüften von vulkanischen Eruptionsprodukten auftreten, wie Leucit, Granat, Augit, Hornblende, Sodalith u. a. dort auf dem Wege der Sublimation entstanden sind; die specielleren Verhältnisse dieser Bildung sind freilich zur Zeit noch räthselhaft, doch scheinen Zersetzungsvorgänge von Chlor- und Fluorverbindungen durch Wasserdampf eine Rolle gespielt zu haben. Wahrscheinlich gehören die in den Lithophysen-Hohlräumen von Rhyolithen und Obsidianen aufsitzenden Krystalle von Fayalit, Tridymit, Hypersthene, Topas, Granat ebenfalls hierher.

§ 176. Natürliche Umbildungsprocesse der Mineralien. Die festen Mineral- und Gesteinsmassen der Erdrinde befinden sich aber, obschon gerade ihnen scheinbar das Gepräge der Unveränderlichkeit aufgedrückt ist, in gar manchen, ja sehr vielen Fällen nicht mehr in demselben Zustande wie bei ihrer Entstehung, indem sie zum grossen Theil einem innerlichen vielfachen und stetigen Wechsel ihrer Zusammensetzung unterliegen. Auch in den anscheinend frisch erhaltenen Substanzen weist das Mikroskop in der Regel Spuren von begonnener oder weiter gediehener Veränderung nach. Diese Umwandlungen bieten Anlass zu