



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Elemente der Mineralogie

Naumann, Carl Friedrich

Leipzig, 1901

§. 168. Gesteine als Lagerstätten der Mineralien

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84232](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-84232)

zu deuten, dass das eine aus dem anderen entstanden ist, was sich dann auch in der Succession ausspricht. Die Thatsächlichkeit solcher Abstammung hat man insbesondere zuerst an den Pseudomorphosen erkannt.

Wo Kobaltkies von Kobaltblüthe, Speiskobalt von Pharmakolith, Rothkupfererz von Malachit, Olivin von Serpentin, Feldspath von Thon, Bleiglanz von Anglesit begleitet wird, da ist allemal die letztere Substanz aus der ersteren durch Umwandlung hervorgegangen. Die Paragenesis von Kupferkies, Brauneisen und Malachit ist so zu erklären, dass der ältere Kupferkies zur Entstehung der beiden letztgenannten Mineralien Veranlassung gegeben hat.

Bei den Successionen kann es vorkommen, dass auf derselben Lagerstätte eine Mineralart nicht nur ein einziges Glied in der Reihenfolge darstellt, sondern dass sie zu wiederholten Malen gebildet wurde, getrennt durch zeitliche Intervalle oder durch den Absatz anderer Mineralien. Bei solchen Repetitionen sind dann wohl die gleichzeitig entstandenen Individuen, deren Complex man eine Generation nennt, unter einander übereinstimmend beschaffen, die zeitlich von einander verschiedenen durch etwas abweichende Ausbildung charakterisirt.

Auf vielen Erzgängen ist die erste Generation des Kalkspath trübe, von einfacher krystallographischer Form (z. B. nur R3 und R zeigend), die zweite Generation, welche vorwiegend in Drusen sitzt, wasserklar, krystallographisch viel reichlicher entwickelt. — Bei den Felsarten, welche einen ursprünglichen Gehalt an primärem Quarz besitzen, kommt es vor, dass sich durch nachträgliche Umwandlungsprocesse später auch noch secundärer Quarz in dem Gesteinsgewebe entwickelt. — Häufig finden sich in Ablagerungen losen Quarzsandes die trüben rundlichen oder eckigen Quarzkörner von einer wasserhellen klaren Rinde später abgesetzten Quarzes unter übereinstimmender optischer Orientirung überkrustet. — In vielen Kalksteinen sind die in der Masse entstandenen Sprünge und Spältchen durch eine im Lauf der Zeit erfolgte Abscheidung von reinem Kalkspath aus Gewässern wieder zugewachsen oder ausgeheilt worden.

§ 167. **Eintheilung der Lagerstätten.** Die Lagerstätten, auf denen sich die Mineralien finden, sind theils allgemein verbreitete und in grosser räumlicher Ausdehnung auftretende, wozu in erster Linie die Gesteine oder Felsarten gehören, theils besondere, welche nur unter gewissen Verhältnissen und an gewissen Orten vorkommen und dann auch in der Regel geringere Ausdehnung besitzen, z. B. die Lager, Erzgänge, Imprägnationen, Höhlenausfüllungen, Contactbildungen, Fumarolenabsätze. Beide Abtheilungen, von denen die letztere immer an die erstere gebunden auftritt, lassen auch nach ihrem Mineralgehalt, nach ihrer Erscheinungsweise und Entstehung eine Auseinanderhaltung zu.

§ 168. **Gesteine als Lagerstätten der Mineralien.** Diejenigen verschiedenen Aggregate von Mineralien, welche in charakteristisch sich wiederholender Zusammensetzung als solche geologisch selbständige Massen darstellen und so zu dem Aufbau der äusseren Erdkruste in wesentlicher und hervorragender Weise beitragen, nennt man Gesteine, Felsarten oder Gebirgsarten, mögen dieselben nun im festen Zustand oder als lose und lockere Anhäufungen die geologischen Raumkörper erfüllen. Jedes Gestein ist das Product eines besonderen geologischen Processes, welcher entweder seiner Art oder seinem Wesen nach, oder seinem Wirkungsraume nach oder seiner Wirkungszeit nach oder durch mehrere dieser Momente zusammengekommen charakterisirt ist. Petrographie ist

der Name für die allgemeine Lehre von den Gesteinen. Aus dieser sehr umfangreichen Disciplin kommen hier nur solche Punkte zur kurzen Erwähnung, welche sich auf die Gesteine als allgemeine Lagerstätten der Mineralien beziehen.

Krystallinische Gesteine sind diejenigen, welche lediglich aus krystallinischen, an Ort und Stelle festgewordenen Mineralindividuen gebildet werden. Klastische Gesteine dagegen bestehen aus zusammenverbundenen Fragmenten von Felsarten oder Mineralien, wobei das Material dieser Trümmer ursprünglich an einem anderen Ort ein Glied der Erdkruste dargestellt hat.

Die Gesteine, welche Aggregate von krystallinischen Mineralien sind, zerfallen in zwei Gruppen, die einfachen und gemengten Gesteine. Die ersteren sind solche, deren ganze Masse wesentlich nur aus Individuen einer und derselben Mineralart besteht, z. B. Kalkstein, der nur oder fast nur aus Körnern von Kalkspath, Quarzit, der so bloß aus Quarz zusammengesetzt ist, Gypsgestein, Steinsalz als Gestein. Gemengte Gesteine heissen diejenigen, an deren Zusammensetzung mehrere Mineralarten gleichzeitig wesentlichen Antheil haben; so ist z. B. Granit ein gemengtes Gestein, weil er ein constantes Aggregat von Feldspath, Quarz und Glimmer ist; Syenit, weil er wesentlich aus Feldspath und Hornblende gebildet wird.

Die einzelnen Mineralien, welche die Gesteine bilden, heissen die Gemengtheile. Diejenigen Mineralien, welche den Begriff eines bestimmten Gesteins feststellen, indem sie zu seiner Constituirung erforderlich sind, werden die wesentlichen Gemengtheile genannt; solche sind z. B. für den Granit der Quarz, Feldspath und Glimmer, welche zugegen sein müssen, damit der Name Granit gerechtfertigt ist; fehlte in dem Gemenge der Feldspath, so läge eben kein Granit vor. Ausser den Mineralien dieser Kategorie kommen aber sowohl in den einfachen als in den gemengten Gesteinen häufig in geringerer Quantität noch andere vor, die nicht zu denjenigen gehören, durch welche das Wesen des Gesteins bedingt wird, deren Gegenwart an dem allgemeinen Gesteinscharakter nichts ändert und welche in dieser Hinsicht ebenso gut fehlen könnten; man führt dieselben als accessorische, zufällige oder unwesentliche Gemengtheile auf.

So findet sich häufig in dem Syenit accessorisch Titanit, in dem Kalkstein Serpentin u. s. w., und die mikroskopische Untersuchung vermehrt in der Regel die Anzahl dieser unwesentlichen Gemengtheile noch beträchtlich. In dem Granit sind u. a. accessorisch bekannt: Turmalin, Apatit, Zirkon, Granat, Titanit, Rutil, Flussspath, Topas, Zinnstein, Spinell, Beryll, Spodumen, Columbit, Gadolinit, Orthit, Magnetit, Eisenkies, Eisenglanz, Magnetkies, Molybdänglanz. Gewisse accessorische Gemengtheile, wie z. B. Magneteisen und Apatit sind in grossen Abtheilungen der Gesteinswelt fast allgegenwärtig. Andererseits sind es aber nach unseren bisherigen Erfahrungen nicht beliebige andere Mineralien, welche in einem gegebenen Gestein accessorisch auftreten, sondern der Kreis der hier vorhandenen Möglichkeiten ist oft nicht sonderlich weit begrenzt. Für irgend ein Gestein scheint es nach Maassgabe seiner eigenen chemischen Zusammensetzung und der bei seiner Bildung obwaltenden Verhältnisse eine besondere Schaar von Mineralien zu geben, aus welcher die neben den wesentlichen vorhandenen accessorischen Gemengtheile entnommen zu werden pflegen. Ja es gibt Mineralien, welche in geradezu charakteristischer Weise in diesem oder jenem Gestein accessorisch zugegen sind oder Gesteine, in welchen dieser oder jener accessorische Gemengtheil selten vermisst wird. Eine solche Rolle spielt z. B. der Perowskit in den mellilithreichen Gesteinen. Manche Gesteine erweisen sich verhältnissmässig sehr reich an accessorischen Gemengtheilen, wie z. B. gewisse Granite, die Eläolithsyenite,

Gneisse, während andere, z. B. Quarzporphyre, Pyroxenandesite relativ arm daran befunden werden. — Da den accessorischen Mineralien das übrige Gesteinsgemenge gewissermassen wie eine fremde Masse gegenübersteht, so haben sie in der Regel mehr und besser als die Individuen des letzteren ihre eigene Krystallform zu entwickeln vermocht, und wo diese einer verschiedenen Gestaltung fähig ist, da zeigt sich mitunter eine gewisse Abhängigkeit von der Beschaffenheit des betreffenden Gesteins, wie denn z. B. die accessorischen Granaten in den schieferigen Schichtgesteinen (Chloritschiefern, Glimmerschiefern) in der Regel als $\infty 0$, in dem nicht schieferigen massigen Granit gewöhnlich als 202 krystallisirt auftreten. — Es ist natürlich, dass diejenigen Mineralien, welche für gewisse Gesteine wesentliche Gemengtheile ausmachen, in anderen accessorisch erscheinen können und umgekehrt.

Weiterhin werden die an einem Gestein beteiligten Mineralien genetisch als primäre und secundäre Gemengtheile unterschieden. Die ersteren sind diejenigen, welche bei der anfänglichen Festwerdung desselben (als wesentliche oder als accessorische) zur Ausbildung gelangt sind, die letzteren solche, welche innerhalb des gegebenen Gesteins im Laufe der Zeit erst nachträglich entstanden, sei es dass primäre Gemengtheile einer allmählichen Umwandlung in andere Substanzen anheimfielen, oder dass in leere Hohlräumchen durch Vermittelung des durchtränkenden Wassers neues Mineralmaterial bis zur theilweisen oder gänzlichen Erfüllung derselben einwanderte.

So sind die in den Diabasen vorhandenen Kalkspathe und Chlorite keine primären, sondern secundäre Gemengtheile, indem sie durch eine Umwandlung des primären Augits geliefert wurden; eine ähnliche Rolle spielt der Epidot in Syeniten und Graniten, der darin erst nachträglich durch eine Alteration der Hornblende entstanden ist. Manchmal ist die Production der secundären Mineralien ganz scharf in dem Rahmen der primären vor sich gegangen, so dass vollständige Pseudomorphosen der ersteren nach den letzteren vorliegen; manchmal sind die secundären Substanzen aber auch allenthalben regellos im Gestein umher verstreut, ja sogar nicht selten bald in diesem bald in jenem Gemengtheil, mit welchem sie genetisch in gar keiner Beziehung stehen, durch Einwanderung zum Absatz gelangt, oder es haben die betreffenden, bei der Zersetzung eines Gemengtheils gelieferten Substanzen auf angrenzende Mineralien reagirt und mit denselben wieder andere neue secundäre Producte erzeugt.

Die einzelnen Gemengtheile, welche ein Gestein zusammensetzen, sind bald ohne weiteres deutlich von einander zu unterscheiden und zu erkennen, bald so klein und innig mit einander verbunden, dass dem blosen Auge ihre Unterscheidung nicht mehr gelingt, und die Masse wie homogen erscheint. Im ersteren Falle ist das Gestein phaneromer, im letzteren, wo das Mikroskop den Mineralbestand feststellen muss, kryptomer. — Diejenigen Gemengtheile, welche mehr oder weniger scharf rundum selbständig auskrystallisirt sind, heissen automorph (oder idiomorph); solche, deren äussere Umgrenzung nicht durch die eigene Krystallisationskraft, sondern durch andere fremde Ursachen, namentlich den Contact mit bereits als fest vorhandenen nachbarlichen Individuen bedingt ist, xenomorph (oder allotriomorph).

In manchen Gesteinen erscheinen ausser den wesentlichen und accessorischen Gemengtheilen noch Mineralaggregate, welche in ihrer Beschaffenheit von der eigentlichen Gesteinsmasse abweichen und gleichfalls nicht zur wesentlichen Zusammensetzung derselben gehören. Man pflegt sie mit *Naumann* als accessorische

Bestandmassen zu begreifen. Dazu gehören, als direct an die Gesteinsmasse gebunden, in erster Linie die Concretionen und die Secretionen.

Die Concretionen sind zur Annahme kugelig, linsen- oder nierenförmiger Gestalt hinneigende accessorische Aggregate, welche sich innerhalb eines Gesteins durch Zusammenziehung eines von ihm verschiedenen Materials um einen Punkt herum gebildet haben; die äussersten peripherischen Theile der Concretion müssen daher als zuletzt entstanden gelten. Die zusammensetzenden Mineralindividuen sind fast immer nur von einer und derselben Art, bald grösser und nach aussen hin als Krystallgruppen zum Theil frei ausgebildet, bald sehr klein und innig mit einander verwachsen.

Beispiele liefern concretionäre Krystallgruppen von Gyps, Eisenkies, Markasit in Thonen und Mergeln, Krystallgruppen von Kupferlasur in Sandsteinen, von Auripigment im Mergel, von Aragonit im Thon. Kugelige, sphäroidische, traubige, linsenähnliche, nierenförmige Concretionen von feinkörniger, feinstrahliger oder scheinbar dichter Zusammensetzung bilden z. B. Gyps, Markasit, Faserbaryt in Mergeln und Thonen, Thoneisenstein im Sandstein, Brauneisen im Lehm, Mergelmassen (Septarien) im Thon, thoniger Sphärosiderit und Eisenkies im Schieferthon, Feuerstein in der Kreide, Menilit im Klebschiefer.

Die als Secretionsformen erscheinenden accessorischen Bestandmassen bildeten sich immer innerhalb eines präexistirenden hohlen Raumes, und zwar in der Weise, dass dieser Hohlraum gewisse wässerige Ausscheidungen aus dem umgebenden Gebirge oder fremde Infiltrationen aufnahm, aus denen die Mineralabsätze vor sich gingen. Indem so die den Wandungen des Hohlraums zunächst liegenden Theile der Secretion die zuerst abgelagerten waren, und überhaupt der ganze Bildungsprocess von aussen nach innen erfolgte, finden sich auch in der Mitte der Secretionen, in dem inneren Theil des oft nicht gänzlich ausgefüllten leeren Raumes vielfach ausgebildete Krystalle, deren Spitzen sich immer nach innen zu wenden, während die Enden der die Concretionen gruppenförmig zusammensetzenden Mineralien stets nach aussen gekehrt sind. Ein weiterer Unterschied zwischen beiden Gebilden beruht noch darin, dass an der Zusammensetzung einer Secretion vielfach mehre, oft zahlreiche Mineralarten oder Varietäten theilnehmen. Zweierlei Gestaltungen sind es, unter denen die Secretionen hauptsächlich als accessorische Bestandmassen der Gesteine auftreten: Mandeln oder Geoden, die Ausfüllung von rundlichen, Trümer oder Adern, diejenigen von spaltenartigen hohlen Räumen.

Was den Hohlraum anbelangt, in welchem Secretionen sich abgesetzt haben, so ist derselbe von verschiedener Entstehung. Die eigentlichen Mandeln sind Ausfüllungen von leeren Blasenräumen, welche sich innerhalb der noch zähen, im teigartigen Fluss gewesenen eruptiven Gesteinsmasse, durch die Expansion der sich in derselben entwickelnden Gase und Dämpfe ausbildeten. Die Blasenräume waren von sehr vielfacher Gestalt: bald kugel-, bald birnförmig, bald mandelförmig, bald nach einer Richtung langgestreckt schlauchförmig, bald an einem, bald an beiden Enden keilförmig zugespitzt, bald ganz unregelmässig gestaltet. Oft besteht die ganze Mandel nur aus einer mehr oder weniger dicken Kruste, welche die Innenwand des Blasenraums überzieht. Häufig sind die Mandeln, zumal die kleineren, gänzlich von einem einzigen Mineral gebildet, bestehen z. B. blos aus Quarz oder Chalcedon, aus Kalkspath oder aus Grünerde; nicht minder häufig erfüllen aber auch mehre Mineralien oder

mehre Varietäten desselben Minerals den ehemaligen Hohlraum, je nachdem das eintretende Gewässer seinen Gehalt an gelösten Mineralstoffen veränderte. Dann stellen die einzelnen verschiedenen Absätze meistens concentrische Lagen dar, die oft so fein sind, dass viele hundert mit einander abwechseln, wie dies in sehr schöner Ausbildung z. B. die Achatmandeln der Melaphyre mit ihren zahllosen zarten, verschieden gefärbten Streifen erweisen. Das Innere dieser Achatmandeln bietet sehr häufig eine Krystalldruse, auch eine Stalaktitendruse dar und die Krystalle, welche so in den Hohlraum der Mandel hineinragen, sind oft fast vollständig ausgebildet, so dass die Mandeln eine sehr ergiebige Fundstätte wohlkrystallisirter Mineralien gewähren. Die verbreitetsten Mandelmineralien sind Quarz, Amethyst, Chalcedon, Kalkspath, Braunspath, Grünerde, Delessit, verschiedenartige Zeolithe, Schwerspath. Manchmal lassen sich noch in den Mandeln die Wege nachweisen, durch welche die mineralbildenden Lösungen in das Innere gelangt sind; man nennt sie Infiltrationsöffnungen oder Einspritzlöcher. Die concentrischen Lagen biegen sich nämlich an solchen Punkten gegen den Rand der Mandel zu in der Richtung nach aussen hin um.

Die später zu Mandeln ausgefüllten Blasenräume sind hauptsächlich in den kiesel-säurearmen Eruptivgesteinen zur Ausbildung gelangt. Die kiesel-säurereichen zeigen keine solche Neigung zur Bildung von Blasen, deren Ausfüllung hier überdies deshalb nicht so leicht erfolgte, weil die dazu nöthigen löslichen Substanzen aus solchen Gesteinen nur in weit geringerer Menge ausgezogen werden konnten. — Die rundlichen Hohlräume, in welchen sich Secretionen abgelagert haben, können aber auch in einigen Fällen dadurch entstanden sein, dass grössere Krystalle oder einzelne Partien aus der Gesteinsmasse ausgewittert sind. Ein solcher Vorgang darf nicht mit der eigentlichen Mandelbildung verwechselt werden.

Die Trümer oder Adern sind plattenförmige Secretionen, von ebenen oder gekrümmten Flächen begrenzt; sie sind die auf wässrigem Wege abgesetzten Ausfüllungsmassen präexistirender Spalten und Risse und es wurden somit auch von ihnen, wie bereits erwähnt, die äussersten Theile zuerst, die innersten Theile zuletzt gebildet. Kalkspath, Braunspath, Chalcedon, Quarz, Hornstein treten am vorwaltendsten innerhalb der Gesteine in solchen Formen auf, welche in Entstehung und Ausbildung eine grosse Verwandtschaft mit den in grösseren Dimensionen als besondere Lagerstätten vorkommenden Mineral- und Erzgängen zeigen. Sehr häufig ist ganz analog wie in den Mandeln der innerste Theil nicht ausgefüllt worden, und man sieht dann deutlich, wie die krystallinischen, stengeligen und faserigen Individuen, welche meistens das Trum zusammensetzen, gegen die Mitte zu in freie Krystallenden auslaufen, wodurch immer eine mehr oder weniger scharf ausgeprägte Gliederung desselben in zwei correspondirende symmetrische Hälften hervortritt. Die Dimensionen dieser Bildungen wechseln in der Dicke von der des Papiers bis zu vielen Zollen; je grösser ihre Dünne ist, desto geringer ist gewöhnlich ihre Ausdehnung in die Länge. An ihren Enden keilen sie sich meistens aus. — Ausserdem kommen noch andere ganz ungestaltete Secretionsmassen vor, welche man unter dem Namen Nester begreift; sie sind innerhalb gänzlich unregelmässig geformter Hohlräume zum Absatz gelangt und entweder vollständig aus krystallinischen Bildungen zusammengesetzt oder als Drusen ausgebildet.

Das ganze Reich der Gesteine kann man, vorwiegend von geologischen Gesichtspunkten aus, einteilen in: 1) Massige eruptive Erstarrungsgesteine; 2) krystallinische Schiefer; 3) Sedimentärgesteine krystallinischer (oder jetzt wenigstens nicht mehr klastischer) Beschaffenheit; 4) Klastische Gesteine. Diese Abtheilungen müssen nun, soweit sie als Lagerstätten von Mineralien in Betracht kommen, im Einzelnen etwas näher charakterisirt werden.

§ 469. **Massige eruptive Erstarrungsgesteine.** Das Material derselben ist im plastischen Zustande aus dem tieferen Erdinnern emporgestiegen: theils hat es blos unterirdische Spalten und unregelmässig gestaltete grössere Hohlräume