

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Zur Systematik der Konkretionen.

Von **Raphael Ed. Liesegang**.

Wie bei der Bildung sehr vieler Kristalle handelt es sich bei den Konkretionen um eine Sammlung von Stoffen, welche vorher weit verstreut waren. Von den verschiedenen möglichen und notwendigen Einteilungsarten der Konkretionsentstehungen befaßt die erste sich damit, ob der betreffende Stoff, während er sich konzentrierte, als solcher schon vorhanden war, oder ob er sich durch eine chemische Umsetzung von zwei oder mehr Stoffen oder durch einen Zerfall neu bildete. Allerdings hat diese, wie fast jede andere scharf begrenzte Einteilung etwas Gewalttames an sich. Denn häufig findet eine chemische Neubildung statt, der Stoff wandert jedoch in übersättigter Lösung noch. Andererseits kann z. B. Calciumcarbonat ursprünglich in der Umgebung verteilt vorhanden gewesen sein, Kohlensäure kann es als Bicarbonat löslich machen, und ein Entweichen von Kohlensäure kann die Fällung unter Konkretionsbildung veranlassen. Anfangs- und Endmaterial sind hier chemisch gleich; während der Wanderung aber lag ein chemisch verschiedener Stoff vor.

Gerade eine Anerkennung ihrer Unvollkommenheit vermag eine neue Einteilungsart doch vorläufig annehmbar zu machen. Denn der Benutzer weiß dann, daß die Grenzen keine scharfen sein sollen, und daß zuweilen ein Fall sowohl unter A wie B untergebracht werden kann. Eine Zweiteilung genüge deshalb für

Einteilung I:

A. Entstehung aus Vorhandenem,

B. Entstehung unter chemischer Neubildung.

Der erwähnte Calciumcarbonatfall wäre dabei wohl im allgemeinen unter A, der andere unter B einzuordnen.

IA könnte Unterabteilungen erhalten, je nachdem der Stoff

a) in Lösung,

b) als Schmelze,

c) in Gasform

zugeführt wird. Und eine noch weitere Gliederung würde darüber aussagen, ob der Stoff

α) als Ganzes oder

β) nur intermediär

in dem betreffenden Aggregatzustande war.

So würde die Bezeichnung $IA\alpha\beta$ darauf hinweisen, daß es sich bei der Konkretionsbildung um eine Art OSTWALD-Reifung handelt, bei welcher feine Teilchen eines Stoffes vermittels einer intermediären Lösung zu größeren Teilen zusammentreten.

Besonders zu erwähnen ist die Notwendigkeit, daß es sich um eine echte und nicht etwa um eine kolloide Lösung handelt. Denn letztere würden in einem beweglichen Medium zwar austlocken und Absätze bilden können, aber sie würden als nichtdiffusibel nicht zu einem Ort hingedrängt werden, wo aus einem beliebigen Grunde ihre Ausscheidung erfolgt.

Für IB sind die gleichen Unterabteilungen gültig, und zwar ohne Zusatz dann, wenn die Ausscheidung infolge eines Zerfalls des wanderungsfähigen Stoffes erfolgt. Handelt es sich aber um die Reaktion zweier Stoffe, so ist noch einzuschließen:

d) eine Komponente fest.

Bei diesen chemischen Neubildungen muß man natürlich Aussagen über beide Stoffe machen, z. B.

aa = beide sind gelöst,

ac = einer gelöst, der andere gasförmig,

dc = fest und gasförmig.

II berichtet über die verschiedenen Anlässe für den Übergang in den festen Zustand.

War die Substanz vorgebildet (IA), so gilt wieder das gleiche wie für das Anskristallisieren, nämlich

A. Verminderung des Lösemittels

a) durch Verdunsten,

b) durch Zutritt einer leichter löslichen, chemisch aber unwirksamen Substanz.

B. Abkühlung.

C. Druckvermehrung (in einigen Fällen aber auch Druckverminderung).

Das, was zu Schieferung eines Gesteins führt, kann also zugleich die Konkretionsbildung in diesem veranlassen. Aus dieser Möglichkeit einer Syngenese ergeben sich Aufklärungen über manche Beziehungen der Schieferstruktur zur Konkretion. — Bei der Druckvermehrung durch Niedersinken in die Tiefe oder durch Überlagerung mit anderen geologischen Schichten entsteht meist ein Widerstreit mit der Wirkung der gleichzeitigen Temperaturerhöhung.

Eine eigenartige Sammlung der Materie mag schon hier erwähnt werden, obgleich sie mit gleichem Recht auch erst unter III unterzubringen wäre, nämlich

D. durch Temperaturerhöhung.

Denkt man nämlich an die Kornvergrößerung des Chlor- oder Bromsilbers in den photographischen Emulsionen durch Erhitzung, so ist es nicht notwendig anzunehmen, daß erst bei der Wieder-

abkühlung des vom Magma erhitzt gewesenen Nebengesteins die Kornvergrößerung (Fruchtschieferbildung) eingetreten sei. Die Hitze wirkt hierbei nur dadurch, daß sie eine intermediäre Lösung des fein verteilten Stoffes ermöglicht. Dadurch kommt nach den von OSTWALD entwickelten Prinzipien ein Wachsen einiger weniger bevorzugter Körner auf Kosten der vielen anderen zustande. Ein Zutritt von nur Spuren eines Lösemittels kann übrigens im gleichen Sinne wirken.

Die Hervorbringung von Ausscheidungen durch

E. chemische Umsetzung

trifft für jene Fälle zu, welche schon unter IB erwähnt wurden. Natürlich können dieselben durch die vorgenannten erheblich beeinflusst werden.

Durch eine Gravitationswirkung (Fließen) und durch Kapillarkräfte können Konkretionen nicht zustande kommen.

III. Gründe für die Lokalisierung des Niederschlags. — Versucht man eine Systematik, so ist es üblich, zunächst eine scharfe Abgrenzung des Begriffs gegenüber anderen vorzunehmen. Hier möge umgekehrt einmal mehr Wert darauf gelegt werden, seine nahen Beziehungen zu anderen zu betonen. Auf die genetische Verwandtschaft zu vielen Kristallbildungen wurde bereits hingewiesen, und dies wird auch noch weiter geschehen. Die Erörterung über die Lokalisierung macht es notwendig, von den Beziehungen mancher Konkretionen zu allgemeinen Bodenverkittungen und Ähnlichem zu sprechen.

Vielfach sind sie tatsächlich nichts anderes als „lokale Verkittungen“. Denn man sieht z. B., wie in Sanden eine große von Calciumcarbonat verkittete Lage seitlich in Konkretionen ausläuft. Mit dem gleichen Recht könnte man natürlich umgekehrt die ganze Lage als eine ungeheure Konkretion bezeichnen.

Selbstverständlich kann eine Unregelmäßigkeit der äußeren Bedingungen, wie eine lokale stärkere Verdunstungsmöglichkeit oder Abkühlung, trotz gleichmäßiger Materialzufuhr zu lokalen Bevorzugungen der Niederschlagsbildung führen. Aber diese Momente sollen hier nicht alle rubriziert werden. Die Einteilung beschränke sich vielmehr in der Hauptsache auf diejenigen Beeinflussungen, welche von Keimen ausgeübt werden.

Waren vor Beginn der Abscheidung schon überall Keime vorhanden, so kommt es kaum zu Übersättigungserscheinungen, und es tritt daher überall dort die Ausscheidung ein, wo das unter II Angeführte eine Konzentration bewirkt, welche die normale Sättigung nur eben überschreitet. Das gibt also eine gleichmäßige Verkittung, und keine normale konkretionäre Abscheidung. Anders ist es aber, wenn

A. einige wenige Keime vorhanden sind.

Erfolgt die Konzentrationszunahme genügend langsam, so diffundiert die übersättigt gelöste oder überschmolzene Materie zu den wenigen Keimen und vergrößert sie zu Konkretionen.

Welcher Art sind die hierbei wirksamen Keime? Zunächst können es sein:

a) feste Teile des gleichen Stoffes, welcher sich abscheidet.

Als Beispiel hierfür können Molluskenschalen in dem vorher erwähnten Sand, welcher mit Kalklösung imprägniert wird, genannt werden. Ferner Bestandteile von Nebengesteinsbrocken, welche in ein Magma gerieten.

b) Vorkeime.

Es sind dies feste Teile einer anderen Substanz, welche — namentlich bei Neubildungen des Niederschlagsstoffs — sich mit einem der Niederschlagskomponenten in die Substanz des zu erwartenden Niederschlags umsetzen. [Als Beispiel, welches allerdings für die Geologie nicht in Betracht kommt, sei angeführt: Von oben dringe Jodkalium, von unten Silbernitrat in eine Gallerte ein. In dieser seien einzelne Chlorsilberpartikel enthalten. Diese verwandeln sich unter der Einwirkung des Jodkaliums in Jodsilber.] Auf diese Weise entstehen natürlich Keime, welche den unter a) genannten entsprechen. Sie unterscheiden sich von jenen nur dadurch, daß sie erst kurz vorher gebildet werden.

c) Keime, welche auf physikalische Weise die Fällung auslösen.

Für deren Wirksamkeit kommen z. B. Adsorptionen des in Bildung begriffenen Stoffes in Betracht. Ferner derartige Vorgänge, wie das Entweichen eines Teils der Kohlensäure aus gelöstem Calciumbicarbonat durch ein vom Sprudel aufgewirbeltes Sandkorn. [Wenn man nämlich die auf dem Boden der Tiefsee liegenden Manganknollen als Konkretionen bezeichnet, so kann dies mit gleichem Recht auch bei dem einzelnen sich bildenden Sprudelstein geschehen.] —

Waren andererseits

B. keine Keime vorhanden,

so hängt es von zahlreichen Nebenumständen ab, ob eine zusammenhängende Verkittung oder eine konkretionäre Fällung entsteht. Das geht z. B. auch hervor aus den Untersuchungen von HATSCHKE über die Reduktion einer Goldchloridlösung in Kieselsäuregallerte zu metallischem Gold. Das eine Reduktionsmittel veranlaßte eine ziemlich homogene Verteilung des Goldes; bei anderen trat es in gebänderter Form auf, bei noch anderen aber in unregelmäßig verteilten Kristallen. Bei Versuchen mit anderen Materialien erhielt HATSCHKE Sphärökrystalle, die in der betreffenden Gallerte weit voneinander entfernt waren. Je nach dem in Betracht kommenden Stoff und dem Medium, in welchem die Reaktion vor sich

geht, sind die Beeinflussungen der Keimzahl so verschiedene, daß sie sich vorläufig schwerlich in ein System bringen lassen.

Für das Verständnis all dieser Keimwirkungen ist es sehr wesentlich, daß weder die Keimsubstanz kristallin zu sein braucht, noch daß dieses für die darauf anwachsende Substanz notwendig ist. Denn auch ein kolloides, amorphes Pulver kann durch Keimwirkung die Abscheidung aus der übersättigten Lösung des gleichen Stoffs bewirken, und letzterer kann sich in ebensolcher Form darauf ablagern.

Keine Keimwirkungen kommen in Betracht, wenn der zudringende Stoff an einzelnen Stellen des Mediums

C. eine chemische Umsetzung mit einer vorhandenen festen Masse eingeht.

Hierzu würden gehören

a) die Verdrängungs-Pseudomorphosen nach Kristallen und Organismenresten,

b) Umkrustungen (exogene Fällungen) um solche.

Zwar rechnet man das unter a) Genannte nicht zu den Pseudomorphosen. Aber die näheren Erläuterungen, welche im folgenden Abschnitt hierüber gegeben werden, lassen erkennen, daß die Unterschiede zwischen a) und b) meistens mehr quantitativer als qualitativer Natur sind. Deshalb muß eine genetische Einteilung die Pseudomorphosen berücksichtigen, wenn damit auch durchaus nicht ihre Zurechnung zu den eigentlichen Konkretionen verlangt wird.

IV. Die Einteilung nach der Wachstumsrichtung spielte schon lange eine große Rolle.

TODD unterschied Konkretionen und „Inkretionen“, JOHNSEN Konkretionen und Sekretionen, DANA zentrifugale und zentripetale Konkretionen.

Überall dort, wo Keimwirkungen eine Rolle spielen, geht das Wachstum natürlich vom Keim aus, zentrifugal, vor sich. Das braucht allerdings nachher nicht immer so klar erkennbar zu sein. Denn eine spätere Umwandlung, z. B. durch Verwitterung, kann von der Peripherie zur Mitte fortgeschritten sein. Und ebenso die Kristallisation einer zuerst nicht kristallin angelegten Konkretion oder die Umkristallisation beim Übergang in eine andere Modifikation.

Spielen dagegen bei der Konkretionsbildung die chemischen Umwandlungen eine größere Rolle, so erfolgt ebenso leicht ein zentripetales Wachstum. Wie die Richtung allein durch Konzentrationsunterschiede bedingt sein kann, mögen die folgenden Versuche erläutern:

Ein Steinsalzwürfel werde mit einer konzentrierten wässrigen Silbernitratlösung übergossen. Das Silbernitrat verwandelt zuerst

die oberste Schicht des Würfels unter vollkommener Erhaltung der Form in Chlorsilber. Diese Schicht wird von weiterem Silbernitrat durchdrungen, welches nun immer tiefere Lagen des Kochsalzes umwandelt. So entsteht eine Pseudomorphose von Chlorsilber nach Steinsalz. Die Fällung des Silbers ist also endogen.

Bei einem zweiten Versuch wird die aufgezogene Silbernitratlösung wesentlich verdünnter, z. B. 25prozentig, genommen. Jetzt bildet sich der Chlorsilberniederschlag nicht dort, wo vorher Chlor-natrium war, sondern als Kruste über dem Kristall. Der (exogene) Niederschlag wächst also zentrifugal. Die Chlorsilberlagen werden diesmal nicht vom Silbernitrat durchdrungen, sondern vom Chlor-natrium. War die Kristallform in der ersten Zeit noch in der Umkrustung zu erkennen, so ist das später nicht mehr der Fall. Denn die Abrundung nimmt immer mehr zu. — Derartige Umwandlungsprodukte werden natürlich nicht mehr zu den Pseudomorphosen gerechnet und interessierten deshalb den Mineralogen bisher weniger. Jedoch zitierte schon BLUM in seinem Pseudomorphosenbuch eine diesbezügliche Angabe von ULLMANN über die natürliche Umwandlung des Kalkspats in Malachit. Dieser beschreibt, wie die Kristalle an der Oberfläche erst matt werden, dann sich mit äußerst kleinen rundlichen Erhöhungen bedecken. Bei zunehmender Ausdehnung der letzteren wird der regelmäßige Umriß des Kristalls allmählich verdrängt, und eine nierenförmige oder traubige Gestalt wird hervorgerufen.

Zu einer solchen exogenen Ablagerung ist besonders auch das Eisenhydroxyd geneigt, welches Stücke von kohlen-saurem Kalk metasomatisch verdrängt. In diesem Fall wandert die aus dem Eisensalz hydrolytisch abgespaltene Säure zum Kalk, wird dort neutralisiert und das Eisenhydroxyd fällt an der Peripherie aus. Letzteres vermag keine vollkommene Pseudomorphose nach dem Kalkstück zu geben, weil es als kolloide Substanz kein Diffusionsvermögen besitzt. So können die im Sande liegenden Muschelschalen Anlaß zu lokalen runden oder ovalen Verkittungen der Sandkörner mit Eisenhydroxyd führen. Der Kalk kann teilweise oder auch vollkommen weggeführt sein. — Zum gleichen Resultat kann auch eine zentrifugale Eisendiffusion führen, z. B. die exogene Fällung der unter dem Einfluß der Atmosphären entstanden Abbauprodukte eines Pyritkristalls. Die wanderungsfähige Zwischenstufe war hierbei das schwefelsaure Eisenoxydul. Andererseits kann die gleiche Reaktion aber auch eine vollkommene Pseudomorphose von Eisenhydroxyd nach Pyrit schaffen.

Wie einzelne Kristalle verhalten sich in diesen Beziehungen auch Kristallaggregate oder amorphe Stoffe. — Man kann also unterscheiden:

- A. die endogenen Fällungen,
- B. die exogenen Fällungen.

Da zuweilen nacheinander bei dem gleichen Gegenstand die Reaktion nach den beiden Richtungen hin erfolgt, wäre noch hinzuzunehmen:

C. eine Kombination der vorigen.

Von den anderen Einteilungsmöglichkeiten ist in erster Linie diejenige nach rein chemischen Gesichtspunkten zu erwähnen. Aber ein weiteres Eingehen darauf scheint hier unnötig zu sein, da sie sich den in der Mineralogie und Petrographie üblichen Einteilungen anschließt.

Eine andere könnte darüber aussagen, ob die eigentliche Konkretionssubstanz, d. h. der Verkittungsstoff, kristallin sei oder amorph. Ferner darüber, ob eine kristalline Substanz primär so entstanden sei, oder ob sie erst sekundär, z. B. aus einer anfänglichen gallertigen Ablagerung hervorging.

Hier wäre aufmerksam zu machen auf die Unterschiede in der Ausbildung des kohlensauren Kalkes einerseits in den einheitlichen Kristallen von Fontainebleau, welche die Sandkörner einhüllen, und andererseits in sehr feinkörnigen oder schutzkolloidreichen Medien, welche eine derartige Kristallisation verhindern.

Derartiges würde ferner hinüberführen zu einer Einteilung je nach dem Medium, in welchem die Konkretionen entstehen. --

Eine richtige Unterbringung gegebener Konkretionen in derartigen Systemen wird natürlich vorläufig in sehr vielen Fällen noch nicht möglich sein. So hatte LIESEGANG einmal die Lebacher Knollen unter III Cb untergebracht. O. M. REISS führt dagegen neuerdings Gründe dafür an, daß sie unter III Ac gehören.

Einstweilen kann aber die Systemaufstellung wenigstens darin einige Dienste leisten, daß sie eine Kennzeichnung der Erklärungsversuche mittels weniger Zeichen ermöglicht.

Die Konstitution von Zinkblende, Wurtzit und Hauerit.

Von A. Beutell und M. Matzke in Breslau.

I. Teil: Zinkblende und Wurtzit.

Nachdem A. BEUTELL (dies. Centralbl. 1911, No. 21, p. 663 und No. 13, p. 411) für Kobaltglanz und Glaukodot und E. ARBEITER (Inaug.-Diss. Breslau 1913) für Pyrit und Markasit den Beweis erbracht hatten, daß die Dimorphie auf verschiedener chemischer Konstitution beruhe, haben wir es unternommen, auch zwei Monosulfide, nämlich Zinkblende und Wurtzit, nach dieser Richtung zu untersuchen. Zunächst mußte festgestellt werden, ob die Zusammensetzung genau der Formel SM entspricht, denn J. WEBER hatte in seiner Arbeit „Beiträge zur Kenntnis einiger polymorpher Körper“

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [1915](#)

Autor(en)/Author(s): Liesegang [Liesgang] Raphael Eduard

Artikel/Article: [Zur Systematik der Konkretionen. 257-263](#)