Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Über concentrisch-schalige Mineralbildungen.

Von F. Pošepný.

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 23. April 1868.)

Die concentrisch-schaligen Mineralbildungen, zu deren specieller Kenntniss die folgenden Blätter einen Beitrag liefern sollen, sind schon öfter beschrieben und verschieden benannt worden.

Schmidt[1]) reihte diese Erscheinung in seinem System der Ganggebilde den regelmäßigen Schalenbildungen als concentrisch schalige Ausfüllungsfossilien an. v. Cotta[2]) zählt sie zuerst allgemein als concentrisch lagenförmige Textur, sodann bei der breccienartigen Ausfüllung der Gänge als radial krystallinische Textur auf. v. Groddeck[3]) trennt die innere Structur der Erzmittel von der Textur ihrer Mineralaggregate, und nennt sie die concentrisch lagenförmige Textur u. s. f. Die gebräuchlichsten Namen: Ringerze, Kokardenerze sind nur auf das Vorkommen von Schalen von Erzen anwendbar; der Ausdruck Sphärengestein ist zu unbestimmt, und läßt sich nicht auf alle Fälle anwenden.

Ich habe hier überhaupt jene concentrisch schaligen Bildungen (in präexistirenden Räumen) zusammengefasst, deren Schalen einen fremden Kern derartig concentrisch umschliessen, daß die Krystallisation in Bezug auf diesen Kern nach auswärts gerichtet ist.

Die Beschaffenheit des Kernes ist es, welche diesen Bildungen den eigenthümlichen Charakter verleiht. Ist der Kern verhältnißmäßig klein, so sind es auch die denselben umhüllenden Sphäroide, und sie werden deßhalb schon an einem Handstücke zahlreich vertreten sein; während bei großen Kernen noch größere Sphäroide entstehen, von denen man auf einem Handstücke entweder einige wenige Sphäroide

[1]) Schmidt. Beiträge zu der Lehre von den Gängen 1827, pag. 1.

[2]) Br. Cotta. Lehre von den Erzlagerstätten 1859, pag. 33.

[3]) v. Groddeck. Über die Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1866. pag 693.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

oder blos Bruchstücke eines einzigen Sphäroides sehen kann. Man kann somit Überrindungen in kleinem und solche in größerem Maßstab unterscheiden, wobei sich freilich keine genaue Grenze zwischen beiden ziehen läßt. Diese Unterscheidung ist auch dadurch motivirt, daß sich in den großen Schalen wieder kuglige Überrindungen im Kleinen zeigen.

Sphäroidische Überrindungen im Kleinen.

Streng genommen dürften auch die Krystalle mit Kernen hieher gehören, da sie Überrindungen sind, deren Masse aber zu einem einzigen Krystallindividuum gruppirt ist. Allein ich will, um Weitläufigkeit zu vermeiden, hier von diesem Falle absehen, und auf die Specialarbeit Tschermak's[1]) verweisen. Man kann nach der Beschaffenheit des Kernes vorzüglich drei Fälle unterscheiden:

1. Der Kern ist ein einzelner Krystall,
2. derselbe ist ein krystallinisches oder amorphes Aggregat,
3. derselbe ist ein kleines mechanisch abgetrenntes Gesteinsstückchen, und gehört entweder dem Nebengestein des Hohlraumes, oder den älteren Bildungen innerhalb dieses Hohlraumes an.

Ein schönes Beispiel für den ersten Fall beschreibt Schmidt[2]). Es ist dies eine merkwürdige Schlottenausfüllung im Kalksteine zu Warstein in Westphalen. Sie besteht aus oblongen Sphäroiden von etwa 5 und 2 Linien Dicke, deren Kern ein 2 bis $2^1/_2$ Linien langer regelmäßiger, mit Prismen und Dihexaederflächen umschlossener Krystall von gelbem Eisenkiesel ist. Derselbe ist mit einem dünnen weißen erdigen Überzuge ringsum angeflogen, worauf dann concentrische Lagen von dickfaserigem Eisenkiesel, deren Kanten sich allmälig abrunden, folgen. Die so entstehenden Sphäroide berühren sich nur leicht an der Oberfläche, und die Zwischenräume sind bald vollständig, bald nur theilweise mit körnigem Eisenkiesel bedeckt, und die im letzteren Falle gebildeten Drusenräume mit einer dünnen Lage von wasserhellem Quarz und Eisenglanz ausgekleidet.

---

[1]) G. Tschermak über Calcitkrystalle mit Kernen. Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. XL. pag. 109.

[2]) L. c. pag. 89.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Der zweite Fall ist gewiß sehr häufig anzutreffen. Ich führe hier blos einige Fälle aus dem noch wenig bekannten Goldbergbaue von Verespatak in Siebenbürgen an. Als Ausfüllungsmassen von Klüften und stockartigen Trümmern treten rosenrothe, hier allgemein Manganspath genannte Gangmassen auf, die bei genauerer Betrachtung, die eben durch Schliffe möglich gemacht wird, concentrisch-schalige Überrindungen zeigen. Man bemerkt darin wenigstens drei verschiedene Mineralien, die am häufigsten in nierenförmigen und traubigen, oft aber auch in vollständig kugeligen Gestalten lagenweise mit einander wechseln. Das Innerste dieser Mineralien ist schön rosenroth und verursacht, daß die ganze Gangmasse auf den ersten Eindruck rosenroth erscheint. Es ist ganz dicht und hat nahezu Quarzhärte. Darauf folgt gegen Außen, d. h. an der Convexität der Nieren und Sphäroide eine 0.1 Linie dicke, feinkörnige, weiße, undurchsichtige Lage, welche alle Gestalten des ältesten Minerals vollständig wiederholt. Die jüngsten Lagen bestehen aus einem feinkrystallinischen, etwas durchscheinenden Mineral, welches häufig in den unausgefüllt gebliebenen Räumen kleine, etwas braungelb gefärbte, undeutlich krystallinische Drusen bildet. Oft aber folgt noch darauf ein wasserheller Quarz, welcher entweder diese kleinen Drusenräume vollständig ausfüllt oder kleine, aus wasserhellen Kryställchen bestehende Drusen bildet.

Wird nun ein geschliffener Splitter dieser Gangmassen mit verdünnter Salzsäure behandelt, so wird unter lebhaftem Brausen die dritte Lage vollständig gelöst, die zweite in eine weiße, schwammige, poröse Masse verwandelt, die nach dem Austrocknen außerordentlich stark an der Zunge hängt, während die innerste Lage nicht im Geringsten angegriffen wird.

Die Lösung enthält sandige Kieselsäure-Gallerte, zeigt nebst der Kalk- und Magnesia- eine starke Manganreaction, so daß man, obgleich eine vollständige chemisch mineralogische Analyse noch nicht vorliegt, annehmen kann, daß die innerste Lage Mangankiesel (Rhodonit), die äußerste Manganspath (Rhodochrosit) mit bedeutenden Antheilen von kohlensaurem Kalk und Magnesia ist, die mittlere aber eine Mischung des Silicates mit den Carbonaten bildet.

Die Erscheinung ist auf Tafel I durch möglichst naturgetreue Bilder einiger Schliffe anschaulich gemacht. Das Vorkommen der solirten Sphäroide ist besonders in Fig. 4 deutlich, welche die

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

ganze Ausfüllung der sogenannten Silberkluft des Orlaer Erbstollens darstellt.

Das Nebengestein ist ein diesem Bergreviere eigenthümlicher Sandstein mit Bruchstücken des bekannten Quarzandesit oder Dacit. In der Kluftausfüllung zeigt sich am Liegenden die so eben beschriebene manganhältige Mineraliensuite in nierenförmigen und ausgezeichnet traubigen und sphäroidischen Gestalten. Darauf folgt hier eine Zone, bestehend aus feinen Lagen von verschieden gefärbtem Chalcedon und krystallinischem Quarz. Sie bezeichnet hier durch die symmetrische Anordnung ihrer Lagen die Schlußbildung der Kluft, allein später ist gegen das Hangende zu eine neue Kluft aufgerissen, die aus grobkrystallinischem Quarze und einer Schnur von derbem Fahlerz erfüllt wurde.

Fig. 1 zeigt einen Theil der Füllung eines Stocktrums des sogenannten Manganstockes der Rákosi-Grube. Es ist hier vorzüglich die nierenförmige Ausbildung entwickelt, doch findet man im Durchschnitte die Nierenlagen ganz in sich abgeschlossen, d. h. unregelmäßige, concentrisch-schalige Körper bildend, und darunter sind auch kleine Sphäroide verstreut. Die rosenrothe Färbung tritt hier auch aus einer Lage in die andere, und scheint somit einer späteren Metamorphose ihren Ursprung zu verdanken. Oft stellt sich eine gelblich-braune Färbung ein, und die dichte splittrige Masse zeigt neben der Mangan- auch eine starke Eisenreaction, und dürfte vorwaltend Eisenspath (Siderit) sein. Das Nebengestein ist hier eigentlich Dacit, doch erscheint auf dem Bilde eine Hornsteinschale, wie solche auf diesem Punkte häufig auftreten, als unmittelbares Liegende.

Fig. 2 zeigt eine Drusenwand aus demselben Manganstocke. Kleine Erzpartien, meistens Kupferkies, bilden den Kern von kleinen, unregelmäßigen, aus Chalcedonmasse bestehenden Sphäroiden, welche von den nierenförmigen Lagen der manganhaltigen Zone eingeschlossen sind, und innerhalb welcher sich abermals einige Chalcedonschnüre finden. An der Drusenspitze bemerkt man, wie die rosenrothe Färbung absetzt, während sich die nierenförmigen Lagen darüber hinaus erstrecken. Hier tritt unter den Carbonaten der Siderit am häufigsten und in grösseren Massen auf.

Fig. 3 stellt das Vorkommen von gediegen Gold innerhalb der Manganzone desselben Stockes dar. Es findet sich in körnigen Aggregaten innerhalb der Quarzlagen, welche die einzelnen Sphäroide von

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

einander trennen, dringt aber auch durch diese Quarzlagen bis in die Sphäroide ein. In der Mitte des Schliffes liegt ein Segment eines ungemein zart concentrisch schaligen Sphäroids in der Chalcedonmasse. Auf den ersten Blick glaubt man eine organische Bildung vor sich zu sehen, doch läßt die Kleinheit desselben eine nähere Untersuchung kaum zu. Das Segment beträgt etwa ein Drittel der ganzen Peripherie, die einzelnen Lagen werden ziemlich scharf durch die radialen Begränzungen abgeschnitten. Es hat somit den Anschein, daß man ein Bruchstück einer einst ganzen Kugel vor sich hat.

Über den dritten Fall, wo der Kern ein kleines mechanisch abgetrenntes Gesteinsstückchen ist, ist es wohl nicht nöthig, ein specielles Beispiel vorzuführen; denn seine Repräsentanten, die Erbsensteine, Pisolithe und Oolithe sind eine allgemein bekannte Erscheinung. Bezüglich letzterer verweise ich auf die Zusammenstellung Zirkel's [1]).

Sphäroidische Überrindungen im Grossen.

Offenbar kann vorzugsweise der dritte Fall im Großen seine Ausbildung erreichen. Nach demselben Eintheilungsprincipe der Beschaffenheit des Kernes kann man unterscheiden:

1. Bildungen, deren Kerne die Bruchstücke eines älteren Wand-Absatzes selbst sind.

2. Bildungen, deren Kerne dem Nebengestein, oder der weitern Umgegend angehören. Man könnte auch nach der Form und Gestalt eckige und abgerundete Kerne zur Unterscheidung wählen, wodurch Gangmassen entstehen, die den Breccien und Conglomeraten entsprechen, und die man Brocken- und Sphärengesteine genannt hat. Allein diese beiden Formen pflegen häufig neben einander, ja sogar auf einem und demselben Stücke aufzutreten, und können somit nicht zur Charakterisirung der speciellen Ausbildung dieser Erscheinung dienen.

1. Die Kerne gehören den Wandbildungen selbst an. — Die früheren Anschauungen in Sachen der Gangbildung ließen das Vorkommen der Bruchstücke älterer Gangmassen, und ihre Umhüllung von jüngeren Gebilden räthselhaft und unerklärlich erscheinen. Gegenwärtig gibt es nur wenig Reviere, in welchen nicht ihr Vorkommen außer allen Zweifel gesetzt ist. Besonders häufig finden sie sich am nordwestlichen Oberharze und sind besonders in

[1]) Dr. F. Zirkel. Lehrbuch der Petrographie. pag. 66.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

jüngster Zeit durch Groddeck[1]) in ihrer ganzen Mannigfaltigkeit aufgefaßt und beschrieben worden. G. Faller[2]) und M. V. Lipold[3]) signalisirten dieses Vorkommen von Schemnitz u. dgl.

Ich will hier ein Beispiel ebenfalls aus Siebenbürgen vom Magdana-Gang in Ruda anführen, wovon Fig. 6 einen Schliff möglichst naturgetreu darstellt.

Der Magdana-Gang hat die in Siebenbürgen ungewöhnliche Mächtigkeit bis zu sechs Klaftern und besteht aus mehreren Gangtrümmern in einem aus den Auflösungsproducten des andesitischen Nebengesteines bestehenden Ganggesteine.

Einige dieser Trümmer bestehen ausschließlich aus feinkörnigem Calcit, und sind häufig mannigfach zerbrochen, gestört und die Bruchstücke in die milden lettenartigen Nebengesteine eingedrückt. Diese Störungen zeigen sich besonders in der Nähe von jüngeren erzigen Trümmern, und häufig erscheinen sie auch von den jüngeren Gangmineralien derselben umhüllt.

Der Schliff Fig. 6 zeigt einen sehr einfachen Fall. Die Kerne bestehen aus fein krystallinischen Calcitmassen, die manchen krystallinischen Kalksteinen sehr ähnlich sind, bei welchen sich aber durch Verschiedenheiten in Form und Färbung, und Spuren von Drusen, die lagenförmige Anordnung noch erkennen läßt. Rings um die ziemlich scharfkantigen Bruchstücke findet sich eine Kieslage, die allen aus- und einspringenden Winkeln folgt. Diese Bruchstücke stecken in einer milden klastischen Masse, innerhalb welcher einige Kiespartien verstreut sind.

Das Ganze, die Bruchstücke, die Kieshülle und theilweise auch die klastische Cementmasse sind von dünnen Schnüren eines feinkörnigen durchsichtigen Calcits durchgesetzt, und etwas gegeneinander verworfen.

Einen ungleich complicirteren Fall bildet das Vorkommen der concentrischen Überrindungen in den stockartigen Lagerstätten des Verespataker Goldbergbaues, besonders jenes des wegen seines einstigen Reichthums berühmten Katrontza-Stockes.

---

[1]) A. v. Groddeck. Über die Erzgänge des N. W. Oberharzes.

[2]) G. Faller. Der Schemnitzer Metallbergbau. Berg- und Hüttenw. Jahrbuch XIV. Bd., pag. 98.

[3]) M. V. Lipold. Der Bergbau von Schemnitz. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 1867, pag. 425.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Inmitten des dieser Localität eigenthümlichen Dacites treten schlott- und spaltenförmige Räume auf, die mit eigenthümlichen polygenen Conglomeraten und Breccien ausgefüllt sind. Gesteinsfragmente von Dacit, Karpathensandstein und Glimmerschiefer stecken in einer schwarzen, thonigen, mit Kies imprägnirten Masse, die hier Glamm genannt wird [1]). In der Nähe der Erzführung ist sowohl der Dacit, als auch die Glammstöcke von vielen Klüften durchsetzt, und das Gestein mit Kieselerde imprägnirt, welches sodann in seiner Gesammtheit den abbauwürdigen Katrontza-Stock darstellt. Gegenwärtig ist blos noch der tiefste Theil dieses Erzmittels am Erbstollen der Beobachtung zugänglich, und die sphäroidischen Bildungen charakterisiren die edelsten Mittel.

Fig. 5 stellt ein möglichst einfaches Beispiel, eine naturgetreue Zeichnung einer Schlifffläche dar. Um einen Kern von mannigfach metamorphosirtem Dacit läuft eine dünne Zone von feinkörnigem Gold. An den Ecken des Schliffes liegen Segmente von anderen Dacitkernen, ebenfalls mit einer Hülle von gediegen Gold, der Zwischenraum wird aber von der bereits beschriebenen manganhältigen Gesteinssuite eingenommen, worin das rosenrothe in Salzsäure nicht auflösliche und zersetzbare Mineral vorwaltet. An anderen Stellen aber gesellen sich zu den Dacitgeröllen noch Karpathensandstein und Glimmerschiefer-Bruchstücke, wobei aber vorzüglich blos die Dacitgerölle mit Gold umhüllt sind. Öfters wird diese Metallage durch eine Mischung von Kies und Gold, oft von reinem Kies substituirt.

Häufig werden die Zwischenräume zwischen den Gesteinsstücken mit verquarztem Glamm, einem schwarzen, feinkörnigen muschelig brechenden Hornstein erfüllt vorgefunden. Wo aber die Gangmassen entwickelt sind, bestehen sie nicht allein aus der manganhältigen Mineraliensuite, sondern häufig auch aus ihren Zersetzungsproducten und aus den nächst jüngeren Absätzen von Chalcedon und krystallinischem Quarz, der oft in den häufigen Drusenräumen zu großen Krystallen angeschossen ist. An den reichsten Punkten der nun abgebauten oberen Mittel soll sogar das gediegene Gold das Bindemittel der Gesteinsfragmente gebildet haben [2]). Leider

---

[1]) Pošepný. Verespataker Erzrevier. Sitzb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1867. Nr. 5.

[2]) F. v. Hauer. der Goldbergbau von Verespatak. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt II. Jahrg., 2. Heft, pag. 72.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

sind in keiner Sammlung Proben dieser Anbrüche vertreten, man kann aber an der Möglichkeit nicht zweifeln, daß die Goldlage, die mitunter noch gegenwärtig einen halben Zoll stark wird, den ganzen Raum zwischen den Gesteinsfragmenten ausfüllen könnte, so daß für den Absatz der späteren Gangmineralien kein Raum mehr übrig blieb.

Ebenso wie die Pisolithen die Repräsentanten der Jetztbildung der ersten Abtheilung der sphäroidischen Überrindungen waren, eben so kann man für diese zweite Abtheilung, nebst den bekannten Absätzen an den Dornenreisern der Gradirwerke, Repräsentanten in den Jetztbildungen nachweisen. Sie finden sich in einigen verlassenen Gruben und schon Schmidt[1]) beschrieb eine solche Erscheinung aus den alten Bauen zu Riegelsdorf und Bieber, die dort unter dem Namen Vogelnester bekannt sind.

Auch mir ist eine solche Erscheinung beim Besuche der längere Zeit verlassenen Grubentheile vom Offenbányer Revier in Siebenbürgen vorgekommen, die einige Modificationen zeigt und eine Beschreibung verdient. In dem ungefähr vor 30 Jahren verlassenen sogenannten Spiegelspathstollen im Berge Affinis bei Offenbánya, der dem Contacte von krystallinischem Kalkstein mit einer aufgelösten Andesitvarietät nachgetrieben ist, schwitzt sowohl von der Kalkseite als auch von der Contactspalte in dem First ein stark kalkhaltiges Wasser aus und tropft auf die Sohle, welche nun gegenwärtig mit kalkigen Absätzen auf mehrere Zoll Dicke bedeckt ist. An einigen Stellen, wo die Tropfen von dem First häufiger fallen, bilden sie in der Kalktuffmasse der Sohle eine kleine kesselförmige Vertiefung, in der sodann einige erbsen- bis haselnußgroße, weiße lose Körper liegen. Das Ganze hat in der That eine Ähnlichkeit mit einem mit Eiern halbangefüllten Vogelneste. Diese Körper sind selten ganz rund, sondern häufiger kantig, wobei aber die Kanten stark abgerundet sind, was offenbar in ihrer Lage neben und übereinander seine Ursache hat. Wenn man die Lage dieser Körper etwas stört, dann aber mit dem Ganzen schüttelt, so fallen die meisten auf ihren alten Platz zurück, und ordnen sich nach der Lage ihrer Kanten an.

Fig. 7 stellt eine Ansicht dieser Erscheinung von oben dar. Man bemerkt daran die sich mannigfach verzweigenden, rippenartigen

[1]) Beiträge zu der Lehre von den Gängen pag. 42.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Wülste, deren Rücken ganz glatt ist, deren Abfälle aber ungemein zart ausgefranst sind, ferner auch einzelne Buckel, die einst solche lose Körper waren, jetzt aber bereits mit der Tuffmasse zusammenverwachsen sind. Der obere Theil dieser angewachsenen Gerölle ist glatt, gegen die Ränder zu wird ihre Oberfläche rauh, und an den Rändern selbst in ähnlicher Weise ausgefranst, wie an den Rändern der Wülste. So lange aber diese Körper lose sind, so sind sie ganz glatt. Im Durchschnitte zeigt es sich, daß diese Körper schalige Überrindungen über einem Kerne sind. Die einzelnen Lagen bestehen aus einem feinkörnigen und faserigen Kalktuffe, und werden durch dünne porösere Mittel von einander getrennt. Der Kern ist meist ein kleines Stückchen von einem milden aufgelösten Andesite, wie er an einem Ulm und an der First ansteht. Eben solche Bröckchen sind der Tuffmasse, welche die Sohle des Stollens bedeckt, häufig eingemengt.

Fig. 8 zeigt einen Durchschnitt eines solchen Gerölles in natürlicher Größe und Stellung, die drei Kanten sind offenbar durch die Lage zwischen drei anderen Geröllen entstanden, während der obere Theil rund ist. Früher so lange dieser Körper durch den auffallenden Wassertropfen bewegt und durch die dadurch verursachte Bewegung der Flüssigkeit, womit die ganze Höhlung gefüllt war, gehoben und gewendet werden konnte, waren die Lagen concentrisch. Später entstanden schon einige Excentricitäten, da sich der Körper nicht mehr frei bewegen konnte, und endlich blieb nur den oberen Körpern ein gewisser Spielraum übrig, während die unteren bereits unbeweglich wurden. Hiebei ist nur auffallend, daß die Zwischenräume zwischen den bereits fixen Geröllen nicht ausgefüllt sind, und daß sich auf ihnen keine ferneren Kalktufflagen mehr absetzten.

Dieselbe Erscheinung, etwas modificirt, fand ich im östlichen Feldorte des Segengottesstollens von Offenbánya, welches kaum zehn Jahre außer Betriebe steht. Das Feldort befindet sich ebenfalls am Contacte von krystallinischem Kalkstein und Andesit; aber die Scheidung ist nicht scharf, sondern beide Gesteine greifen mannigfach in einander ein, und die Zwischenräume sind mit einer Breccie ausgefüllt, die aus undeutlicher geriebener und aufgelöster Andesitmasse mit einzelnen Bruchstücken von verhältnißmäßig wenig angegriffenem Andesit besteht. In dem Kalkstein zeigen sich häufig Imprägnationen von Kies, Zinkblende und Bleiglanz. Die entblößten

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Kalksteinflächen sind mit einer feinen, glatten, blendend weißen Hülle bedeckt, die vorwaltend aus Kalkcarbonat besteht, beim Auflösen in Salzsäure aber ansehnliche Mengen von Kieselsäure-Gallerte hinterläßt.

An einigen Vertiefungen in der Sohle liegen unregelmäßige Gesteinssplitter, wie sie durch Sprengarbeit erzeugt werden, und sind von derselben weißen Hülle ringsum bedeckt. Beim Ablösen dieser Krusten, welche übrigens bei Aufbewahrung der Stücke selbst abspringen, kömmt eine schwarze, nach dem Austrocknen intensiv braune Lage zum Vorschein, welche unmittelbar den Kern deckt. Der Kern war in allen untersuchten Stücken ein Kalkstein mit den erwähnten Erzimprägnationen. Die schwarze, erdige, stark abfärbende Masse löst sich in Salzsäure zu einer dunkelrothbraunen Flüssigkeit, die beim Erwärmen plötzlich farblos wird und Chlorgas reichlich entwickelt. Es ist, wie auch andere Reactionen bestätigen, vorwaltend Braunstein, und da in diesem beinahe immer mehrere manganhaltige Mineralien miteinander gemischt vorkommen, so scheint dieß auch hier der Fall zu sein, und unter denselben Pyrolusit vorzuwalten. Merkwürdig ist, daß die zweite Schichte, nähmlich die Carbonate, wie ihre blendend weiße Farbe schon zeigt, keine Spur von Mangan enthalten. Es kann also der Braunstein nicht ein Product der Ausscheidung dieser Massen sein, sondern muß früher selbstständig niedergeschlagen worden sein. Fig. 9 zeigt ein Segment eines solchen Gesteinkeiles in natürlicher Größe.

Die beiden angeführten Erscheinungen zeigen, daß sich sphäroidisch schalige Überrindungen auch in einer von der Bildung der Pisolithen abweichenden Art bilden können, und das letzte angeführte Beispiel ist zugleich ein Beleg für die Möglichkeit der Jetztbildung des Braunsteins.

Ein interessantes Beispiel, wo die späteren Einflüsse eine Lage aus den concentrisch schaligen Sphäroiden ganz entfernt haben, führt Schmidt[1]) von der Eisensteingrube Huth bei Hamm an der Sieg an. Man baut hier an einem Gange, der in größeren Teufen aus Spatheisenstein und Quarz besteht, wobei der Erstere in den oberen Teufen in verschiedene secundäre Eisen- und Manganerze umgewandelt ist. Die concentrisch schaligen Kugelbildungen bestehen in den

[1]) L. c. pag. 61.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

unteren Teufen aus abwechselnden Schalen von Spatheisenstein und Quarz, in den oberen Teufen findet sich statt ersterem Brauneisenstein oder ein ganz leerer Raum. Die innern Wände der Quarzhohlkugeln zeigen durchaus Eindrücke von den rhomboedrischen Krystallen, welche die Oberfläche der vormals hier befindlich gewesenen sphärischen Schalen von Spatheisenstein bedruseten, und die Oberfläche der Quarzkugeln ist ebenfalls wieder mit unvollkommen ausgebildeten, dicht an einander stehenden Quarzkrystallen ringsum besetzt. Gewöhnlich ist nicht eine Spur von Eisenstein, oder von irgend einem andern Fossil in ihnen zurückgeblieben und man findet mehrere Kubikklafter betragende Stellen, voll von $1/2$ bis 4 Zoll großen sphärischen Räumen, deren innere Wände jene Krystalleindrücke zeigen und von denen jeder wieder eine Hohlkugel von Quarz, ganz lose und herausnehmbar, in sich enthält, die deren nicht selten wiederholt auf gleiche Weise umschließt. Wegen der oft mehrere Linien breiten Räume zwischen den sich umgebenden Quarzsphäroiden geben dergleichen Stücke ein rappelndes Geräusch, wenn man sie schüttelt. Da jene Quarzmassen ohne alle Risse und Öffnungen sind, so scheint es räthselhaft, auf welche Weise der Spatheisenstein bis auf die geringste Spur entweichen konnte. Er mußte offenbar in wässeriger Lösung durch die ihn umgebenden Quarzmassen hinweggeführt worden sein.

Um nun wieder auf die Bildungsweise zurückzukommen, beginne ich mit dem beschriebenen Vorkommen von Verespatak. Hier sind die einzelnen Lagen nicht gleichartig, sondern bestehen aus Silicaten und Carbonaten, die mit einander in einem gewissen genetischen Zusammenhange zu stehen scheinen. Die inneren Partien mit den ringsum angesetzten Lagen mußten hier anfangs noch frei schweben, waren aber schon fixirt, als sich die jüngsten Carbonatlagen und der Quarz absetzte. Allein die ersteren treten auch später, d. h. in den jüngeren Bildungen vereinzelt auf, und es ist der Schluß ganz folgerichtig, daß sie auf anderen Stellen entstanden und gewachsen sind, und daß sie bei zunehmender Masse analog den Erbsensteinen sinken mußten, und hier also in einem verhältnißmäßig tieferen Niveau fixirt wurden. Wie die in Fig. 1 und 2 vorgestellten Vorkommen zeigen, ist es höchst wahrscheinlich, daß zur Zeit der Bildung dieser ältesten Lagen der manganhaltigen Mineralien noch einzelne Erzpartikelchen in demselben Medium schwebten, die sodann

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

von diesen Bildungen concentrisch umgeben wurden und unter die übrigen sphäroidischen und nierenförmigen Absätze gelangten. Ja, es ist auch wahrscheinlich, daß Blättchen und Körner von gediegenem Golde auf eine ähnliche Weise hinein gelangten, sich in die gallertartige noch weiche Masse einsenkten und von späteren Bildungen ganz umschlossen wurden, denn man findet sie mitten unter diesen Bildungen, deren äußerst fein lagenförmige Textur keine Störungen durch Zerklüftung und Zerspaltung zeigt. Wollte man sie aber durch eine Verdrängung ähnlich dem Vorkommen von Hamm erklären, so müßten sie sodann die Form einer ganzen verdrängten Lage haben.

Faßt man alle die Verespataker Erzlagerstätten, die durch die manganhältige Mineraliensuite bezeichnet sind, zusammen, so findet man, daß die Schwefelverbindungen und das gediegene Gold in verschiedenen Lagerstätten und verschiedenen Tiefen derselben nicht einen und denselben Platz in der Reihe der successiven Bildungen einnahmen. In größeren Teufen und besonders im Katrontzastocke bilden sie die ältesten Bildungen überhaupt, also bei den concentrisch schaligen Bildungen eine unmittelbare Umhüllung des Kernes. An dem sogenannten Manganstocke ist diese Lage frei von Gold, dieses findet sich innerhalb der Manganzone eingesprengt, an den Stöcken der Lunzester Grube findet es sich in Blättern innerhalb der Quarzzone, und das gewöhnlichste Vorkommen ist das in Drusenräumen über dem jüngsten zu Krystallen angeschlossenen Quarze. Dieses letztere Vorkommen ist es, welches wegen seiner Schönheit am meisten auffällt, und beinahe ausschließlich in den Mineraliensammlungen repräsentirt ist. Dieser Umstand, daß man in den Sammlungen das Gold als jüngste Bildung repräsentirt fand, so wie sein gemeinschaftliches Vorkommen mit Schwefelverbindungen etc. veranlaßte die Annahme, daß das gediegene Gold nicht eine ursprüngliche Bildung ist, sondern aus der Zersetzung der Schwefelverbindungen stammt. Ich will an diesem Orte nicht in diese Frage näher eingehen, bemerke aber, daß in allen den angeführten Fällen keine Spur von Zersetzung an den Schwefelverbindungen wahrzunehmen ist, zwischen welchen und innerhalb welcher sich gediegen Gold findet. Es ist somit die Ursprünglichkeit der tiefsten Lagen des Katrontzastockes nicht zu bezweifeln, in so weit man überhaupt die Ursprünglichkeit in dem Kreislaufe der einzelnen Stoffe verfolgen kann.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Da diese Metalllage bei dem in Fig. 5 repräsentirten Vorkommen die älteste, an andern Stellen dieses Vorkommens aber blos durch eine dünne Quarzlage von dem Gesteinskerne getrennt ist, überall aber, wo die Zersetzung nicht weit vorgeschritten ist, von ungestörten concentrischen Lagen der Manganzone umgeben wird, so kann man wohl schließen, daß der Gesteinskern frei in dem Hohlraume lag, in welchem die Flüssigkeiten circulirten, aus welchen sich diese Absätze bilden konnten. Nun ist es wohl nicht leicht denkar, daß diese mitunter mehrere Pfund schweren Kerne durch die Triebkraft dieser circulirenden Flüssigkeit schwebend erhalten worden wären, noch weniger kann man aber von der Bewegung durch Auftropfen dieser Flüssigkeit reden. Bei der Durchmusterung mehrerer Repräsentanten dieses Vorkommens findet man auch aneinander liegende Kerne und es hängt die Auffindung dieser Berührungspunkte von der Lage des geführten Durchschnittes ab. Diese Kerne bestehen, wie bereits erwähnt, meist aus Dacit, zuweilen aber auch aus Glimmerschiefer und Karpathensandstein, denselben Gesteinen, welche die Gerölle der Glammmassen enthalten. Es unterliegt also in diesem speciellen Falle keinem Zweifel, daß in der Nähe der Erzführung das schwarze thonige Bindemittel dieser Conglomerate ausgespült werden mußte, um die Gerölle desselben frei zu legen. Mitunter finden sich Reste dieser Massen noch in den Zwischenräumen, wie dieß auch in Fig. 5 zum Vorscheine kommt, wo eine Partie dieses Thones, durch nachfolgende Verquarzung zu einem schwarzen Hornstein umgewandelt, noch übrig geblieben ist. Es entstand durch die Fortführung des Bindemittels eine Ansammlung von locker aufeinander liegenden Geröllen, in deren Zwischenräumen sich die Flüssigkeiten bewegten und deren frei liegende Flächen mit den Niederschlägen aus diesen Flüssigkeiten bedeckt wurden. Ist nun bei einigen dieser Kerne eine Umlegung erfolgt, so könnte sie durch die, bei den Absätzen erfolgte Störung des Gleichgewichtes, und sodann auch mittelbar durch die Strömung der Flüssigkeit erklärt werden.

Mit der Erklärung der ringsherum geschlossenen Minerallagen der concentrisch schaligen Bildungen hatte sich auch Schmidt sehr angelegentlich beschäftigt, ja diese Erscheinung hatte ihm einen der wichtigsten Belege für seine damalige, gegenwärtig durch unzählige Beobachtungen in den verschiedensten Bergbauen als richtig anerkannte Ansicht geliefert, daß die Bildung der Gangspalten nur

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

sehr allmälig und große Zeiträume einnehmend geschah, und daß die Ausfüllung dieser Spalten mit diesem successiven Öffnen und Erweitern der Spalte vom Anfang an gleichzeitig fortgeschritten ist.

„Hereingebrochene Stücke", sagt er, „mußten daher sehr bald und ohne mit einem Male tief nieder zu sinken, an denjenigen Stellen zwischen den Salbändern an der Spalte sich sperren, wo sich solche so verengte, daß Erstere, wegen ihrer Größe, nicht mehr durchzukommen vermochten. So konnten nun, da dergleichen Verengungen der Spaltenöffnung bei ein und demselben Gange niederwärts in großer Menge sich finden mußten und da auch die Bruchstücke von sehr verschiedener Größe waren, in sehr verschiedenen Teufen zugleich, viele solcher Stücke Ruhestätten finden, auf denen sie ringsum, mit nach außen krystallisirten Gangmassen überzogen wurden. Bei der allmäligen weiteren Öffnung sanken sie, sich oft sperrend, immer etwas mehr abwärts, und änderten dabei stets ihre Berührungspunkte mit den Salbändern, die bereits zu beiden Seiten mit denselben Gangmassen, mehr oder weniger stark bekleidet waren. Dadurch mußten sie endlich nicht allein ringsum von eben den Schalen umzogen werden, welche die Seitenwände der Spalte selbst bedecken, sondern es mußten auch bei solcher Art der Gangentstehung, die hereingebrochenen Stücke in allen Teufen und in jeder Breite der Gänge mitten in den Gangmassen festgehalten werden." Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß auf diese Art viele sphäroidische Bildungen in Gängen entstanden sind; bei dem Vorkommen von Verespatak ergibt sich wie oben auseinandergesetzt auch noch eine andere Erklärung. Wie aus dem Gesagten [1]), sowie auch von andern Beobachtern [2]) Veröffentlichten hervorgeht, bilden die Verespataker und die ihnen ähnlichen Offenburger und Nagyager Glammmassen nebst den Stöcken auch äußerst unregelmäßige, ziekzack gehende Spaltenausfüllungen, und in einigen Durchschnitten scheinbar ganz isolirte Ausfüllungen von Adern und Putzen in den Eruptivgesteinen. Ohne mich hier in eine Lösung dieser Räthsel einzulassen, muß ich bemerken, daß hier eine Bewegung des Gesteins zur Zeit der Ablagerung der Gangmineralien (insoferne sich

---

[1]) Pošepný. Verespataker Erzrevier, Sitzungsberichte d. k. k. geolog. Reichsanst. 1867, Nr. 5.

[2]) B. v. Cotta. Die Erzlagerstätten Ungarns und Siebenbürgens 1862. pag. 73.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

der Ausdruck Gang auf diese höchst unregelmäßigen Räume ausdehnen läßt) nicht ein solches Resultat haben konnte, wie bei den regelmäßigen, weit fortstreichenden und mächtigen Spalten.

Sehen wir nun, wie sich das Vorkommen von Ruda auf Grund seiner Eigenthümlichkeiten erklären läßt. Wie aus der vorausgelassenen Beschreibung hervorgeht, hat man es unzweifelhaft mit Bruchstücken von Gangmassen zu thun, deren ursprünglicher Bildungsort nicht weit entfernt sein kann. Die mit einer Kieshülle umgebenen Bruchstücke werden von einer aufgelösten Andesitmasse zusammenconglomerirt, die in ihrer Masse selbst eingesprengte Kiese zeigt. Das Vorkommen von Kiesimprägnationen ist zwar überhaupt ein charakteristisches Merkmal von aufgelösten Gesteinen, und meist auch der Nähe der Erzführung; in dem gegenwärtigen Falle verdient aber diese Imprägnation eine gewisse Berücksichtigung.

Die Erfahrung lehrt, daß diese in dem Nebengestein eingesprengten Kiese keine oder bloß unbedeutende Mengen von nutzbaren Metallen halten, während die Kiese der Gangbildungen selbst verhältnißmäßig bedeutende Mengen derselben enthalten; ferner daß in dem Nebengestein meist keine anderen Metallverbindungen als Kiese vorkommen. Das deutet wohl darauf hin, daß der Absatz der Schwefelverbindungen in der Spalte selbst mit dem Absatz des Schwefeleisens im Nebengesteine nicht in unmittelbarer genetischer Verbindung steht. Dieser Umstand verdient nicht genug der Aufmerksamkeit empfohlen zu werden. Bei Erzlagern, deren Entstehung durch Metamorphose einer Gesteinsschicht nachgewiesen werden kann, gilt von den Kiesimprägnationen des weiteren Hangenden und Liegenden dasselbe. Im gegenwärtigen Falle haben wir es mit einem solchen sogenannten tauben Kies zu thun, und es kann die Frage entstehen, ob die Kiesrinden statt durch Niederschläge auf freie Gesteinsflächen gebildet zu sein, nicht durch den Absatz aus Flüssigkeiten entstanden sind, die in der dieselben conglomerirenden Gesteinsmasse gleichzeitig die Kiesimprägnation veranlaßt haben?

Der in Fig. 6 möglichst naturgetreu dargestellte Durchschnitt erweckt die Ansicht, daß die Bruchstücke bereits mit dieser Rinde umhüllt in diese gegenwärtige Anordnung gelangten, und daß somit die erstere Annahme mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat. Der in der Bindemasse dieser Überrindungen eingesprengte Kies kann entweder aus zusammengebrochenen Kiesrinden, oder durch spätere selbstständige

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Bildung entstanden sein. Wollte man annehmen, daß die Kiesrinden eben so wie die gewöhnlichen Kiesimprägnationen des Nebengesteins der Erzlagerstätten, also durch Ausfüllung von Hohlräumen entstanden sind, welche durch Auflösung und Abspülung von hiezu geeigneten Gesteinselementen des Gesteins erzeugt wurden; so müßte man zuerst eine primäre Umhüllung der Gangbruchstücke mit solchen Mineralien, und sodann auch das Vorhandensein von Hohlräumen rings um diese Gangbruchstücke annehmen. In dem gegenwärtigen Falle, wo die Bruchstücke Kalk sind, käme dieser Erklärung der Umstand gut zu statten, daß man annimmt, die Flüssigkeiten wären sauer, oder in Bezug auf den Kalk ätzend gewesen, und hätten somit durch Auflösung der Kalktheilchen in der Cementmasse, so wie auch an der Oberfläche der Kalkbruchstücke den Raum für den Ansatz des Kieses geschaffen. Dieser Ansicht nach hätten wir also eine Umrindung durch Metamorphose vor sich.

Überblickt man nun das Ganze über die Erscheinung der concentrisch schaligen Rindenbildungen Gesagte, so ergibt sich, daß hiemit die Mannigfaltigkeit der Formen bei Weitem nicht erschöpft ist, und daß zu ihrer Erklärung nicht ein und derselbe Vorgang angenommen werden kann. Doch so viel ist wohl allen diesen Erscheinungen gemeinschaftlich, daß sie jenen speciellen Fall eines chemischen Absatzes bezeichnen, der, statt wie in der Regel an den Wandungen des mit den respectiven Lösungen erfüllten Raumes erfolgt zu sein, auf starre Körper, die durch irgend eine Veranlassung in die Lösung hineingelangt sind, sich ringsherum angesetzt hatte.

Der innige Zusammenhang aller der Absatzformen hat sich nun bei der Vorführung einiger speciellen Fälle gezeigt, so z. B. ist die Anordnung der Absätze bei den Mandeln [1]) und bei den Überrindungen im Princip diametral entgegengesetzt, doch von einander gegenseitig bedingt. Beide diese Anordnungen kommen in den Verespataker Stöcken neben einander vor, denn dieselben Gebilde sind in Beziehung auf den durch mehrere Gerölle nahezu abgeschlossenen Raum eine Mandel- oder Geodenbildung, in Beziehung aber auf eines dieser Gerölle eine Überrindung.

Diese concentrisch schaligen Gebilde haben aber für die Auffassung der Erzlagerstätten eine besondere Bedeutung. Die an dem

---

[1]) G. Tschermak. Beitrag zur Bildungsgeschichte der Mandelsteine. Sitzungsb. der Wiener Akad. XLVII pag. 102.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

verhältnißmäßig kleinen Gebilde beobachteten Erscheinungen gelten auch für die im Großen vorwaltende Entwicklung der Absätze, die einen solchen Überblick nicht erlauben.

Sie bilden einen wichtigen Beleg zu der Erklärung der Erzablagerung durch chemische Thätigkeit überhaupt.

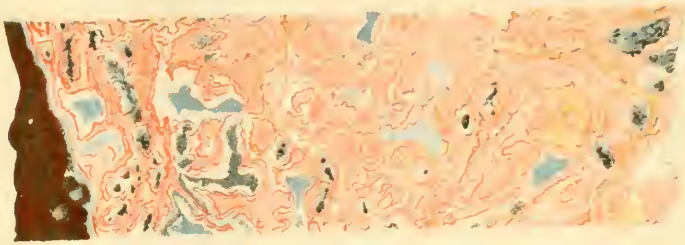
Sie erklären aber auch die specielle Art und Weise dieses chemischen Absatzes. So widerlegen sie gründlich die Ansicht, daß die Absätze der Gangmineralien durch ein Herabsickern ihrer respectiven Lösungen an den Spaltenwänden entstanden sein sollen. Man hat sich hiebei die Spalte frei von Wasser gedacht, trotzdem, daß die Resultate des Studiums der Wassercirculation und die bergmännischen Erfahrungen dieser Annahme widersprechen. Die Existenz wasserfreier Räume im Gestein kann nur in solchen Fällen stattfinden, wo die Gesteinsregion über der Thalsohle erhaben ist, und wo überhaupt die sogenannten Grundwässer einen rascheren natürlichen oder künstlichen Abfluß haben, als die Zuströmung beträgt. Solche Fälle werden offenbar nur selten vorkommen, und Absätze in solchen Höhlungen werden ganz eigenthümliche Charaktere haben, so z. B. durch Stalaktitenbildungen etc. bezeichnet sein.

Endlich verspricht ein eingehendes Studium dieser Bildungen im Kleinen ein werthvolles Material zur Beantwortung subtilerer Fragen über Erzbildung abzugeben. Der Wechsel von leichtlöslichen und von schwer und für unseren gegenwärtigen Stand der Kenntnisse ganz unlöslichen Lagen widerlegen die Annahme, daß diese verschiedenen Lagen Niederschläge aus entsprechend concentrirten Lösungen sein könnten. Die einzelnen in den großschaligen Absätzen vorkommenden kleinen Sphäroide mit verschiedenen Kernen und Umhüllungen deuten darauf hin, daß die Processe an verschiedenen Punkten derselben Circulation der Lösungen auch verschieden waren. Da man nur verdünnte Lösungen in den Spalten annehmen kann, so folgt daraus, daß die schwerlöslichen Verbindungen erst durch das Hinzukommen eines zweiten Agens einer zweiten Flüssigkeit niedergeschlagen werden konnten. Kurz, das Studium dieser Bildungen kann wesentlich dazu beitragen, die Resultate des chemischen Aufeinanderwirkens electro-positiver und electro-negativer Bestandtheile der auf- und absteigenden Lösungen und überhaupt den ganzen Erzbildungsproceß aufzuklären.

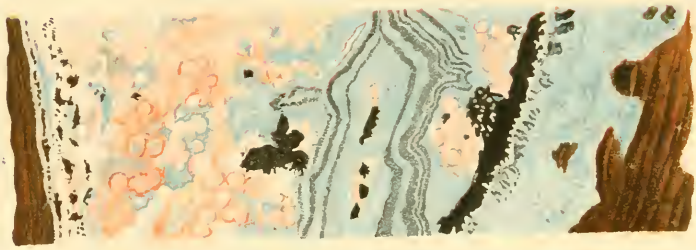
Aus dem Ganzen ergibt sich, daß die concentrisch schaligen Rindenbildungen eine größere Verbreitung haben müssen, und daß sie,

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

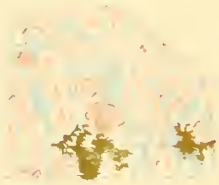
1.



4.



3.



5.

2.

Aus d. Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. LVII. Bd. I. Abth. 1868.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

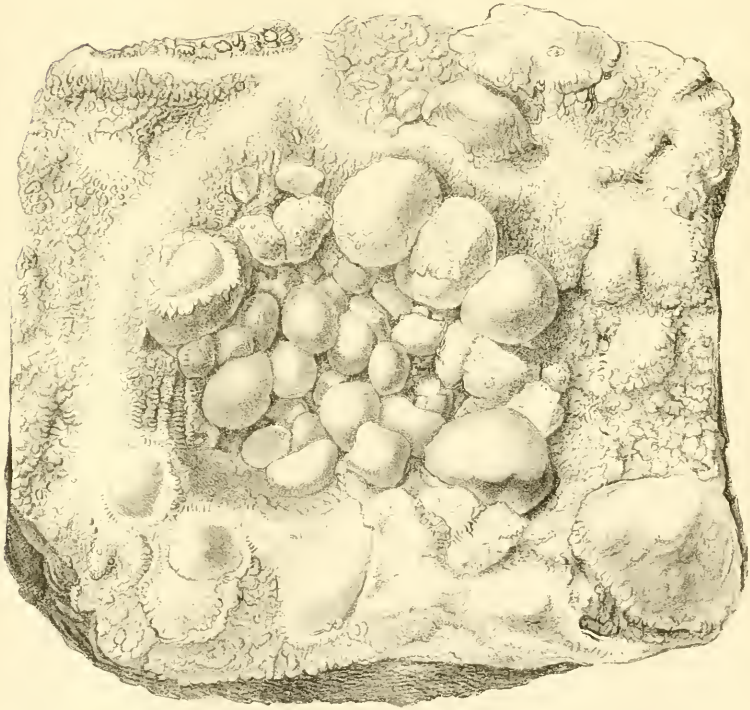
Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

6.

9.

8.

7.



Aus d. k. k. Hof- u. Staats-Druckerei.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

wenn auch nur sporadisch, in den meisten Erzbildungen angetroffen werden können, sobald man darnach sucht. Am häufigsten dürften sie wohl in stockartigen und Contactlagerstätten und auf mächtigen Gängen zu finden sein, werden aber auch auf schmalen Gängen und auf Lagern nicht fehlen. Von den letzteren wenigstens nicht in solchen, denen ein Ursprung durch Metamorphose zugemuthet werden kann. Nebstdem finden sie sich noch außerhalb eigentlicher Erzlagerstätten bei vielen Mineralbildungen, wenn die Bedingungen ihrer Bildung vorhanden waren.

Erklärung der Tafeln.

Fig. 1. Die Zone der manganhältigen Mineraliensuite aus dem Rákosi Manganstock in Verespatak.

Fig. 2. Eine Drusenpartie aus demselben.

Fig. 3. Eine Partie aus derselben Lagerstätte mit dem Vorkommen von gediegen Gold.

Fig. 4. Die sogenannte Silberkluft am Erbstollenshorizonte in ihrer ganzen Mächtigkeit.

Fig. 5. Repräsentation des Vorkommens am Katrontzastock in Verespatak.

Fig. 6. Rindenbildung vom Magdanagang zu Ruda.

Fig. 7. Die sogenannten Vogelnester vom Spiegelspathstollen zu Offenbánya.

Fig. 8. Der Durchschnitt eines Einzelnen der concentrisch schaligen Sphäroide.

Fig. 9. Rindenbildung vom östlichen Feldorte des Segengottesstollens zu Offenbánya.

Sämmtliche Figuren sind möglichst naturgetreue Bilder im natürlichen Maßstab und mit Ausnahme von Fig. 7 Darstellungen von Schliffen. In Fig. 1 bis 5 sind für die manganhältige Mineraliensuite die natürlichen Farben beibehalten, der Quarz durch blaue, die Schwefelverbindungen durch schwarze Farbe, das gediegene Gold durch Gelb, von dem Nebengestein der Hornstein in Fig. 1, 4 und 5 durch dunkelbraune, der Sandstein in Fig 4 durch braune, der verquarzte Dacit in Fig. 5 durch blaue Farbe bezeichnet.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1868

Band/Volume: 57

Autor(en)/Author(s): Posepny Franz A.

Artikel/Article: Über concentrisch-schalige Mineralbildungen. 894-911