Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Sphärenerze von Miess in Kärnten.

Von **August Brunnlechner.**

(Mit 6 Zinkotypien im Text.)

Das Bleierzvorkommen von Miess gehört der oberen Trias an, und zwar einer Stufe, welche den erzführenden Kalken und Dolomiten von Raibl und Bleiberg äquivalent ist. [1])

Im Liegenden des „Hauptschiefers" oder des darunter folgenden oolithischen Kalkes, der auch wohl ohne Schieferdecke auftritt, brechen in den „erzführenden Kalken" — einem mächtigen Complex lichter Kalksteine und Dolomite, denen wiederholt schieferige Gesteine von minderer Mächtigkeit „die Lagerschiefer" interponirt erscheinen — Bleierze unregelmässig ein.

Das erzführende Gestein ist mehrfach von Kluftsystemen durchsetzt und dislocirt; manche dieser Klüfte sind mit Fragmenten des Nebengesteins, mit secundären schieferigen Gebilden „Kluftschiefer" und Erztrümmern erfüllt; in der Nähe der Erze sind die Kalke meist dolomitisch.

Die Erze finden sich absätzig als Schnürl, Schalen, Knoten und Muggel; den Galenit begleiten: Blende, Galmei, Eisenkies, Wulfenit, Cerussit, Anglesit, Greenokit, Goslarit, Gyps, Limonit, Hämatit und Calcit.

Die Erzführung reicht auf 60—80 Meter in das Liegendgestein des Hauptschiefers: sie ist an einzelne Systeme von Querklüften gebunden

---

[1]) Ueber die Bleierzlagerstätten von Miess berichteten:
Hillinger, Jahrb. d. nat.-hist. Landesmuseums. VI. Heft, 1863.
Gobanz, Jahrb. d. nat.-hist. Landesmuseums. VIII. Heft, 1868.
Gobanz, Grimm's Lagerstätten nutzbarer Mineralien, 1869.
Pošepný, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1873, pag. 407 u. s. f.

Frühere zum Theil auf Miess bezügliche Mittheilungen finden sich auch in Morlot, „Ueber Obir und Petzen" in Haidinger's Mitth. 1849; ferner in Lipold, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856; Lipold, Ebenda. 1863, und v. Cotta, Freiberger Berg- und Hüttenm. Ztg. 1863.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und wird insbesonders an den Scharungen solcher mit den Schichtungsflächen des Kalksteins, wohl auch im Schnitte mit Kreuzklüften edel.

In solchen Scharungszonen erweitern sich zuweilen die Klüfte und nehmen dann als Ausfüllung Breccien eines grauen bis schwarzen Kalkes auf.

Im „Miesser Grabenrevier" wurde durch den Oswaldistollen ein seltenes Erzvorkommen aufgeschlossen, das seiner Eigenart wegen eines allgemeineren Interesses nicht entbehrt. [1])

Der Hauptschiefer streicht hier EW. und fällt steil in Süd; 70 bis 80 Meter im Liegenden tritt parallel mit diesem orientirt abermals Schiefer auf (Kluftschiefer); zwischen diesen beiden Schiefermitteln brechen Bleierze in unregelmässig höhlenartig sich verzweigender Ausdehnung ein. Das Streichen des Erzzuges kann ungefähr im Mittel mit 8^h nach 20^h, das Einfallen in SW. angegeben werden.

Durch diesen Zug setzt eine Kluft, welche geschlossen, aber deutlich erkennbar ist, nach 1^h streicht und in W. fällt.

Die Erze bieten im Allgemeinen nichts Besonderes gegenüber dem sonstigen localen Vorkommen, nur stellenweise finden sich kleinere offene Hohlräume ein, die nebst ocherigen thonigen Sedimenten theils ganz lose, theils an die Hohlraumswandungen verwachsene Dolomitfragmente enthalten; solche haselnuss- bis mehr als faustgrosse, stumpfeckige und stumpfkantige Muggel bergen in ihrer Masse eine mehr oder weniger gerundete und geschlossene Schale von Galenit, oder einen central gelagerten Galenitkern. (Fig. 1 bis 5.) Auch fanden sich nahe den Hohlräumen in der Gesteinsgänze selbst derlei sphärische Erzformen. (Fig. 6.)

Als Bindemittel halbfreier Fragmente und der Erzsphären in der Gänze sieht man körnigen bis späthigen Dolomit. Diese eigenthümlichen Erzmuggel liessen mehrere structurell differente Veränderungstypen erkennen.

Typus I.

(Fig. 1 und 2.) Meist grössere bis faustgrosse Knollen und Fragmente mit centralem lichtgrauen bis weissen feinkörnigen ziemlich festen Dolomitkern, der bei manchen Exemplaren von einzelnen feinen Rissen durchschwärmt ist. Die qualitative Untersuchung ergab neben *Ca*- und *Mg*-Carbonat auch etwas $FeCO_3$, Al_2O_3 und Spuren von SiO_2.

Die Kernränder zeigen sich im Durchschnitte (Fig. 2) im Allgemeinen conform der äusseren Gestalt des Fragmentes, im Detail discontinuirlich mit vielen kleinen Einbuchtungen und Vorsprüngen. Während manche, von wenig Sprüngen durchsetzte Kerne von dem benachbarten Dolomit der Gänze sich kaum unterscheiden, ist bei anderen die Auslaugung des Calciumcarbonates bis zur randlich beginnenden Cavernenbildung vorgeschritten.

---

[1]) Autor, Minerale des Herzogthums Kärnten, pag. 44.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ueber dem Dolomitkern lagert, diesen fast immer vollends umschliessend, eine rundum nahe gleich starke Schale von Galenit, die bei grösseren Fragmenten stärker, bei kleineren schwächer ist und zwischen $1^1/_2$ und

Fig. 1.

Natürliche Grösse.

Fig. 2.

Bruch nach *a b*.

12 Millimeter Dicke schwankt. Die Structur des Galenites ist krystallinisch blätterig, nicht radial, und lässt durch Spaltung eine individuelle Einheit nicht erkennen. Die innere Begrenzung der Schale folgt scharf der

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

äusseren des Dolomitkernes, nur hie und da dringt das Galenitmagma den feinen Rissen nach ein wenig tiefer in die Kernsubstanz, es hält sich hiebei zunächst den Rissflächen, ohne solche, wenn sie sich zu feinen Spalten erweitern, zu erfüllen.

An manchen Fragmenten bemerkt man örtliche in den Dolomitkern greifende ringförmige Zonen einer gelben Mineralsubstanz, die sich bei näherer chemischer Untersuchung als Greenokit erwies.

Die Galenitschale besitzt nach aussen mehr Continuität, ist gerundeter, mitunter recht regelmässig sphärisch entwickelt; sie lässt sich in kleineren Partien, stellenweise durch Absprengen der überlagernden Hülle blosslegen, wodurch ihre matte, rauhe bis gekörnte Oberfläche sichtbar wird.

Die Galenitschale wird von einer 2 bis 6 Millimeter starken Hülle eines festen körnigen oft gelblich gefärbten Dolomites bedeckt; seltener besteht dieser Mantel aus dichtem dolomitischen Kalk, häufig ist er von feinen Rissen, an deren Flächen *Cd S*-Anflüge sichtbar sind, durchzogen. Die Dolomitdecke sitzt fest auf der Erzschale, an ihrer Oberfläche ist sie drusig, indem sie von Pseudomorphosen, Dolomit nach Calcit, — von letzterem ist ein Scalenoeder erkennbar — besetzt ist. Schwach bräunliche Rinden von Galmei, hie und da auch in Kryställchen, setzen sich stellenweise an der Oberfläche an; ein Anflug von bräunlichgelbem Zinkocker bildet die jüngste Hülle, welche das ganze Fragment überzieht.

Eine von diesem Typus etwas abweichende Form bieten jene Fragmente, deren centraler Kern aus eckigen, theils scharfkantigen, theils angeätzten rundlichen Dolomitpartikeln besteht und welche von Galenitbändern einzeln umrandet sind. Dieser Breccienkern ist wieder von Galenitschalenelementen, die sich zu einer zusammenhängenden Schale vereinigen, umschlossen; die äusseren Hüllen sind jenen des Typus I gleich.

Typus II.

Der Dolomitkern wird nicht von einer ganz compacten Masse gebildet, am Umfange besteht er aus einem feinzelligen Skelet, dessen Cavernen Dolomitasche erfüllt, gegen das Centrum zu geht die Masse durch feinporige Structur in Reste noch dichter aber mürber Dolomitpartien über. (Fig. 3 Querschnitt.)

Der Innenrand der Erzschale verläuft hochdrusiger als bei Typus I. Zahlreiche Risse und Klüftchen durchschwärmen die überlagernde Dolomitdecke, sie vorwiegend nach einer Hauptrichtung querend, ein solches Riss-System ist durch Galenithäutchen charakterisirt; sie deuten wohl den Solutionsweg an. Nach derlei Klüftchen springt die Umfangslinie der Erzschale oft um 1 bis 2 Millimeter vor.

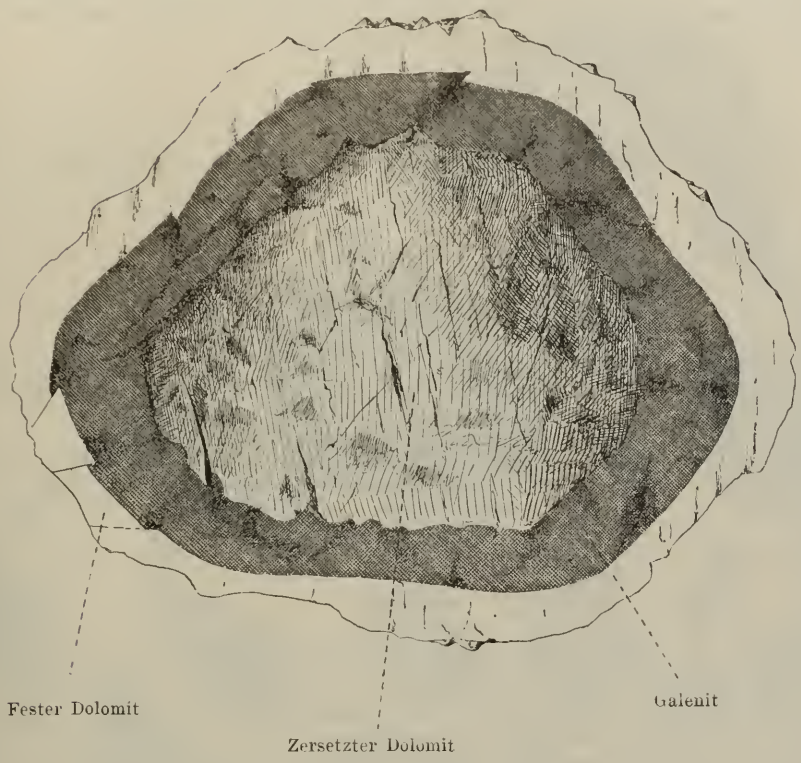
Typus III.

(Fig. 4.) Querbruch, Dolomithülle zum Theil abgesprengt.) Im Centrum der Bruchstücke befindet sich anstatt des Kernes ein Hohlraum, welcher zuweilen Reste der ursprünglichen Kernsubstanz enthält, sonst

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

aber mit Wasser erfüllt ist. Als Neubildung haben sich in einer Art Sphären Drusen undeutlich ausgebildeter Eisenkieskrystalle zum Theil

Fig. 3.



am Innenrand der Galenitschalen, zum Theil aber durchgreifend an erhalten gebliebenen Dolomitresten abgesetzt, ausserdem sieht man daneben

Fig. 4.

ebenfalls auf Galenit haftende poröse gelblichgraue Krusten, deren Substanz sich als cadmiumhältiges Zinksulfid erwies; endlich fanden sich

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

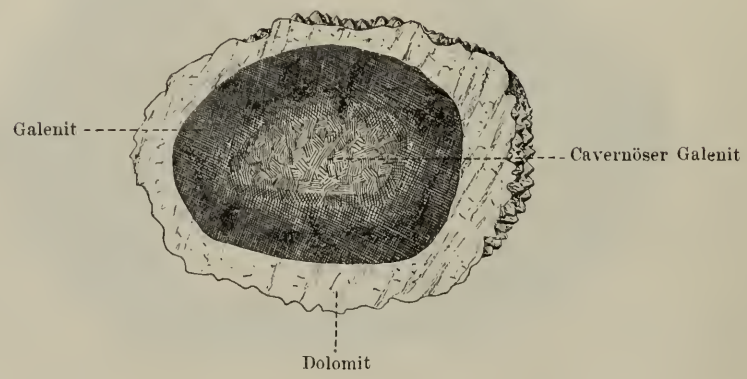
im Hohlraum, von Dolomitresten umschlossen, krystallinische Gypsaggregate ein.

In einer zweiten Art von hohlen Sphären haben sich an den Hohlraumswandungen fast nur Metallcarbonate als: Cerussitkryställchen und Galmei angesiedelt, nur die gelben Greenokitanflüge sind ausserdem an manchen Exemplaren zu bemerken.

Typus IV.

(Fig. 5. Querbruch.) Diese Art von Muggeln besitzt einen cen-

Fig. 5.



tralen Galenitkern, der seltener ganz compact, sondern meist porig struirt, Dolomitpartikel, Galmeizellen, Cerussitkryställchen mit Greenokitanflügen einschliesst. Aeusserlich begrenzt den Erzkern eine Dolomithülle, wie solche allen Arten von Sphärenerzen eigenthümlich ist und bei Typus I beschrieben wurde. Je kleiner der Erzkern, desto compacter ist derselbe im Allgemeinen; grössere Fragmente besitzen entweder einen oder mehrere Gesteinskerne oder zeigen sich, wenn sie vorwiegend Galenitmassen einschliessen, cavernös mit oberwähnten Ausfüllungen.

Recht häufig sind Theile der Sphären nach durchsetzenden Klüften verschoben, oft beträgt die Verschiebung nur wenige Millimeter, anderenfalls ist sie so beträchtlich, dass sie ein Drittel des ganzen Diameters ausmacht, wodurch dann das Innere des Bruchstückes wie durch einen absichtlichen Schnitt freigelegt erscheint.

Den beschriebenen vier Typen ganz ähnlich sind die in der Gesteinsgänze nächst den Hohlräumen eingewachsenen Sphärenerze (Fig. 6); man findet sie als volle stetig gerundete oder auch randlich ausgelappte Galenitkerne von Haselnuss- bis Wallnussgrösse, sowie Bruchstücke solcher in Entfernungen von 3 bis 20 Millimeter eingeschlossen in festem, späthigen Dolomit; ferner auch als central ausgehöhlte Erzschalen, z. Th. erfüllt mit denselben Mineralaggregaten wie solche von losen Sphären eingeschlossen werden; zuweilen sind auch Krusten von Limonit als Einschluss vorhanden, oder es erfüllt

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Dolomitspath von derselben Art, wie er die Erzknoten äusserlich verbindet, den Hohlraum. Manche Erzschalen erscheinen bis auf eine minimale Stärke ausgelaugt.

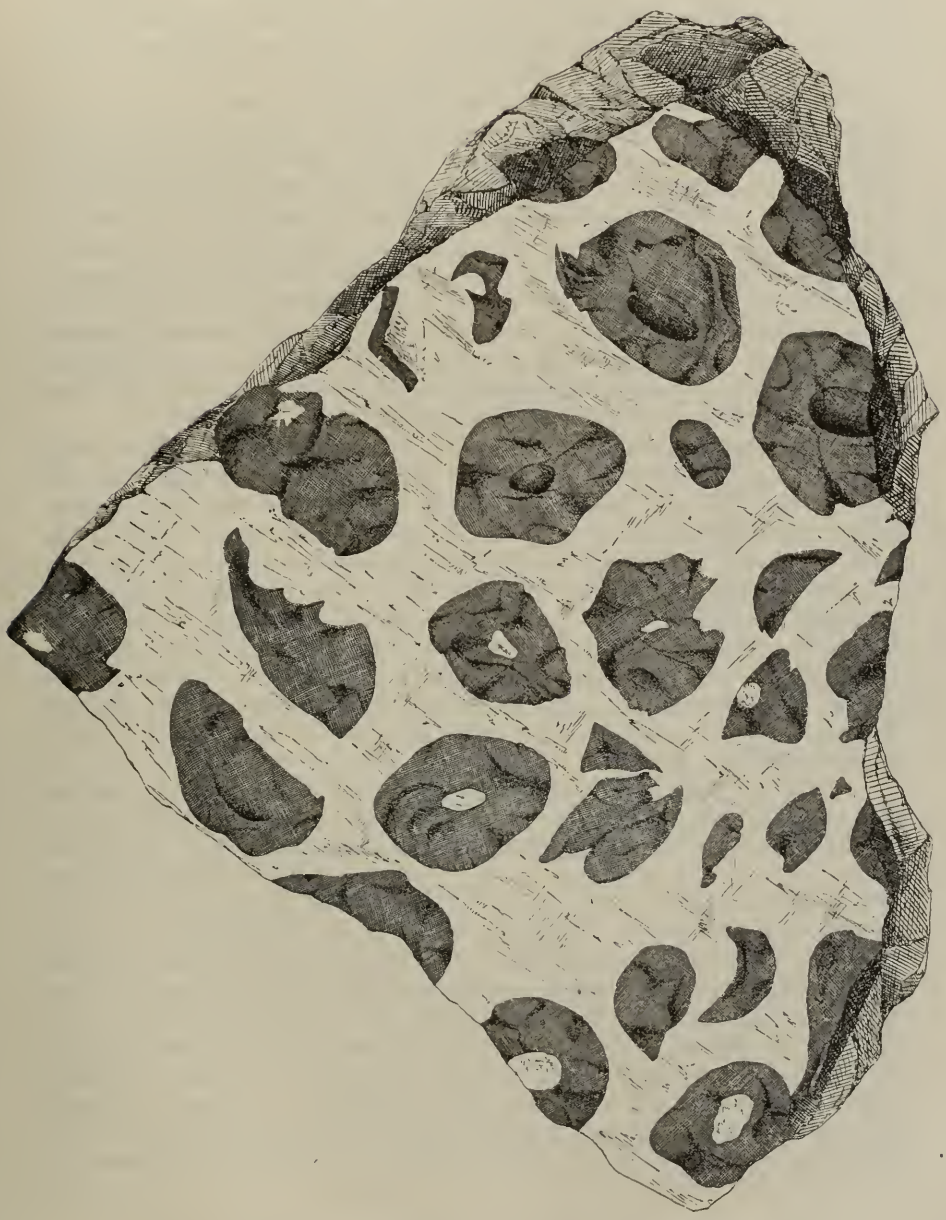


Fig. 6

Natürliche Grösse.

Innerhalb der cementirenden Dolomitmassen gewahrt man häufig noch die Ueberreste der peripherischen Hüllen ursprünglich loser Erzsphären, welchen die Eigenthümlichkeit anhaftet, dass die incrustirende

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Galmeirinde des Mantels, wo dieselbe in von Dolomit nicht ganz erfüllten Drusenräumen, also oberflächlich frei lagert, unverändert blieb, hingegen wurde sie dort, wo sie von Dolomit gänzlich bedeckt ist, in braune krystallinische Blende metamorphosirt; man sieht deshalb in geeigneten Querbrüchen über den Formen des zu Dolomit umgewandelten Calcites die dunkle Blende schriftartig — nach dem Scalenoeder desselben — aus dem weissen Dolomit hervortreten.

Bezüglich der genetischen Bedeutung der Miesser Sphärenerze lässt sich bestimmt erkennen, dass dieselben nicht concretionäre Bildungen sind, als welche sie, gewiss irrthümlicher Weise, von mancher Seite bezeichnet worden sind; hierzu fehlt das Merkmal der Bildung von einem Centrum aus nach auswärts, hingegen ist nicht zu zweifeln, dass der Stärkenzuwachs gegen das Centrum zu erfolgt ist. Ebenso gewiss ist es, dass hier nicht Schalenbildung in präexistenten Hohlräumen vorliegt; einer solchen Annahme widersprächen die Erzsphären der Type I mit einem Gesteinskern von dichtem oft grauen dolomitischen Kalk, der sich auf den ersten Blick von dem jüngeren späthigen Dolomit mancher Sphärenfüllung unterscheidet und mit dem festen Dolomit des Nebengesteins identisch ist.

Man muss annehmen, dass diese Bildungen secundäre und metamorphische sind, dass der Auflösung der Carbonatmolecüle des *Ca* und *Mg* ein Absatz von *Pb S* unmittelbar nachfolgte; eine solche Verdrängung lässt sich unter den obwaltenden Verhältnissen auch unschwer erklären. Durch Dislocationen veranlasst erfolgte vorerst die Fragmentirung des Gesteins, sie führte zu völliger Loslösung einzelner Bruchstücke; in solchen circulirte, begünstigt durch feine Risse, das aus dem wasserreichen Hangendschiefer zusitzende Wasser, wodurch die Dolomitisation eingeleitet wurde. Ueber die Art der internen Wassercirculation, die bei Geschieben endlich zur Hohlraumsbildung führt, berichten W. v. Haidinger[1]), H. Laspeyres[2]), Gümbel[3]) und Höfer[4]).

Diese Erklärungsversuche sind auch zum Theil auf die Miesser Fragmente anwendbar. Erst ergaben sich die mürberen dolomitischen Gesteinstrümmer; die intermittirende Wasserzufuhr konnte in Trockenperioden ein Austreten der Carbonatlösungen vom Centrum des Fragmentes gegen die Peripherie hin, somit einen äusseren dolomitischen Mineralabsatz — die Rindenbildung — bewirken. Die zufliessenden Wässer brachten aus den hangenderen primären Sulfuretdepôts das Blei als Sulfat, aus welchem im Contact mit den bituminösen Substanzen des Dolomites Bleisulfid regenerirt werden konnte; hierbei ergab sich aus den kohligen Substanzen gleichzeitig Kohlensäure, wodurch der weiteren Bildung von Bicarbonaten des Calciums und Magnesiums und ihrer Lösung, und zwar in dem Masse Vorschub geleistet wurde, als die Reduction des Bleisulfates, das heisst die Erzpräcipi-

---

[1]) Sitzungsberichte d. k. Akad. d. W. XXI. Bd., pag. 480.
[2]) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. XVII. Bd., pag. 619.
[3]) Ebendaselbst. XVIII. Bd., pag. 299.
[4]) Min. und petrogr. Mittheilungen. 1879, pag. 325 u. s. f.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

tation fortschritt. Die Structur der Sphärenerze lässt derartige Vorgänge mit grösster Wahrscheinlichkeit voraussetzen.

Es frägt sich allerdings, ob die bituminösen Substanzen des Dolomites allein zur Präcipitation verhältnissmässig so starker Galenitschalen auszureichen vermochte. Es ist aber eine bekannte Thatsache, dass krystallinische Absonderungen — wenn solche einmal an irgend einer Stelle der Niederschlagszone begonnen haben, sich an derselben Stelle fortsetzen, wenn sich später auch andere aber zur Präcipitationsbildung derselben Substanz geeignete Factoren zusammenfinden. Diesbezüglich ist von besonderer Bedeutung das häufige Eisenkiesvorkommen unter dem Hauptschiefer und der noch tiefer liegende von organischen Resten durchsetzte Oolith. Die niedergehenden Tagwässer verwandeln den Eisenkies in Sulfat, welches sich mit Kalk zu Gyps und Brauneisenstein umsetzt: im Oolith kann das Calciumsulfat zu Schwefelcalcium reducirt werden [1]) und dieses vermag die Bleilösung zu fällen, indess gleichzeitig Gyps, beziehungsweise Calciumcarbonat, wenn eine $PbCO_3$-Lösung angenommen wird, regenerirt wird.

Endlich kann auch ohne Vermittlung des Kalkes die Präcipitation von Bleisulfid erfolgen, wenn die durch die Oxydation des Vitriolkieses gebildete Schwefelsäure, oder ein saures Sulfat [2]) auf noch unzersetzten Kies einwirkt; hierbei würde auch Schwefel als solcher abgeschieden. Ich habe mich durch ein einfaches Experiment von der Möglichkeit einer derartigen Zersetzung überhaupt überzeugt, — andererseits ist das Vorkommen von gediegenem Schwefel in Hohlräumen des Miesser Galenites ebenfalls bekannt. [3]) Meinen Versuch führte ich folgendermassen aus. Auf eine Glasplatte streute ich eine dünne Schichte gepulverten Cerussit, bedeckte diesen mit Filtrirpapier und breitete auf solchem gepulverten Markasit aus; das Ganze benetzte ich zeitweise mit Wasser, damit die Probe stets feucht erhalten blieb. Schon nach einer Woche bräunte und schwärzte sich das Bleicarbonat unter der Einwirkung des gebildeten Bleisulfides. Mit Pyrit gelingt der Versuch nicht.

Die Bildung der Galenitschalen der Miesser Sphärenerze lässt somit bei Berücksichtigung der einspringenden Factoren gewiss eine plausible Erklärung zu.

Bei kleinen Fragmentarindividuen reichte die Galenitsubstanz zur völligen Kernfüllung aus, bei grösseren aber, oder durch das Zurücktreten eines auf die Präcipitation einflussnehmenden Factors ergab sich nur eine Erzschale. Später wurden Eisenkies und Blende präcipitirt.

Das Vorhandensein von Gyps erklärt sich z. Th. schon aus Obigem, sowie aus der Degeneration der Sulfurete durch athmosphärisches Wasser neben Dolomit. An günstigen, wasserreichen Spalten nahe gelegenen Stellen folgte nach Absatz der Sulfurete die mehr oder weniger vollkommene Auslaugung des Gesteinskernes, dann die Degeneration der Erzschale vom Centrum aus nach auswärts, die Besiedelung des Hohlraumes mit Cerussit und Galmei, sowie die Umwandlung des Eisenkieses in Limonit.

---

[1]) Bischof, III. Bd., pag. 723.
[2]) Künstliche Ferrisulfatlösungen reagiren bekanntlich stark sauer.
[3]) Autor, Min. d. Herzogthums Kärnten, pag. 85.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Schliesslich wurden die Calcithüllen in Dolomit verändert und die Fragmente theilweise oder auch gänzlich von Dolomitspath cementirt. Sonach lässt sich die Bildungsgeschichte der Miesser Sphärenerze kurz in Folgendes zusammenfassen:

1. Fragmentirung des Gesteines.
2. Dolomitisirung und Rindenbildung.
3. Verdrängung von Dolomit durch Galenit.
4. Bildung von Eisenkies und Blende.
5. Auslaugung der Sphärenkerne, Bildung von Gyps und der Carbonate (local); Galmei und Cerussit.
6. Absatz von Dolomitspath in den Hohlräumen und Cementirung loser Sphären (local).

In die letzte Veränderungsphase fällt die Bildung einer zweiten Sulfuretgeneration mit Blende und Greenokit.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: 038

Autor(en)/Author(s): Brunnlechner August

Artikel/Article: Die Sphärenerze von Miess in Kärnten. 311-320