

VERHANDLUNGEN

DER

GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Nr. 9

Wien, September

1930

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Ernennung von Dr. L. Waldmann zum provisorischen wissenschaftlichen Assistenten. — **Eingesendete Mitteilungen:** A. Tornquist, Der Arsengehalt in ostalpinen apomagmatischen Blenden und Bleiglanzen. — O. Friedrich, Die Roteisenlagerstätte im Heuberggraben bei Mixnitz. — F. Uhl, Über einen postglazialen Quellkalk von Burghausen a. S.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Laut Ministerialerlaß vom 14. Juni 1930, Zl. 9274/I-1, wurde der Vertragsangestellte Privatdozent Dr. Leo Waldmann mit 1. Juli in den Vorbereitungsdienst für den wissenschaftlichen Dienst als provisorischer wissenschaftlicher Assistent aufgenommen.

Eingesendete Mitteilungen.

A. Tornquist, Graz. Der Arsengehalt in ostalpinen apomagmatischen Blenden und Bleiglanzen.

In der großen Anzahl sulfidischer Erzlagerstätten in den Ostalpen konnte ich¹⁾ kürzlich die nachfolgenden Zusammenhänge zwischen Vererzungsvorgängen apomagmatischen und perimagmatischen Gepräges feststellen:

1. Jungkretazische Vererzung aus tonalitischem Magma in den östlichen Ostalpen.

Perimagmatisch: Ag-Antimonerz-Lagerstätten mit untergeordnetem As-Gehalt;

Typus: Wölch — Offberg — Oberzeiring.

Apomagmatisch: Blei-Zinkerz-Lagerstätten;

Typus: Haufenreith (+ Cu) — Rabenstein.

2. Altmiozäne Vererzung aus andesitisch-dazitischen Magma in den Savefalten und den östlichsten Julischen Alpen.

Perimagmatisch: Antimonitlagerstätten mit As-Spuren;

Typus: Trojane.

Apomagmatisch: Blei-Zinkerz-Lagerstätten;

Typus: nördlicher Zug Schönstein (Soštan),

südlicher Zug Littai (Litija), Idria.

¹⁾ Perimagmatische Typen ostalpiner Erzlagerstätten. Sitzungsbericht der Wiener Akademie, Bd. 139, 1930, Seite 291; weiterhin zitiert unter „Tornquist 1930“.

3. Miozäne Vererzung aus trachyt-andesitischem Magma am und vor dem Ostrand der Alpen und in Kärnten(?).

Perimagmatisch: Antimonerzlagerstätten;

Typen: Schlaining (Burgenland), Wetterbausaattel (Grazer Gebirge).

Apomagmatisch: Blei-Zinkerz-Lagerstätten noch unbekannt. Kaltenegg(?)

4. Pliozäne Vererzung innerhalb weiter Gebiete der Ostalpen aus stark basischen Magmen. Zentralalpen, Karawanken, Julische Alpen.

Perimagmatisch: Au-Arsenerzlagerstätten;

Typen: Hohen-Tauern-Gänge, Kliening im Lavanttal, Schladminger Co-Ni-Erze.

Apomagmatisch: Typen: Bleiberg-Kreuth und Raibl.

Zur Ermittlung der genetischen Zusammenhänge der ostalpinen apomagmatischen Blei-Zinkerz-Lagerstätten mit den perimagmatischen As- und Sb-Lagerstätten diente die Feststellung des Alters jeder Lagerstätte aus den Beziehungen, welche mit der Tektonik des die Lagerstätte einschließenden Gebirgszuges bestehen. Außerdem konnten in den apomagmatischen Lagerstätten akessorisch meist selten auftretende Erze von perimagmatischem Charakter, wie beispielsweise Bournonit einerseits und Arsenkies andererseits zur Beurteilung herangezogen werden, ob Beziehung zu einer vorwiegend Sb- oder zu einer As-hältigen perimagmatischen Vererzung besteht.

Im Nachfolgenden wird gezeigt, daß auch sehr geringe As-Mengen, welche in apomagmatischen Blenden und Bleiglanzen auftreten, solche Beziehungen erkennen lassen und ein viel geeigneteres, da leicht feststellbares Kriterium abgeben.

Angeregt durch die schöne Untersuchung H. Schneiderhöhns an den Erzen von Deutsch-Bleischarley,¹⁾ im Laufe derer diesem Forscher der Nachweis geringer As-Mengen im Bleiglanz von Deutsch-Bleischarley gelang, sind von mir in Gemeinschaft mit Dr. Ing. O. Friedrich eine große Anzahl von ostalpinen Blenden und Bleiglanzen auf As geprüft worden mit dem Resultat, daß sehr wechselnde, aber für jede Lagerstätte konstante As-Mengen auftreten und daß im As-Gehalt dieser Sulfide für jede apomagmatische Lagerstätte ihre Zugehörigkeit einerseits zu Sb- oder andererseits zu As-Lagerstätten zum Ausdruck kommt.

Die Untersuchung zeigte ferner, daß der As-Gehalt in jenen Bleiglanz-Blende-Lagerstätten welche überhaupt As-hältig sind, mit der Tiefe zunimmt, so wie es für dieses perimagmatische Metall theoretisch gefordert werden müßte. Daneben zeigte sich, daß in jenen Fällen in denen zwei Bleiglanzgenerationen auftreten, die jüngere As-reicher ist als die ältere.

Das As-Metall findet sich in größerer Menge nur in magmatisch gebildeten Erzlagerstätten. Es ist ein perimagmatisches Element. Der Gehalt in den apomagmatischen Pb- und Zn-Sulfiden ist stets sehr gering und für die Verhüttung dieser Erze praktisch ohne besondere Bedeutung. Dieser geringe As-Gehalt besitzt aber ein

¹⁾ H. Schneiderhöhn, Mineralehemische und mikroskopische Beobachtungen an Blei-Zink- u. Kieserzen der Deutsch-Bleischarley-Grube, Chemie der Erde, Bd. 5, 1930, S. 385.

lagerstättenkundliches Interesse, denn er ist in erster Linie von zwei Faktoren abhängig: Erstens von dem Grad der As-Führung der zu der betreffenden apomagmatischen Lagerstätte gehörigen perimagmatischen Lagerstättengemeinschaft und zweitens von dem Grad der Magmenferne der betreffenden apomagmatischen Lagerstätte bei ihrer Bildung. Sekundär kommt in Betracht, daß die As- und Sb-Zufuhr in den ostalpinen Lagerstätten stets in den letzten Vererzungsphasen überhaupt ihr Maximum erreichte, daß daher von frühen und späten Bleiglanzgenerationen auch die späteren — und wenn es sich auch nur um Rekristallisationen handelt — die an As oder Sb reicheren sind.

Es wurden die von Schneiderhöhn ebenfalls angewandte Gutzeit-Eidenbenzschsche Arsenprobe¹⁾ ausgeführt, welche nur zum Nachweis an und für sich sehr geringer As-Spuren verwendbar ist, keine zahlenmäßige Mengenbestimmung ermöglicht, aber bei stets gleicher Menge des zu untersuchenden Erzes und gleichlanger Reaktionsdauer auf ein mit Silbernitrat getränktes Papier sehr gute Vergleiche der vorhandenen As-Mengen bei Anwesenheit von sehr geringen Mengen zuläßt.

Es erwies sich, daß die Erze von Littai (Litija) und Schönstein (Soštan), welche der altmiozänen Antimonvererzung mit Antimoniten in der perimagmatischen Zone angehören, als As-frei zu bezeichnen sind.

Der Littai Bleiglanz der ersten Generation sowie derjenige von Schönstein ergaben überhaupt keine Arsenreaktion, der Littai Bleiglanz der zweiten Generation, welcher der Barytbildung gleichzusetzen ist, enthält gerade noch nachweisbare Spuren von As. Die Blende von Littai und Schönstein zeigte ebenfalls minimales, eben noch nachweisbares As.

Die Ergebnisse dieser Reaktionen sind ganz besonders gegenüber den Raibler Erzen äußerst sinnfällig. Sie bedeuten eine Bestätigung der Untersuchungsergebnisse von Dozent Dr. E. Clar, welcher die Schönsteiner Lagerstätte bereits auf den Littai Typus und daher auf die altmiozäne Antimonvererzung zurückführen konnte und den Gegensatz zu Raibl feststellte, trotzdem die beiden letzteren Lagerstätten in triadischen Kalksteinzonen der Julischen Südalpen auftreten und die mit Schönstein verwandten Lagerstätten in karbonischen Sandsteinen der Savefalten gelegen sind. Die jungen Typen der ostalpinen Lagerstätten sind auch in diesem Falle nicht an bestimmte tektonische Gebirgszonen gebunden.

Der größte As-Gehalt wurde in den Blenden und Bleiglanzen von Raibl, ein etwas geringerer im Bleiglanz von Kreuth und Bleiberg angetroffen. Diese Lagerstätten stehen genetisch mit der ausgesprochenen As-Vererzung der pliozänen perimagmatischen Au-Tauern-Vererzung in genetischer Verbindung. Die Befunde sind die folgenden:

Raibl:	Blende sehr viel As, ²⁾ Bleiglanz viel As.
Kreuth:	Blende sehr viel As, ²⁾ Bleiglanz reichlich As.
Bleiberg:	Blende sehr viel As, ²⁾ Bleiglanz wenig As.

¹⁾ Bei Schneiderhöhn (obiges Zitat) beschrieben.

²⁾ Die Bezeichnung „sehr viel“ und „viel“ ist im folgenden stets relativ gemeint. Die absolute As-Menge ist in allen Fällen äußerst gering. (Größenordnung 0.002₀.)

Die Lagerstätte von Raibl mit dem höchsten As-Gehalt im Bleiglanz enthält im Gegensatz zu Bleiberg-Kreuth — wenn auch sehr selten — Arsenkies und As-hältigen Pyrit nebst mikroskopisch nachweisbarem Kupferkies und ist auch in den Sulfiden durch sehr geringe Kupferführung ausgezeichnet. Sie läßt daher ihre genetische Verwandtschaft mit der perimagnetischen Au-As-Tauernvererzung am ehesten erkennen. Raibl ist ferner gegenüber Bleiberg-Kreuth durch eine den Bleiglanz weit überwiegende Blendeführung ausgezeichnet. In Raibl ist das Verhältnis Blende : Bleiglanz wie 10 : 1, in Bleiberg-Kreuth dagegen 1 : 5. Da sich in Blei-Zinkerz-Lagerstätten die Relation Blende : Bleiglanz mit zunehmender Teufe zugunsten der Blendenmenge verändert¹⁾, so kann man aus allen vorerwähnten Eigenschaften der Raibler Lagerstätte diese gegenüber Bleiberg-Kreuth als einer etwas tieferen, magmanäheren Tiefenstufe angehörig bezeichnen. Hierin findet der festgestellte höhere As-Gehalt der Raibler-Blende auch seine Erklärung. Ein gewisser Unterschied ist ferner auch innerhalb der Bleiberg-Kreuther Lagerstätte ausgebildet. Die westliche Partie der Lagerstätte unter Kreuth führt erheblich mehr Blende als Bleiberg, allerdings immer noch sehr viel weniger als Raibl. Daß auch dieser Unterschied der Bildung des Kreuther Teiles der Lagerstätte einer etwas größeren Tiefenstufe entspricht, macht der etwas höhere As-Gehalt in dem Kreuther Bleiglanz dem Bleiberger gegenüber sehr wahrscheinlich.

Auf den wechselnden As-Gehalt des Raibler Bleiglanz mit der Tiefenstufe innerhalb dieser Lagerstätte selbst, werde ich in meiner demnächst erscheinenden chalcographischen Bearbeitung der Raibler Erze näher eingehen. Man könnte im Bleiglanz von Raibl analog dem von Deutsch-Bleischarley die Anwesenheit von Jordanit erwarten. Meine chalcographische Untersuchung verlief bisher noch negativ.

Auch die Verteilung der genetisch gleichen apomagnetischen Bleizink-Lagerstätte dieses pliozänen Vererzungsvorganges einerseits innerhalb der Julischen Alpen bei Raibl und anderseits bei Bleiberg-Kreuth in den Gailtaler Alpen beweist ebenso wie vorher bei Schönstein und Littai, daß die gleichzeitigen Vererzungsvorgänge nicht an bestimmte tektonische Zonen gebunden sind. Noch weniger ist dies der Fall, wenn wir bei der pliozänen Vererzung noch die über die verschiedensten Gesteinszüge und Decken verbreitete (ostalpinen Kristallin des Lavantales und von Oberzeiring, Zentralmassive der Hohen Tauern, Kreuzeckgruppe usw.) perimagnetische Zone in Betracht ziehen.

Die Prüfung der Blende und des Bleiglanz der Rabensteiner und der Haufenreither Lagerstätten in dem apomagnetischen Blei-Zinkerzrevier des Grazer paläozoischen Gebirges, welche durch Übergänge mit der perimagnetischen Ag-Antimonerzvererzung von Offberg im Remschnigg-Gebirge, der Wölch im Lavanttal und von Oberzeiring nördlich von Judenburg im oberen Murtal in genetische Verbindung zu bringen sind, ergab das folgende Resultat:

¹⁾ A. Tornquist, Das System der Blei-Zinkerz-Pyrit-Vererzung im Grazer Gebirge. Sitzungsbericht der Wiener Akademie. Bd. 13 E., 1928.

Rabenstein:	Blende viel As, Bleiglanz frei von As.
Haufenreith:	Blende sehr viel As, Bleiglanz frei von As.

Dieser Befund bestätigt zunächst die bisherige Feststellung (Tornquist 1930, S. 302), daß die Lagerstätte von Haufenreith im S des Grazer Erzreviers der perimagmatischen Zone dieser jungkretazischen Vererzung näher steht als die weit nördlich gelegene von Rabenstein. Dies wurde von mir bisher aus dem höheren Ag-Gehalt des Haufenreither Bleiglanz, aus dem Vorkommen von Kupferkies in Haufenreith und dem Auftreten von Quarz als Gangart bereits in der Phase der Blendebildung abgeleitet und findet nunmehr durch den Nachweis eines höheren As-Gehaltes der Haufenreither Blende gegenüber demjenigen von Rabenstein seine Bestätigung. Dagegen besteht ein großer Unterschied im As-Gehalt des Bleiglanz dieser Lagerstätten und desjenigen von Bleiberg-Kreuth. Während wir in diesem große Unterschiede gegenüber Bleiberg-Kreuth und besonders gegenüber Raibl wahrnehmen, ist der As-Gehalt der Blenden der Rabenstein-Haufenreither und der Bleiberg-Kreuth-Raibler Lagerstätten annähernd der gleiche. Die Ursache erblicke ich im folgenden. Ich habe schon im Jahre 1929¹⁾ darauf hingewiesen, daß die schalenblendereichen Lagerstätten von Bleiberg-Kreuth und Raibl auf Bildung aus niedertemperierten Mineralisatoren, daß dagegen die nur primär körnig gebildete Blende von Rabenstein-Haufenreith auf höher temperierte Mineralisatoren hinweisen. Es könnte der für eine mit einer vorwiegend Sb-führenden perimagmatischen Lagerstätte zusammenhängenden apomagmatischen Lagerstätte relativ hohe As-Gehalt der Blende von Rabenstein-Haufenreith auf die gleiche Ursache zurückgeführt werden. Dagegen wäre dem relativ viel höheren Ag-Gehalt von Rabenstein-Haufenreith (200—460 g in 1 t Erzschild) gegenüber dem praktisch silberfreien Bleiglanz von Bleiberg-Kreuth und Raibl nur zum Teil diese Begründung zu geben sein. Die perimagmatischen Typen der jungkretazischen Vererzung sind als solche silberreicher als die gleichen Typen der pliozänen Vererzung. Was den relativ hohen As-Gehalt der Blenden von Rabenstein-Haufenreith gegenüber den Blenden der apomagmatischen Zonen der miozänen Antimonitvererzungen anbelangt, so ist darauf zu verweisen, daß auch die perimagmatische Zone der Vererzung von Rabenstein-Haufenreith trotz des vorherrschenden Sb-Gehaltes eine höhere As-Führung, gegenüber der perimagmatischen reinen Antimonitführung der miozänen Vererzung aufweist. So findet sich in ersterer der stets auch As-hältige Polybasit, wenn auch Arsenkies in ihm nicht angetroffen wird.

Ergebnisse der Untersuchung.

1. Die stets nur sehr geringen As-Mengen in den Blenden und Bleiglanzen der verschiedenen ostalpinen apomagmatischen Blei-Zinkerz-Lagerstätten stehen in Beziehung zu dem mehr oder minder

¹⁾ Die Blei-Zinkerz-Lagerstätte der Savefalten vom Typus Littja (Littai), Berg- und Hüttenm., Jahrbuch Bd. 77, 1929, S. 26.

reichlichen Arsen in den genetisch zugehörigen perimagnetischen Zonen. Wenn auch der weitaus größte Teil des As in den aufsteigenden Mineralisatoren bereits im perimagnetischen Bereich der Vererzung zum Niederschlag gelangte, so sind doch sehr geringe As-Mengen auch bis in den apomagnetischen Bereich gelangt. Hier zeigte das As eine größere Affinität zur Blende als zum Bleiglanz.

2. Infolge dieses Verhaltens des As sind auch jene Lagerstätten der apomagnetischen Zone, welche sich durch die Führung von Cu, reichlicheren Ag oder durch körnig ausgeschiedene Blende auszeichnen, ihrer perimagnetischen Zone näher verwandt und ihr auch räumlich näher gebildet worden, sie weisen daher auch einen höheren As-Gehalt auf als die entfernteren apomagnetischen Lagerstätten. In der jungkretazischen Vererzung enthält Haufenreith in der Blende mehr As als Rabenstein, in der pliozänen Vererzung Raibl in der Blende und im Bleiglanz mehr als Kreuth und als Bleiberg.

3. Im As-Gehalt des apomagnetischen Bleiglanzes lassen sich die beiden perimagnetisch ganz vorwiegend Sb enthaltenden Vererzungen der jungkretazischen und miozänen Zeit scharf von der pliozänen As-Vererzung unterscheiden. Der Bleiglanz der beiden ersteren ist so gut wie frei von As.

4. Beim As-Gehalt der apomagnetischen Blende liegen die Verhältnisse anders. Nur diejenige Blende, welche aus der miozänen perimagnetischen Antimonitvererzung stammt, ist so gut wie As-frei, dagegen enthält die Blende der jungkretazischen Antimonvererzung relativ reichlich As. Dieser Befund hängt offenbar mit dem Auftreten einer gewissen As-Menge neben des überwiegenden Sb-Gehaltes in der perimagnetischen jungkretazischen Vererzung (Polybasit in Offberg und Oberzeiring-Wölch gegenüber Antimonit in Trojane und Schlaining) zusammen.

5. Die Arsenführung der apomagnetischen Pb- und Zn-Sulfide geht nicht mit der Ag-Führung dieser Erze parallel. Den höchsten Ag-Gehalt finden wir in dem apomagnetischen Bleiglanz (200—420 g per Tonne Bleiglanzschlich) der jungkretazeischen Vererzung, einen niederen Ag-Gehalt im miozänen Bleiglanz (25 g Ag in 1 t Bleischlich) von Litija und praktisch Ag-frei sind die Raibl-Bleiberger Bleiglanze der pliozänen As-Au-Vererzung.

6. Die Bestimmung geringer Mengen von As nach der Gutzeit-Eidenbenzschenschen As-Probe gestattet meist die Zurechnung auch jeder anderen Blei-Zinkerz-Lagerstätte der östlichen Alpen zu einer der drei Vererzungsvorgänge:

jungkretazisch:	Blende As-reich, Bleiglanz As-frei;
miozän:	Blende As-frei, Bleiglanz As-frei;
pliozän:	Blende As-reich, Bleiglanz As-reich bis -hältig.

Es wäre von Interesse, die Untersuchung unserer ostalpinen apomagnetischen Erze auch auf das Vorhandensein sehr geringer Mengen anderer Metalle und Metalloide auszudehnen, so vor allem auf Au und auf Co und Ni. Eine solche Untersuchung ist bei uns im Gang.

Institut für Geologie und Minerallagerstättenlehre,
Technische Hochschule, Graz.