

# Carinthia

## II.

Mittheilungen des naturhistorischen Landesmuseums für  
Kärnten  
redigiert von  
**Dr. Karl Krauscher.**

---

Nr. 4.

Dreiundachtzigster Jahrgang.

1893.

---

## Über die Entstehung von Blei- und Zinklagerstätten in auflöslichen Gesteinen.

Vortrag, gehalten beim Allgemeinen Bergmannstage in Klagenfurt am 17. August 1893, von Franz Poepny, k. k. Bergrath.

In Kalken verschiedener Formationen finden sich unregelmäßige Ablagerungen von Blei- und Zinkerzen, insbesondere in einer Form, die der Vortragende als Erzschläuche bezeichnet, und welche auch in Kärnten zu einer typischen Entwicklung gelangen. Diese Erzschläuche sind weder als Gänge, noch als Lager im Sinne der sächsischen Schule aufzufassen, sondern müssten von derselben ohne Rücksicht auf deren Genesis unter dem Cumulativbegriff Städte zusammengefasst werden.

Der Vortragende legt jedoch besonderes Gewicht auf die genetischen Verhältnisse und unterscheidet die Fragen nach der Bildung dieser Hohlräume, nach deren erzigen Füllung und der secundären Veränderung letzterer.

Die Hohlräume entstehen entweder auf mechanischem Wege oder auf chemischem durch Lösung der Gesteinssubstanz; die ersten werden von ihm als *Dissessions-*, die letzteren als *Dissolutionsräume* bezeichnet, und zwar in beiden Fällen ohne Rücksicht auf ihre Gestalt. Außerdem unterscheidet er scharf: Vorgänge, welche ober und solche, welche unter dem Grundwasserspiegel vor sich gehen. (Seichte oder vadose und tiefe oder profunde unterirdische Circulationen.)

In ersterer Hinsicht beruht er sich auf Vorgänge der Jetzzeit, bei welchen nebst den Ein- und Ausbruchssöffnungen noch der unterirdische Canal zu betonen ist, welchen das Grundwasser in seinem Verlaufe schafft: Die bekannten Schloten und Höhlen im Kalk-, Dolomit-, Gips- und Salzgebirge.

In Bezug auf die profunde Region ist er auf Basis der Beobachtung Nöggerath's, welcher in der Nähe des Bades Burtschield im Devonkalkstein cylindrische Canäle fand, die offenbar durch das aufsteigende Thermalwasser hervorgebracht worden sind, zu der Überzeugung gekommen, dass auf diesem Wege Hohlräume auch unter dem Grundwasserspiegel entstehen können, umso mehr, als man es hier mit unter Druck stehenden substanzreichen Minerallösungen zu thun hat, während in der vadosen Region nur substanzarme und lediglich unter dem Einfluss der Schwere stehende Grundwässer circulieren.

Trotz des unregelmäßigen Verlaufes solcher schlauchförmigen Hohlräume lassen sich doch auch für dieselben gewisse Gesetzmäßigkeiten abstrahieren, wie man an den bereits mit Erzen ausgefüllten Räumen wahrzunehmen vermag.

In Kärnten speciell, wo derartige Lagerstätten in einer breiten, das ganze Land von Osten nach Westen durchziehenden Zone auftreten, halten sich die Erzschläuche an die Durchschnittslinien von Klüften mit gewissen, der Erzführung günstigen Kalksteinbänken, welche im Liegenden einer impermeablen Gesteinsschicht (Hauptfels, Bleiberger- oder Raibler Schiefer) einbrechen.

Rücksichtlich der erzigen Füllung verhalten sich diese Erzschläuche wie echte Gangspalten, d. h. die einzelnen Präcipitate folgen von ihren Wandungen mehr oder minder regelmässig aufeinander bis zur Centraldruse; sie zeigen also dieselbe Krustung (Crustification) wie die Gangräume. Neben diesen Hohlräumausfüllungen haben natürlich auch Verdrängungen der Gesteinssubstanz durch die Erze stattgefunden. (Metasomatische Bildungen, bei welchen eine Verdrängung von Molecul zu Molecul erfolgte, und bei welchen daher auch keine Crustification beobachtet werden kann.)

Die ursprünglichen Präcipitate sind bekanntlich Bleiglanz, Zinkblende, Eisenfries etc., durch deren Zersetzung in der seichten Circulation oxydatische Bleierze und Galmeie, dann Brauneisensteine hervorgegangen sind.

Das Erzvorkommen von Raibl hat seinerzeit der Vortragende eingehend beschrieben und gezeigt, dass die Erze hier von Klüften (Blättern) aus in das Gestein eingedrungen sind, was die Entstehung von Erzschläuchen bedingte, deren Länge mehrere hundert Meter bei ganz ansehnlichem Querschnitt beträgt.

Während in Raibl noch von einem geologischen Normalprofile die Rede sein kann, fehlt ein solches in Bleiberg-Kreuth gänzlich. Man hat es zwar hier mit einer analogen Schichtenfolge zu thun; die Verhältnisse complicieren sich jedoch infolge zahlreicher Verwerfungen, nach welchen die einzelnen Schollen gegen eine große Bruchlinie abgesunken sind, die das Bleibergerthal in der Richtung von Osten nach Westen durchzieht.

Im äusseren Bleiberg streichen die übersezenden „Kreuzklüfte“, deren Schaarung mit gewissen Kalksteinbänken (Lagern) die Erzführung bedingen, gegen NO, wogegen in Kreuth ein nordwestliches Streichen vorherrscht, so dass in den nach Osten wenig vorgeschrittenen Tiefbauen nächst dem Theresienhofe eine Vereinigung dieser verschiedenen Streichungsrichtungen und das Auftreten ansehnlicher Erzmittel zu erwarten sein dürfte. Die diesen Klüften gleich gerichteten, im allgemeinen sehr unregelmässigen Erzschläuche (Erzzüge) zeigen bald mehr rundliche Querschnitte, bald lagerartige Verbreiterungen nach einzelnen Kalksteinbänken, bald gangartige Entwicklung nach den Spalten selbst. Bezuglich der Erzfüllung verwies der Vortragende auf die in der bergmännischen Ausstellung aufgelegten, mit objectiver Genauigkeit ausgeführten und künstlerisch vollendeten Ortsbilder, deren Benützung beim Vortrage Herr Werksdirecter Edmund Mauck in zuvorkommendster Weise gestattete.

Aehnliche Verhältnisse wie in Bleiberg-Kreuth bestehen in den unterfärntischen Erzrevieren: Windisch-Bleiberg, Eisenkappel und Mieß. Die Erscheinungen sind jedoch hier noch verwickelter infolge zahlreicher Störungen, welche das Gebirge erlitt, die bedingten, dass namentlich im Mießer Reviere kleine, gegeneinander verschobene Schollen zur Ausbildung kamen und sich hier die „Erzzüge“ in einzelne Erzstücke auflösten. Neben den die Schichten unter mehr oder minder stumpfen Winkeln durchsezenden Kreuzklüften treten hier noch flache Klüste auf, die sich zum Theil an Schichtungsfugen halten, zum Theil aber dieselben unter spitzen Winkeln verqueren, und welche die Mannigfaltigkeit der Phänomene, sowie die Schwierigkeit der Deutung der-

selben wesentlich erhöhen. Während in Kärnten die erzführenden Kalke mächtige Ablagerungen aufbauen, hat man es in den Bleirevieren Nord-Englands mit schmalen Carbon-Kalbfächeln zu thun, welche mit Schiefer, Sandsteinen und Tuffen wechselseitig liegen. Die Erze brechen hier zwar vorwaltend in Gängen ein, hie und da zweigt sich aber ein schlauchartiger, mit Erzen gefüllter, oft mehrere Kilometer langer Canal: „flatt“ in den Kalkstein ab.

Die reiche Erzlagerstätte von Leadville in Colorado, über welche wir Emmons eine in ihrer Art einzig stehende Monographie verdanken, wurde anfänglich als Contactlagerstätte zwischen Porphyr im Hangenden und Kalkstein im Liegenden gedeutet, weitere Aufschlüsse zeigten jedoch, dass auch hier nur Erzschläuche vorliegen. Während ober dem Grundwasserspiegel Carbonate und Chloride von Blei und Silber dominierten, haben sich unter dem Grundwasserspiegel in jüngerer Zeit Schwefelverbindungen eingestellt.

Ebenso verhält sich die Sache in Eureka in Nevada, wo die Erze in paläozoischen Kalken einbrechen, welche sich im Liegenden einer steilstehenden und dem Streichen nach sehr ausgedehnten Verwerfungsspalte befinden, nach welcher auch Trachytye zur Eruption kamen.

Während die vorerwähnten Vorkommen einer tektonischen Gebirgslandschaft angehören, liegen die berühmten und gut studierten Erzlagerstätten von Oberschlesien in einer tektonischen Plateaulandschaft. Dort erscheinen die Gebirgsschichten aufgerichtet und von Störungslinien durchzogen, während hier die ursprüngliche flache Lagerung nur wenig verändert worden ist.

Die Erze finden sich bekanntlich entweder unmittelbar oder in der Nähe des Contactes von Dolomit und dem unterlagernden Sohlkalkstein; speziell der weiße Galmei auf und in dem Sohlkalkstein. Die ursprüngliche Erzablagerung bestand auch hier aus Sulfureten, welche jedoch späterhin durch Einwirkung der circulierenden Grundwasser Oxydationen erlitt; die Zersetzungspredicte imprägnierten hiebei den Dolomit und gaben dadurch zur Bildung des rothen Galmei Anlassung. Profile durch diese Reviere erregen den Eindruck, dass man es hier mit typischen Lagern zu thun habe, es nehmen aber alle Autoren an, dass in Wirklichkeit nur Hohlraumfüllungen vorliegen. Aus der Darstellung einiger lässt sich sogar mit großer Deutlichkeit entnehmen, dass Erzschläuche ausgebildet sind, welche sich nur durch ihre flache Lage von den früher beschriebenen unterscheiden.

In Missouri, Wisconsin und anderen Theilen des östlichen Amerikas, wo flachliegende silurische Kalksteine über große Strecken ausgebreitet sind, haben die Erzlagerstätten entweder den Charakter von Gängen oder von Lagern, doch sind die Aufschlüsse dieser, für amerikanische Verhältnisse geringen Vorkommen noch nicht so ausgedehnt, als dass sehr lang andauernde Erzschläuche hätten constatiert werden können. Man dachte auch hier an mit dem Nebengestein gleichzeitige Bildungen, hat es in Wirklichkeit aber auch nur mit Hohlräumbildungen: Geodenjügen zu thun.

Der Vortragende behandelte schließlich die Genesis derartiger Vorkommen und betonte, dass hinsichtlich derselben ganz diametral entgegengesetzte Anschauungen vertreten worden seien. Man nahm ein Eindringen der Erze von oben, ein Emporsteigen derselben aus der Tiefe, ja sogar, wie erwähnt, eine gleichzeitige Bildung derselben mit dem Nebengestein an.

Für die kärntischen Lagerstätten, beziehungsweise für jene von Bleiberg, erklärte Mohs allerdings in einer Zeit, da die Geologie noch in den Kinderschuhen steckte, auf das abstrakte Gebiet übergreifend, die Klüste des Kalksteins für Krystallflächen und behauptete eine gleichzeitige Bildung der Erze mit dem Nebengestein; später dachten Peters und Lipold an ein ursprüngliches Lagerartiges Vorkommen, welches das Material zur Füllung der in Abbau stehenden Gangräume geliefert habe. Potiorek hat mit Recht diese Ansicht als nicht zutreffend bekämpft und gezeigt, dass es vollkommen verfehlt wäre, wenn der kärntische Erzbergmann, dem Vorschlage Peters folgend, sich bemühen würde, primäre Lagerstätten aufzusuchen, welche nicht existieren.

Für Raibl, auf welches sich Lipold speciell bezog, hat der Vortragende schon vor längerer Zeit gezeigt, dass hier Erzlager vollkommen fehlen und die irrite Anschauung Lipolds aber darauf zurückzuführen sei, dass man eben damals die Dissolutions-Erscheinungen gar nicht kannte. Gegenwärtig wird kein mit dieser Frage sich beschäftigender Forscher die nachträgliche Bildung der kärntischen Blei- und Zinflagerstätten bezweifeln, ebensowenig wie jene der nordenglischen und obenerwähnten amerikanischen Vorkommen in tektonischen Gebirgslandschaften.

In tektonischen Plateaus, speciell in jenem von Oberschlesien, sind auf Grund von Profilen allerdings ganz gegentheilige Ansichten

vertreten worden. Das lagerartige Vorkommen der Erze scheint für eine mit dem Gesteine gleichzeitige Entstehung zu sprechen. Damit steht aber die Erkenntnis im Widerspruch, dass die Erze in Hohlräumen, sonach erst nachträglich präcipitiert wurden.

Um diesen Widerspruch aufzuheben, glaubte man, gezwungen zu sein, anzunehmen, dass die Erze zwar ursprünglich mit dem Kalkstein sedimentiert worden seien, später aber in Hohlräumen umgelagert worden wären. Man greift dabei abermals ins abstrakte Gebiet und verlässt die durch beobachtete Thatsachen geschaffene Basis, um eine Erklärung zu formulieren, ohne analoge Verhältnisse in fremden Revieren zu berücksichtigen.

Ist es zulässig, anzunehmen, dass dieselben Erze von gleichartiger Structur und in gleichartigen Nebengesteinen in dem tektonischen Gebirge von unten und in den tektonischen Plateaus von oben gekommen wären? Ist es möglich, anzunehmen, dass die ganz stattliche Reihe von Metallen, welche wir hier vor uns sehen, Pb, Zn, Ag, Au, Cd, Fe, Mn &c. aus einer anderen Richtung gekommen wäre, wie jene der übrigen Erzniederlagen?

Man hat in Oberschlesien gegen die Ascension vorgebracht, dass bei den von Krug von Nidda als Quellschlünde gedeuteten verticalen Schlüchten überall da, wo nicht die Grubenwässer deren Verfolgung behinderten, ihre Endschäfte gegen die Teufe constatiert werden konnten. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass einige dieser Schlüchte Depressionen des Sohlkalksteines sind, wie man solche in den Profilen vielfach dargestellt findet und dass die Existenz der echten Quellschlünde Krug von Nidda's damit allein noch nicht beseitigt ist. Uebrigens kennt man ja auch in Kärnten Erzsäulen, welche sich zwar nach oben und unten enden, bei denen man jedoch durch Verfolgung der Kreuzküste und anderer Indicien eine Fortsetzung wieder auffinden konnte.

Wenn ferner behauptet wird, dass im Liegenden der erzführenden Straten Oberschlesiens: dem Buntsandstein und dem productiven Kohlengebirge, keine erzführenden Canäle nachgewiesen worden sind, so darf doch nicht vergessen werden, dass der Aufschluss der Kohlenflöze, mit Ausnahme von Karstens Centrum, noch nicht unter die Beuthner Erzmulde vorgedrungen ist und dass doch schon in der Nähe des südl. Randes dieser Mulde, wie Dr. Roßmann berichtet, Spuren von Blei- und Zinkerzen auf Verwerfungsspalten im Kohlengebirge aufgefunden worden.

In Oberschlesien hat man auch die Niveaubeständigkeit der Erze als Beweis für deren lagerartige Natur zu Hilfe genommen. Es ist eine solche jedoch nur scheinbar vorhanden, ebenso wie in Kärnten. Althans wies nach, dass in Oberschlesiens die Erzführung von Sohlkalkstein bis in den Keuper hinaufreiche und in Kärnten hat schon Lipold gezeigt, dass Blei- und Zinkerze vom Bleiberger Schiefer abwärts bis in den Gutensteiner Kalk herabgehen. Einige bergmännisch nicht unwichtige Vorkommen Kärntens sind sogar im bituminösen Kalksteine im Hangenden des Hauptschiefers gelegen.

Uebrigens ist bei genetischen Fragen der Ausdruck Niveaubeständigkeit darum nicht empfehlenswert, weil er die Annahme einer gleichzeitigen Bildung von Erz und Nebengestein in sich schließt. Vollständig unberechtigt ist dieser Ausdruck aber da, wo von einer nachträglichen Umlagerung ursprünglich präcipitierter Erze die Rede ist.

Die Hypothese der Gleichzeitigkeit der Erzablagerungen mit dem Gesteine ist überhaupt durch keinen directen Nachweis zu stützen und wurden bisher exile Metallmengen in Kalksteinen fern von einer Erzlagerstätte nicht constatiert. Selbst Sandberger wagte sich nicht, in Raibl die Erzführung aus dem Kalksteine abzuleiten, sondern bezog dieselbe auf den Hangendschiefer und kam dabei zu der für seine Lateralsecretionstheorie ungünstigen Schlussfolgerung, dass hier die Erze durch Descens entstanden sein müssen. Auch in Eureka und Leadville war man trotz sorgfältigster und zeitraubender Untersuchungen nicht imstande, exile Metalle im Kalke aufzufinden; es ist überhaupt nicht anzunehmen, dass bei den unzähligen Kalk- und Dolomitanalysen ein exiler Metallgehalt den Analytikern vollständig entgangen wäre.

In Anbetracht der Allgemeinheit, welche die Erscheinungsform aller bisher gehöriger Erzlagerstätten bildet, muss man auch für alle eine gleiche Entstehungsweise annehmen: sie sind das Resultat aufsteigender Mineralquellen, deren Substanzen in der profunden Region zur Ablagerung und in der vadosen zur secundären Umbildung kamen.

## Die Eisenbahnen und deren Entwicklung.

Vortrag, gehalten im Rudolfinum am 17. März 1893 von Theodor Hoffmann,  
f. f. Oberpostverwalter.

(Schluss.)

Stephenson ist als der eigentliche Erfinder der Locomotive zu bezeichnen, er erhielt bei der Concurrenz den ersten Preis. Seine