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

Zur Kenntnis einiger Blei- und Zinkerzvorkommen der alpinen Trias bei Dellach im Oberdrauthal.

Von Otto Sussmann.

Mit einer Tafel in Farbendruck (Nr. IX) und 5 Zinkotypien im Text.

Literaturnachweis.

Eine Zusammenstellung der hier in Betracht kommenden, auf die geologischen und Lagerstätten-Verhältnisse Kärntens bezüglichen Literatur findet sich in: Hupfeld. Der Bleiberger Erzberg. Zeitsch. f. prakt. Geologie 1897.

Ausserdem sind noch zu erwähnen:

R. Canaval. Notizen über die Eisenstein-Bergbaue Oberkärntens. Carinthia II, Klagenfurt 1891, Nr. 1.

G. Geyer. Zur Stratigraphie der Gailthaler Alpen in Kärnten. Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1897 (Nr. 5).

Derselbe. Ein Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik der Gailthaler Alpen in Kärnten. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1897, Bd. 47.

R. Canaval. Die Blei- und Zinkerzlagerstätte des Bergbaues Radnig bei Hermagor in Kärnten. Carinthia II, Nr. 2, 1898.

A. Brunlechner. Die Entstehung und Bildungsfolge der Bleiberger Erze und ihrer Begleiter. XXV. Jahrbuch des nat.-hist. Museums für Kärnten. Klagenfurt 1898.

Geologische Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie, Zone 19, Col. VIII (Oberdrauburg—Mauthen), bearbeitet von G. Geyer. Mit einem Heft Erläuterungen. Wien 1901.

Einleitung.

Die vorliegende Abhandlung erstreckt sich auf die Blei- und Zinkerzlagerstätten der Bergbaue Kolm [1]) bei Dellach im Oberdrauthal und Scheinitzen zwischen Dellach und Oberdrauburg und auf einige isolirte Erzvorkommen im Pirknergraben in der Nähe von Pirkach an der Drau.

[1]) Vereinzelt findet man den Berg, in welchem der Bergbau Kolm sich bewegt, auch Kolben oder Kulm benannt.

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

Die Lagerstätte des Kolms ist schon seit uralten Zeiten Gegenstand bergbaulicher Unternehmungen gewesen. Zuverlässige Notizen über das Alter des Bergbaues fehlen allerdings; sie sollen bei dem grossen Brande zu Schwaz 1809 zu Grunde gegangen sein. Dagegen wird jetzt noch im Volke erzählt, dass auf der dem Kolm gegenüberliegenden, über 2000 *m* hohen Jauken schon von den Römern Bergbau getrieben wurde, und es ist sehr wahrscheinlich, dass sich dieser auch auf das viel günstiger gelegene Erzvorkommen des Kolms erstreckt haben wird. Einen sicheren Beweis für das hohe Alter des Bergbaues liefern die zahlreichen, mit Schlägel und Eisen — der bis zum 17. Jahrhundert einzigen Gewinnungsmethode für feste Massen — getriebenen Einbaue.

In früheren Zeiten war die Thätigkeit des Bergmannes nur auf die Gewinnung der leicht verschmelzbaren, am Ausgehenden der Lagerstätte massenhaft auftretenden Brauneisensteine, der sogenannten Eisenbrandten beschränkt, und erst im Jahre 1760, wo die Grubenbesitzer mit den benachbarten Grundeigenthümern wegen des Entzuges von Wasser durch die Grubenbaue in einen Process verwickelt waren, ist von einem Bleierzbergbau die Rede.

1837 wurde die Grube vermessen und auf Grund der damals angefertigten Karte erhielt der „Blei- und Galmeibergbau Kolm“ durch einen vom 17. November 1838 datirten Lehensbrief vier Grubenmasse.

1842 wurde der tiefste Stollen, der Zubaustollen, in Angriff genommen; 1844 wurde er zum erstenmale markscheiderisch aufgenommen.

Von 1846 bis 1856 ruhte der Betrieb.

1870 erreichte man mit dem Zubaustollen den „Hauptgang“, und im Jahre 1876 kam der Bergbau vollständig zum Erliegen, da er — man hatte sich lediglich auf die Gewinnung des im Verhältnis zum Galmei stark zurücktretenden Bleiglanzes beschränkt — nicht mehr lucrativ erschien.

Erst den Bemühungen des einstigen Besitzers des Bergbaues Kolm, Herrn A. Rohrer zu Dellach, ist es zu verdanken, dass in den letzten Jahren die alten Stollen wieder aufgemacht wurden und eine Wiederaufnahme des Blei- und Zinkerzbergbaues am Kolm zu erwarten ist.

Ueber den Bergbaubetrieb von Scheinitzen fehlen Urkunden bis zum Jahre 1834; der k. k. Huttmann Johann Härring hat 1838 eine amtliche Beschreibung der Bergbaue Kolm und Scheinitzen verfertigt und verweist dabei auf eine noch früher verfasste Beschreibung von Tazoll, die jedoch nicht aufzufinden ist.

Weit weniger aufgeschlossen sind die übrigen, hier zu betrachtenden Erzvorkommen, diejenigen in der Nähe des Pirknergrabens. Grössere bergbauliche Versuche haben daselbst nur auf der Pirkacher Alm stattgefunden und auch hier nur auf die am Ausgehenden der Lagerstätte auftretenden Brauneisensteine. Die daselbst in einer Höhe von 1800 *m* über dem adriatischen Meere — d. s. 1200 *m* über dem Niveau der Drau bei Oberdrauburg — gewonnenen Erze wurden am Ausgange der wilden Pirkacher Schlucht verschmolzen, und noch jetzt findet man Eisenschlacken an der Stelle der einstigen Schmelze.

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

Ueber die genannten Lagerstätten ist in der Literatur bisher nichts bekannt geworden; sie bieten jedoch eine Anzahl besonders in genetischer Hinsicht interessanter Details, so dass es lohnend erschien, dieselben hier einer eingehenderen Betrachtung zu unterziehen. Herr Dr. R. Canaval, k. k. Oberbergrath zu Klagenfurt, hat mich auf das Studium dieser Vorkommen aufmerksam gemacht, und es ist mir eine angenehme Pflicht, demselben auch an dieser Stelle für seine wertvollen Rathschläge bei Ausführung dieser Arbeit meinen aufrichtigsten Dank zu sagen.

Die chemischen und petrographischen Untersuchungen wurden im mineralogisch-geologischen Institute der kgl. Julius Maximilians-Universität in Würzburg ausgeführt, dessen Leiter, Herr Professor Dr. J. Beckenkamp, mich dabei in dankenswertester Weise unterstützte.

Die Anordnung des Materials erfolgte derart, dass zunächst das grössere Gebiet Kolm—Scheinitzen in Bezug auf Orographie und allgemeine Geologie betrachtet wird und sich daran die Schilderung der Lagerstätten — einschliesslich jener des Pirknergrabens — anschliesst.

I. Orographische Verhältnisse des Gebietes Kolm—Scheinitzen.

In orographischer Hinsicht gehört das Gebiet, in dem sich die Bergbaue Kolm und Scheinitzen bewegen, zur Gebirgsgruppe des Kreuzecks, unter welcher man im Sinne der v. Böhm'schen Alpeneintheilung das zwischen dem Drau- und dem Möllfluss gelegene Bergland versteht, während es geologisch — wie wir weiter unten noch sehen werden — dem Gebiete der Gailthaler Alpen, d. i. der zwischen dem Drau- und dem Gailthale gelegene Abschnitt der karnischen Alpen, zuzurechnen ist.

Westlich von Dellach erhebt sich der Kolmberg, der im Kolmboden seine höchste Höhe 950 *m* über dem adriatischen Meere, d. s. 350 *m* über dem Niveau der Drau bei Dellach, erreicht. Nach Süden zu fällt er steil gegen die Thalsohle ab, während ihn nördlich nur eine kleine Einsenkung von der sich hinter ihm erhebenden Glatschachalp trennt. Aus letzterer kommt zunächst in nordsüdlicher Richtung der Glatschachbach, der sich am Kolm gegen Osten wendet und nun in seinem Mittellauf die Grenze desselben nach Norden markirt; nordwestlich von Dellach, da, wo in ihn der Kirchbach mündet, nimmt er dann seine ursprüngliche Richtung wieder an und begrenzt jetzt den anfangs allmählich, später steiler gegen die Ebene von Dellach abfallenden Kolm gegen Osten. Von der ersten Wendung des Glatschachbaches weiter nach Westen zu bilden der Ausfluss des Bärenbrunns und dann der sogenannte Glanzer Graben die Grenzen unseres Berges.

Am Kolm sind deutlich drei Höhenstufen zu unterscheiden, deren erste, am weitesten südöstlich vorgeschobene, nach Süden und Osten steil gegen die Thalsohle abfällt. Zwischen ihr und dem aus den beiden übrigen Theilen sich zusammensetzenden Hauptmassiv des Kolms verläuft bis zum Zubaustollen, woselbst jener Vorriegel sein

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

westliches Ende erreicht, eine scharf ausgeprägte Mulde, die — wie später noch gezeigt werden soll — das Resultat einer Verwerfung darstellt. Der eigentliche Kolm steigt von Dellach aus allmählich an bis gegen eine sich vom Aloisi-Stollen aus hochziehende Schlucht, hinter welcher das Gehänge plötzlich steiler wird. Auch hierfür können wir die Ursachen im geologischen Bau des Kolms erblicken. Gegen Westen dacht sich der Berg wieder flacher nach dem Gehöfte Glanz zu ab.

Von Glanz aus führt in der Thalsohle ein auch in dem beigegebenen Kärtchen (Taf. IX) eingezeichneter Weg nach Rittersdorf und über den vom Rothwieland kommenden Möderitschbach und dessen Schuttkegel nach einem kleinen, kaum 50 *m* über dem Thale sich erhebenden Hügel, in dem sich die alten Stollen des Bergbaues Scheinitzen befinden, von denen zur Zeit nur noch der tiefste, der Zubaustollen, befahrbar ist.

II. Geologische Verhältnisse.

1. Allgemeine Uebersicht.

Wie schon aus dem oroplastischen Bau des Gebirges ohne weiteres gefolgert werden kann, haben die beiden, zwischen der Gail und der Drau einerseits und der Drau und der Möll andererseits sich ostwestlich erstreckenden Gebirgszüge einen geologisch durchaus verschiedenen Charakter: Im Süden sind die nackten, vielfach zerrissenen Spitzen der Berge durch das Vorherrschen der kalk- und dolomitreichen alpinen Trias bedingt, während die meist abgerundeten Höhenkuppen des nördlichen Gebirges der Urschieferformation angehören. Die ungefähre Grenze zwischen beiden bildet der Draufluss in seinem westöstlich gerichteten Laufe.

Oberhalb Oberdrauburg setzt nun ein sich aus Gliedern der Trias zusammensetzender Kalkzug auf die linke Seite der Drau über; er erstreckt sich vom Windischbachgraben im Westen bis dicht vor Dellach nach Osten. Dieser Theil der Kreuzeckgruppe, in dem sich die Lagerstätten der Bergbaue Kolm und Scheinitzen befinden, gehört daher in stratigraphischer Hinsicht noch dem Gebiete der Gailthaler Alpen an.

Ueber die geologischen Verhältnisse dieser letzteren verdanken wir Hacquet, Leopold v. Buch, Emmerich und Stur die ersten Nachrichten; in neuester Zeit hat sich besonders Geyer damit eingehend beschäftigt. Nach ihm sind die Gailthaler Alpen als ein gefaltetes Triasgebirge zu bezeichnen, das unmittelbar auf dem abradirten Scheitel einer stark gefalteten krystallinischen Zone unconform aufruht. Silur, Devon und Carbon, die wenig südlich von der Gail auf das Urgebirge folgen, fehlen innerhalb der Gailthaler Alpen vollständig. Die krystallinischen Gebilde werden direct von Grödener Sandstein bedeckt, einer Zone von fast durchwegs roth gefärbten, aus Geröllen des Untergrundes bestehenden Conglomeraten, die nach oben in feinkörnigere Sandsteine und Thonschiefer übergehen. Das stellenweise Auftreten von Quarzporphyr in denselben rechtfertigt ihre Stellung zum Perm.

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

Auf letzteres folgt dann die Trias, die hier „in ihrer petrographischen Ausbildung sowohl, als auch in der Fossilführung einzelner Horizonte von der Ausbildung der weiter südlich über dem Palaeozoicum folgenden tirolisch-venezianischen Triasablagerungen erheblich abweicht und sich vielmehr an die nordalpine, als an jene typisch südalpine Entwicklung anlehnt [1])". Ihrer Altersfolge nach gliedert Geyer die Triasablagerungen in:

1. Werfener Schiefer,
2. Muschelkalk,
3. Wengener Schichten,
4. Wettersteinkalk,
5. Carditaschichten,
6. Hauptdolomit und
7. Rhät.

Die der Trias folgenden Formationen: Jura, Kreide und Tertiär, gelangten in dem fraglichen Gebiete nicht zur Ausbildung; hingegen nehmen glaciale Ablagerungen sowohl in den Thälern, als auch in höheren Stufen einen beträchtlichen Raum ein.

2. Geologische Verhältnisse des Gebietes Kolm—Scheinitzen.

a) Stratigraphie.

(Hierzu die geologische Skizze Taf. IX, die über die Mächtigkeit der einzelnen Schichten und über den genauen Verlauf der Grenze der älteren, anstehenden Gesteine gegenüber dem Quartär keinen Aufschluss geben will. Vergl. auch die beiden Profile Fig. 1 und 2 auf Seite 273).

Die Unterlage der dyassischen und triadischen Schichten bildet der Glimmerschiefer, der durch vorwiegend lichte bis silberfarbene Muscovitschiefer vertreten ist. Dieselben sind ausgezeichnet durch ihre grossen, seidenartig glänzenden Glimmerblätter und durch das massenhafte Auftreten von Eisengranaten in ihnen. Die Grenze des Glimmerschiefers gegen die jüngeren Formationen wird am Ost- und Nordabhange des Kolms durch den Glatschachbach im grossen Ganzen gebildet. Vom ersten Knie dieses Baches ab weiter gegen Westen wird sie deutlich durch den Ausfluss des Bärenbrunns und den Glanzer Graben markirt. Von Glanz ab verläuft die Formationsgrenze der Thalrichtung parallel längs der sanft ansteigenden Hügel von Irschen. Erwähnenswert ist ein kleiner Aufschluss am Rittersdorfer Mühlenbachgraben, woselbst der triadische Kalk direct an den Glimmerschiefer herantritt.

Auf den letzteren folgen die bereits oben charakterisirten Grödener Sandsteine, die an dem flachen Ostabhange der zweiten Höhenstufe des Kolms mehrfach zu Tage anstehen und sich nach Westen bis hinter die oberste Häusergruppe des Dorfes Glatschach verfolgen lassen. Sie streichen hier im grossen Ganzen nach h 11 und fallen

[1]) Geyer. Zur Stratigraphie der Gailthaler Alpen in Kärnten. Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 114.

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

gegen WSW mit 40 bis 65° ein. Am Glanzer Graben treten sie wiederum auf; sie sind hier in zwei Steinbrüchen erschlossen und lassen ein Streichen in h 4 bei nordwestlichem Einfallen erkennen.

Nach dem Hangenden zu gehen diese Sandsteine, wie man recht gut am sogenannten Matelegraben, in der Nähe jener zwischen dem Hauptmassiv und der ersten Stufe des Kolms gelegenen Mulde, verfolgen kann, in glimmerreiche, sandige Schiefer mit dunklen kohligen Flecken über, die dem Niveau der Werfener Schichten zuzurechnen sind.

Den wesentlichsten Antheil am Aufbau des Kolms nimmt der Muschelkalk, dessen Verbreitung in unserem Gebiete aus dem beigefügten Kärtchen (Tafel IX) ersichtlich ist. In dieser Skizze wurden dem Horizonte des Muschelkalkes — analog der Geyer'schen Specialkarte — auch die steilstehenden, dunklen Plattenkalke des südlichen Vorriegels bei Dellach und jene westlich von Glanz bis hinter Potschling zu verfolgenden Kalksteinschichten, in denen die Lagerstätte des Bergbaues Scheinitzen aufsetzt, zugerechnet. Palaeontologische Beweise für die stratigraphische Stellung dieser Kalke konnten nicht erbracht werden; die erstgenannten streichen h 5 bis 6 und fallen gegen Süden mit 70° ein; die letzteren liegen concordant auf den bei Glanz erschlossenen Schichten des Grödener Sandsteines, was ihre Stellung zur Stufe des Muschelkalkes rechtfertigen dürfte. Die Zurechnung der in der zweiten Höhenstufe des Kolms namentlich durch den Bergbau erschlossenen Kalke zum Niveau des alpinen Muschelkalkes erfolgte auf Grund des Auftretens von Crinoidenstielgliedern in denselben. Petrographisch lassen sich in diesem 400 *m* mächtigen Niveau drei verschiedene Horizonte unterscheiden:

1. Die liegendsten, bis jetzt durch den Bergbau erschlossenen Schichten stellen dichte, gypsführende Kalke dar; der Gyps kommt in ihnen in Nestern vor, die im allgemeinen im Verflächen der Schichten hintereinander liegen und durch ganz geringmächtige Gypsadern miteinander in Verbindung stehen. „An der Grenze mit dem Gyps bildet die durch Bitumen dunkel gefärbte, ziemlich feinkörnige Carbonatmasse rundlich umschriebene knollige Partien, zwischen welchen sich die faserige bis blättrige Gypsmasse ansiedelte. Am Rande dieser Kalkknollen treten ab und zu auch grössere Carbonatkörner auf, welche von Gypsnädelchen durchspickt werden. Auffallend ist der ziemlich gleiche Durchmesser der Knollen: ca. 300 μ. am Rande grösserer Kalkpartien. Kleinere Partien bestehen fast nur aus Knollen mit einer dünnen, sie verkittenden Gypsmasse“ [1]). Diese Kalke sind sehr zerklüftet und infolge dessen stark wasserführend. Ihnen folgen:

2. Dünnplattige, körnige und stark bituminöse Kalke, welche

3. von den erzführenden Schichten, aus welchen die Crinoidenstielglieder stammen, überlagert werden.

Auf diese in h 9 streichenden und nach SW mit 35 bis 45° einfallenden Muschelkalkschichten folgt ein bis 40 *m* mächtiger

---

[1]) Nach einer mikroskopischen Untersuchung von Herrn Oberbergrath Dr. R. Canaval.

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

Horizont, bestehend aus schiefrigen, ebenflächigen, dolomitischen, eisenschüssigen und glimmerführenden Mergelkalken, denen dünnblätterige Schieferpartien eingelagert sind. Wir werden ihn im folgenden als ein selbständiges Glied der Trias betrachten. Schon Geyer hat auf die Möglichkeit des Vorhandenseins von Carditaschichten im Gebiete des Kolms hingewiesen: „Verwehrte es die Dürftigkeit der Aufschlüsse, in dem zwischen Kolm und jenem Vorriegel durchziehenden Sattel deutbare Aufschlüsse nachzuweisen, so scheint der alte Blei- und Zinkbergbau, welcher am Südgehänge des Kolms umging, dennoch auf die Anwesenheit von Carditaschichten hinzuweisen; in diesem Falle würde der plattige Dolomit des südlichen Vorriegels schon dem Niveau des Hauptdolomites zuzurechnen sein [1]."

Unsere 40 *m* mächtige Schicht erweist sich — soweit die mangelhaften Aufschlüsse der Grube genaue Beobachtungen gestatten — als absolut niveaubeständig. Die in ihrem Hangenden auftretenden klotzigen, dolomitischen Kalke sind petrographisch wesentlich von den wohlgeschichteten Muschelkalken unterschieden, und bezüglich der Erzführung der letzteren haben sie eine ganz analoge Rolle gespielt, wie die Raibler und Bleiberger Schiefer in den betreffenden Districten. Sie haben mit diesen namentlich die Eigenschaft gemein, für Wasser undurchlässig zu sein, während der Muschelkalk und noch mehr die im Hangenden der Schiefer auftretenden dolomitischen Kalke infolge ihrer mannigfachen Zerklüftung der Wassercirculation ausserordentlich günstig sind. Das zahlreiche Auftreten von Quellen, welche die Versumpfung der dem Südabhange des Kolms vorgelagerten Wiesen bewirken, dürfte darin seine Ursache haben.

Es war leider nicht möglich, in diesem Horizonte irgendwelche Petrefacten oder die charakteristischen Carditaoolithe aufzufinden, so dass es vorerst noch zweifelhaft ist, ob wir in ihm Wengener Schichten oder Carditaschichten vor uns haben. Demzufolge bleibt es auch noch unentschieden, ob die den Schiefer überlagernden dolomitischen Kalke dem Niveau des Wettersteinkalkes oder dem Hauptdolomit zuzurechnen sind. Um jedoch nicht zur Annahme einer durch nichts begründeten Transgression gezwungen zu sein, werden im folgenden die beiden Schichten als Wengener Schichten, beziehungsweise als Wettersteinkalk bezeichnet werden.

Wo die dünnblätterigen Schiefer längere Zeit den Einwirkungen der Atmosphärilien ausgesetzt sind, überziehen sie sich mit einer lettigen, schmierigen, mit zahlreichen Gypsnadeln durchspickten, schwarzen Masse, die von Wasser leicht weggespült wird. Daher sind sie auch über Tage nirgends anstehend zu finden und ihr Verlauf in dem geologischen Kärtchen ist lediglich als Projection der durch die Grubenbaue gewonnenen Aufschlüsse auf die Tagesoberfläche anzusehen. Dabei hat sich auch ergeben, dass der steilstehende, plattige Dolomit des südlichen Vorriegels des Kolms keinesfalls mit den über dem hier als Wengener Schichten bezeichneten Complex folgenden Kalken, von denen er sich auch äusserlich durch seine

[1]) Geyer. „Ein Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik der Gailthaler Alpen." Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 327.

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

vorzüglich ausgeprägte Schichtung unterscheidet, auf gleiche Stufe zu stellen ist.

Das hier aus den oben dargelegten Gründen als Wettersteinkalk bezeichnete Niveau, in dem sich bis jetzt Versteinerungen nicht auffinden liessen, wird von klotzigen, dolomitischen Kalken gebildet, die massenhaft zerklüftet sind und von unzähligen weissen Kalkspathadern netzförmig durchdrungen werden. Diese Kalke sind offenbar weit weniger verwitterungsfähig als die Schiefer, vielleicht auch weniger als der Muschelkalk, und dadurch erklärt sich das in der orographischen Einleitung erwähnte plötzliche Ansteigen des Kolms, das sofort in die Augen springt, wenn man beim Aufstieg von Osten aus dem Gebiete des Muschelkalkes in diese klotzigen, dolomitischen Kalke kommt.

b) Tektonische Verhältnisse.

Die Gailthaler Alpen stellen — wie bereits eingangs dieses Capitels erwähnt — ein im grossen Ganzen ostwestlich streichendes Faltengebirge dar. Dazu treten aber — speciell in unserem Gebiete — eine Anzahl Complicationen, die hier näher betrachtet werden sollen.

Die Trias liegt auf Grödener Sandstein, der discordant auf dem schon energisch gefalteten Urgebirge lagert. Von Glatschach bis nach Glanz scheint der Kalkstein unmittelbar über dem Glimmerschiefer aufzutreten; es folgt dann — analog wie von Dellach bis Glatschach — bei Glanz abermals eine schmale Zone permischer Ablagerungen, die concordant von Triaskalk überlagert werden; letzterer tritt, wie der Aufschluss am Rittersdorfer Mühlenbachgraben lehrt, wiederum direct an das Urgebirge heran. Die das Lienzer Kalkgebirge von den altkrystallinen Schiefern der Tauern trennenden Störungen hat E. Suess in seinem Werke: „Das Antlitz der Erde", eingehend erörtert; er bezeichnet daselbst den von Lienz über Oberdrauburg gegen das Gitschthal streichenden Bruch als Gitschbruch, an dessen Stelle Frech den Namen Draubruch einführte. Dieser Bruch verläuft in unserem Gebiete längs der Formationsgrenze des Glimmerschiefers gegen die jüngeren Ablagerungen, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass der Glanzer Graben, dann weiter nach Osten die Einsenkung zwischen Kolm und Glatschachalp und endlich der tief eingeschnittene Graben des Glatschachbaches in ursächlichem Zusammenhange mit seinem Verlaufe stehen. In unmittelbarer Nähe des Urgebirges sind die triadischen Kalke stark gefaltet und nehmen nicht selten eine von der normalen Streichungsrichtung vollständig abweichende an; in derartigen bunt gefalteten Kalken steht der nördliche Ortsstoss des Jakobi-Stollens, der wohl nicht mehr weit vom Glimmerschiefer entfernt sein dürfte.

Ausser diesem „Längsbruch" treten im eigentlichen Kolm nun aber noch eine Anzahl von Störungen auf, so dass das ganze Gebiet stellenweise wie in Schollen aufgelöst erscheint.

Von Ost nach West gehend, fällt uns da zunächst die Abweichung der Streichungsrichtung des Grödener Sandsteins von jener

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

des durch den Bergbau erschlossenen Muschelkalkes auf, so dass es nicht unmöglich ist, dass die Auflagerungsfläche dieses letzteren auf dem Grödener Sandstein, bezw. auf der geringmächtigen Zone der Werfener Schichten durch eine Spalte gegeben ist.

Innerhalb des Muschelkalkes begegnen uns dann Sprünge, die an der Oberfläche nicht bemerkbar sind, auch keinen bedeutenden Verwurf des Gebirges bewirkt haben, die aber für die Erzlagerstätten

Fig. 1.

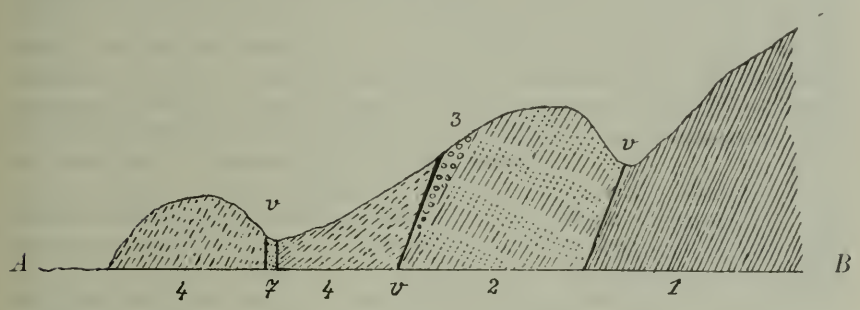
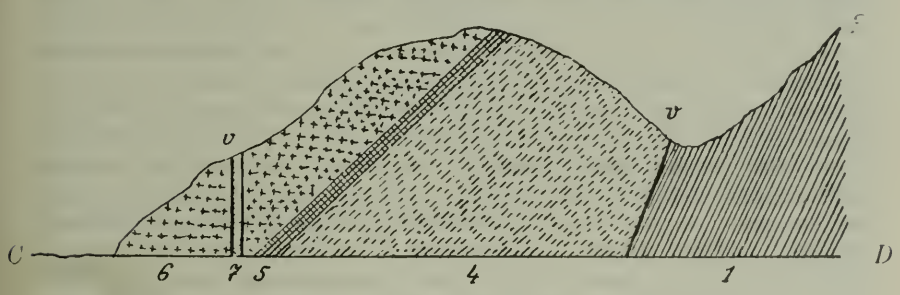


Fig. 2.



Profile durch den Kolmberg i M 1:12.500.

Fig. 1 Durchschnitt nach der Linie A*B*, Fig. 2 Durchschnitt nach der Linie *CD* der geologischen Kartenskizze auf Tafel IX.

1. Glimmerschiefer. — 2. Grödener Sandstein. — 3. Werfener Schichten. — 4. Muschelkalk. — 5. Wengener Schichten. — 6. Wettersteinkalk. — 7. Diluvium. v = Verwerfungen.

von grosser Bedeutung sind und in dem diesen gewidmeten Capitel eingehender betrachtet werden sollen.

An der westlichen Abdachung des Kolms, am Glanzer Graben, scheint weiter ein Bruch vorzuliegen, denn nur auf diese Weise lässt sich das Auflagern des Grödener Sandsteines auf dem Wettersteinkalk des Kolms erklären. Aus der vor kurzem erschienenen geologischen Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie (1 : 75000, Zone 19, Col. VIII) gewinnt man den Eindruck, als würden die Sandsteine längs der ganzen Strecke Dellach—Glanz die triassischen Kalke des Kolms

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

vom Glimmerschiefer trennen; bei dieser Auffassung kämen jedoch die Werfener Schichten ins Liegende des Grödener Sandsteines, was kaum den Thatsachen entsprechen dürfte.

Mehr als locales Interesse dürfte dann eine Störung beanspruchen, auf deren Wirkungen wir schon zu sprechen kamen. Wir haben gesehen, dass die Schichten des Muschelkalkes im Hauptmassiv des Kolms h 8 bis 9 streichen und flach mit 35 bis 45° nach SW einfallen, während die Schichten des südöstlichen Vorriegels bei einem Streichen in h 5 bis 6 nach S mit 70° verflächen. Zwischen beiden Partien liegt eine auffallende Einbuchtung, und fast unwillkürlich denkt man dabei an eine Verwerfung, welche die Ursache dieser Mulde und der abweichenden Schichtenstellung ist. Etwas seitwärts von der westlichen Abdachung dieses Vorriegels ist 30 *m* über der Thalsohle in dem im beigefügten Kärtchen als Wettersteinkalk ausgeschiedenen Complex der Zubaustollen angesetzt und in h 1·6 auf eine Länge von über 400 *m* eingetrieben. Wenn nun die oben erwähnte Störung thatsächlich vorhanden ist, so musste sie mit dem Zubaustollen durchörtert worden sein; und dies war auch der Fall. Dabei ergaben sich jedoch Resultate, die es verdienen, etwas eingehender geschildert zu werden.

Kurz vor den Wengener Schichten hat man auf ca. 45 *m* Länge eine braune, lehmige Masse durchörtert, in der wirr und regellos zahlreiche Blöcke der verschiedensten Gesteine liegen; ihre Dimensionen schwanken von Stecknadelkopfgrösse bis zu Stücken von 1 *m* im Durchmesser. Es gehören hierher Blöcke von Gneiss, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Diorit, Quarzporphyr, Quarz, Calcit u. a. m. Die Kanten der Blöcke sind alle mehr oder weniger abgerundet und einzelne Gesteine sind mit ganz deutlichen Furchen versehen. Hierher gehören Quarzstücke, deren Schrammen unter anderem von dem auch aus der lehmigen Kluftmasse auswaschbaren Zirkon herrühren können; Kalksteinbrocken, die oft sehr schön polirt sind und auf den geschliffenen Flächen zahllose regellos verlaufende Furchen zeigen, während an anderen Gesteinen, speciell an dem leicht abspaltbaren Glimmerschiefer solche Erscheinungen nur selten oder gar nicht wahrnehmbar sind.

Unter Tage ist die Spalte weiter nicht aufgeschlossen und man muss daher ihren weiteren Verlauf an Hand der Ausbisse verfolgen, was jedoch dadurch sehr erschwert wird, dass der meistens mit einer Humusdecke überzogene Boden kein anstehendes Gestein beobachten lässt und ausserdem die ganze Gegend mehr oder minder mächtige glaciale Ablagerungen aufweist. Auf dem Fusswege vom Aloisi- zum Jakobi-Stollen kommt man an eine kleine, steil aufsteigende Schlucht, den sogenannten Weitthalgraben; geht man in demselben aufwärts, so ist bis auf eine flache Höhe von ca. 90 *m* nirgends anstehendes Gestein beobachtbar; dagegen findet man zahlreiche, den oben beschriebenen analoge Geschiebestücke. Bei 90 *m* erst — was einer söhligen Entfernung von 35 bis 45 *m* vom Wege aus entsprechen dürfte — tritt in der Schlucht der klotzige, dolomitische Kalkstein wieder zutage und von hier aus trifft man bei weiterem Emporsteigen die Geschiebestücke nur mehr ganz sporadisch. Ebenso kommt man vom Weg aus in der Schlucht abwärts nach 4 *m* an anstehendes Gestein. Es ist

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

also sehr wahrscheinlich, dass hier eine Unterbrechung des Kalksteines durch unsere Spalte vorliegt, und diese Vermuthung wird noch dadurch bekräftigt, dass man mit einem 3 *m* tiefen Schurfgraben innerhalb der oben genannten 90 *m*, nach Durchteufung einer 50 *cm* dicken Humusschicht, in Geschiebelehm mit den erratischen Blöcken, nicht aber auf den wenige Meter weiter oben anstehenden Kalkstein kam.

Weiter nach Westen fehlen Aufschlüsse und erst am Glanzer Graben findet man im Glimmerschiefer einen Aufschluss, woselbst wiederum Geschiebelehm mit den oben erwähnten Blöcken zu Tage tritt, der zeitweise auch abgebaut und zur Fabrikation von Backsteinen verwendet wird. Leider ist es nicht möglich, mit Sicherheit zu entscheiden, ob hier ebenfalls eine Unterbrechung der Gesteinsschichten vorliegt, oder ob der Lehm denselben nur oberflächlich aufgelagert ist. Beim Einzeichnen der Spalte in das Kärtchen wurde der erstere Fall als der wahrscheinlichere angenommen.

Aus den obigen Thatsachen folgern wir nun: Eine im allgemeinen ostwestlich streichende Spalte ist bis auf eine Tiefe von 30 *m* und höchstwahrscheinlich noch mehr — die durch den Zubaustollen erschlossene Stelle liegt 30 *m* unter der Tagesoberfläche — bei einer Mächtigkeit von 40 bis 45 *m* mit glacialem Schotter angefüllt. Dass die Ausfüllungsmasse glacialen Ursprunges ist, beweisen:

1. Das lehmige Material, in welchem die Geschiebestücke liegen; bei fluviatiler Bildung wäre dasselbe, nachdem solche Blöcke darin vorkommen, sandig;

2. die zum Theil geschrammten Geschiebestücke.

Eine ganz analoge Erscheinung ist — wie mir Herr Oberbergrath Dr. R. Canaval gütigst mittheilte — auch aus den Bauen der Grube bei Rubland bekannt. Es ist dies die sogenannte Zebarkluft, eine erzführende Spalte, welche bis auf eine Tiefe von 20 *m* durch Gletschererosion erweitert worden ist.

Wahrscheinlich ist auch unsere Spalte gleichen Alters mit den Erzgängen; ein eventueller Einwand dagegen, der sich darauf stützt, dass man sie im Zubaustollen nicht erzführend überfahren hat, ist nicht stichhaltig, da die Spalte im Hangenden der Schiefer — die von wesentlichstem Einfluss auf die Erzführung waren — durchörtert wurde. Es existiren aber thatsächlich Erzfunde in der Nähe der Spalte in der den südöstlichen Vorriegel und das Hauptmassiv des Kolms trennenden Mulde [1]). Während der Vergletscherung des Drauthales in der Diluvialzeit [2]) wurde dann die Spalte durch Erosion erweitert.

Es liegt nicht im Rahmen dieser Abhandlung, die sich aus den eben geschilderten Thatsachen ergebenden Folgerungen auf die Erosionsfähigkeit von Gletschern eingehender zu behandeln, bezw. zu verallgemeinern. Es seien daher hier nur zwei sofort in die Augen springende Punkte besonders hervorgehoben:

---

[1]) cfr. pag. 288.

[2]) Höfer: „Die Eiszeit in Mittelkärnten". Neues Jahrb. für Min. 1873, pag. 128.

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

Zunächst haben wir hier einen Beweis dafür, dass unter dem Gletscher eine Vorwärtsbewegung der Grundmoränenmassen in nicht unbedeutender Mächtigkeit stattgefunden haben muss; denn es ist kaum anzunehmen, dass der Geschiebelehm nur durch einen unzählig oft wiederholten Absatz von sehr dünnen Grundmoränenschichten, die zeitweise mit dem Gletscher zusammengefroren waren[1]), sich in solch grosser Menge in der Kluft angesiedelt hat, wenn auch zugegeben werden soll, dass diese Lehmmassen nicht in ihrer ganzen heutigen Mächtigkeit von über 30 *m* unter dem Gletscher fortbewegt wurden. Auch die vielen, allseitig angeschliffenen Geschiebestücke in der Lehmmasse sind nach Salomon[2]) als ein Beweis für die Vorwärtsbewegung der Grundmoränenschicht unter dem Gletscher anzusehen.

Es ist offenbar, dass bei diesem Vorgange der Untergrund einer mechanischen Abnützung unterworfen war, und wir haben in diesem Umstande einen wesentlichen Factor für die vorliegende Erosion durch den Draugletscher zu erblicken.

Von nicht weniger grosser Bedeutung dürfte dann fernerhin im vorliegenden Falle das Vorhandensein der Spalte gewesen sein[3]).

Finsterwalder und Blümcke[4]) haben nachgewiesen, dass eine mechanische Verwitterung, die nach Heim „unter dem Gletscher nahezu stagnirt", daselbst wohl möglich ist, und zwar infolge des durch Druckschwankungen bedingten Schmelzens und Wiedergefrierens des Gletschereises. An unebenen Stellen des Untergrundes, überhaupt da, „wo Reactionen der bewegten Massen gegenüber den Widerständen auftreten", sind in erster Linie solche Schwankungen zu erwarten, und da wird infolge dessen auch die Frostwirkung besonders intensiv auftreten. Längs unserer Spalte hatte nun höchst wahrscheinlich schon vor der Diluvialzeit die Verwitterung gewirkt und dadurch weitere Unebenheiten in der Sohle erzeugt, so dass da bei der folgenden Vergletscherung in fortwährender Wiederholung Druckschwankungen des Gletschereises und damit Frostwirkung eintreten mussten.

Dieser letzteren, im Vereine mit der abschrammenden Thätigkeit der unter dem Gletscher vorwärts gedrückten und gequetschten Grundmoräne, dürfte die Erweiterung unserer Spalte zuzuschreiben sein.

III. Die Lagerstätten.

A. Das Erzvorkommen des Bergbaues Kolm.

Der Bergbau Kolm geht auf einem lagerartigen Erzvorkommen um. In der ältesten Zeit wurde nur der „eiserne Hut" der Lagerstätte abgebaut; später dehnten sich die Gewinnungsarbeiten auch

---

[1]) Heim: Gletscherkunde, pag. 351.

[2]) „Können Gletscher in anstehendem Fels Kare, Seebecken und Thäler erodiren?" Neues Jahrb. f. Min. etc. 1900, Bd. II, pag. 122.

[3]) Vergl. auch Salomon: a. a. O. pag. 129—139.

[4]) Sitzungsber. d. Bayer. Akad. d. Wissensch. 1890, pag. 435—444, u. Zeitschr. d. Deutschen u. Oesterr. Alpenvereines 1891.

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

auf den Bleiglanz aus, während Zinkblende und Galmei stets unverwertet blieben und selbst da, wo sie mit erhaut werden mussten, als Versatzmaterial benützt worden sind.

Bevor wir zur eigentlichen Schilderung des Erzvorkommens übergehen, seien einige Daten zur Orientirung über die räumliche Ausdehnung des Bergbaues gegeben:

Alle Einbaue am Kolm gehen nicht unter das Niveau der Drau und die Ausrichtung der Lagerstätte geschah bisher stets nur mit Stollen. Von diesen sind die in der höchsten Erhebung des Kolms zur Gewinnung der Eisenbrandten geschlagenen Baue mit einer einzigen Ausnahme nicht mehr befahrbar, und selbst dieser Stollen ist verbrochen, bevor man in ihm die Lagerstätte erreicht hat; er scheint übrigens nur ein „Zubaustollen" zur Entlastung höher gelegener gewesen zu sein.

In der zweiten Höhenstufe befinden sich die zur Ausrichtung der Blei- und Zinkerzlagerstätte getriebenen Stollen, deren fünf vorhanden sind. Der älteste von ihnen, der Ulrich-Stollen, dessen Mundloch rund 265 *m* über dem Niveau der Drau liegt, ist verbrochen, während die vier übrigen: der Johanni-, Moser-, Aloisi- und Zubau-Stollen zur Zeit wieder befahrbar sind.

Der Zubaustollen ist ca. 30 *m* über der Thalsohle angesetzt; 95·5 *m* über ihm wurde der Aloisi-Stollen eingetrieben, von dem der Moserstollen eine saigere Entfernung von 94·8 *m*, der Johanni-Stollen eine solche von 105 *m* besitzt.

Der zur Zeit über 400 *m* lange Zubaustollen ist in h 1·6 eingetrieben und erreicht bei 330 *m* den „Hauptgang", welcher hier gegen Osten und Westen mehrere Meter unterfahren wurde; in letzterem zieht sich vom Zubaustollen aus ein flacher, im grossen Ganzen der Scharungslinie der Gangebene mit einer Schichtungsfuge des Nebengesteines folgender Verhauzug („Zeche" genannt) zum Aloisi-Stollen und von da aus weiter nach dem Johanni-Stollen; in der mittleren Höhe zwischen den beiden letzteren ist er jedoch verbrochen. Unter die Sohle des Zubaustollens wurde der Hauptgang noch bis auf eine Teufe von 16 *m* mit einem Gesenke verfolgt.

Ein dem oben beschriebenen analoger Verhauzug zieht sich vom Moser-Stollen aus nach unten und soll — nach der aus dem Jahre 1837 stammenden Grubenkarte — mit einer im Aloisi-Stollen südlich des Hauptganges getriebenen Zeche durchschlägig gewesen sein. Dieser Verhau ist zur Zeit vollständig verbrochen.

Weitere Aufschlüsse werden wir im Laufe des Folgenden noch kennen lernen.

Die genannten Verhauzüge bewegen sich alle im Muschelkalk, der hier die erzführenden Schichten darstellt. In ihm treten Spalten, am Kolm Gänge genannt, auf, in deren Nähe gewisse Schichten erzführend sind; wir werden uns demzufolge zunächst mit den Gängen und dann mit der Erzführung des Nebengesteines zu beschäftigen haben.

I. Die Gänge.

Bereits in dem Abschnitt über die Tektonik des Gebietes Kolm—Scheinitzen wurde auf Spalten hingewiesen, die von keinem bedeutenden

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

Einfluss auf die allgemeinen geologischen Verhältnisse waren, die aber eine eingehendere Betrachtung wegen der in ihrer unmittelbaren Nähe auftretenden Erzvorkommen beanspruchen; es sind dies die Gänge.

Mit dem Zubaustollen hat man mehrere Gänge überfahren, jedoch nur auf dem Hauptgang und einem 4 *m* südlich davon aufsetzenden Nebengang ausgelängt. Im Johanni-Stollen sind ausser dem Hauptgange noch zwei südlicher davon aufsetzende Nebengänge untersucht, von denen der nördlichere der auch im Zubaustollen unterfahrene ist; der Einfachheit halber seien im folgenden dieser mit Nebengang 1, der südlichere mit Nebengang 2 bezeichnet. 40 *m* südlich vom Hauptgang setzt dann noch ein anderer, im Moser-Stollen erschlossener Gang, der Moser-Gang, auf.

Die Gänge streichen im grossen Ganzen h 5 bis 6 und stehen senkrecht; kleinere Abweichungen im Streichen, sowie im Fallen kommen vor. So verflächt in den oberen Bauen der Hauptgang mit 85° nach N, während er vom Aloisi-Stollen ab ein steiles Einfallen (86°—87°) nach S annimmt; analoge Erscheinungen lassen sich in der Längserstreckung der Gänge wahrnehmen.

In streichender Richtung sind die Gänge nicht weit untersucht; nach Osten zu endigen alle Aufschlüsse an oder in den Wengener Schichten, nach Westen ist die am weitesten vorgetriebene Feldortstrecke im Zubaustollen; sie hat eine Gesammtlänge von 50 *m* vom östlichen bis zum westlichen Ortsstoss. Nach ungefähr 40 *m* von den Schiefern ab ins Liegende kommt man in die oben geschilderten dichten, stark bituminösen Kalke, die das Hangende der gypsführenden Schichten darstellen (cfr. pag. 270). In ihnen sind die Gänge kaum wahrnehmbar; sie sind hier — um Pošepný's Ausdruck von der analogen Erscheinung in Raibl zu gebrauchen — „mit einem feinen Schnitt in's Gestein" zu vergleichen. Im eigentlichen erzführenden Kalk entstehen aus ihnen auch nur stellenweise richtige Spalten, deren Salbänder sehr selten deutlich ausgeprägt sind; im allgemeinen sind auch hier die Gänge verdrückt [1]). Dennoch lässt sich der Nachweis erbringen, dass längs der Gangebenen Bewegungen des Gebirges stattgefunden haben, die Gänge also Verwerfer darstellen.

Zunächst ist es auffallend, dass in unmittelbarer Nähe der Gangspalte die Schichten des Nebengesteines meistens ein viel steileres Einfallen erkennen lassen als in einiger Entfernung davon. So konnte im Mittellaufe des Verhauzuges vom Zubau- nach dem Aloisi-Stollen ein Einfallen der Wengener Schichten mit 65° nach SW abgenommen werden, während sonst ein Verflächen von 35° bis höchstens 45° Regel ist.

Dann bemerkt man auch beim Befahren eines solchen Verhauzuges, dass die beiden Wangen verschiedenartige Gesteinsschichten aufweisen; am markantesten tritt dies da auf, wo den Kalkstein-

---

[1]) Es muss hier hervorgehoben werden, dass Beobachtungen über die Gangmächtigkeit im unmittelbarsten Liegenden der Schiefer nicht anzustellen waren, da durch den einstigen Bergbaubetrieb, der sich nur auf das Erzvorkommen in dieser Region ausdehnte, Gang und Nebengestein abgebaut sind.

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

bänken eine, wenn auch nur ganz geringmächtige Schieferpartie eingelagert ist, die dann stets nur an der einen Seite des Verhauzuges auftritt.

Stellen die Gänge nun echte Spaltenverwerfungen im Sinne der Schmidt-Zimmermann'schen Gangtheorie dar, so müssen die in ihrem Hangenden gelegenen Gebirgspartien gesunken sein. Nachdem aber Hangendes und Liegendes bei unseren Gängen nicht ohneweiteres unterschieden werden können, müssen wir zur Untersuchung der Frage: welche Gebirgsscholle gesunken ist, ein anderes Hilfsmittel wählen.

12 *m* über dem Mittellauf im Hauptverhauzug stehen südlich des Ganges die Schiefer — aus dem Niveau der Wengener Schichten — an der Wange und in der Firste an, während der nördliche Stoss noch erzführende Kalksteinschichten aufweist. Daraus folgt unmittelbar, dass längs des Hauptganges die südliche Gebirgspartie gesunken ist.

Bei den übrigen Gängen lässt sich wohl constatiren, dass auch sie Verwerfer darstellen; zu genaueren Beobachtungen fehlen Aufschlüsse; doch erscheint es zweifellos, dass sie sich dem Hauptgang analog verhalten haben, so dass wir eine Reihe von hintereinanderliegenden, gleichsinnigen Spaltenverwerfungen, also einen Staffelbruch mit Verwurf der südlichen Gebirgsschichten vor uns haben.

Diese Thatsache ist deshalb von Interesse, weil das nämliche u. a. auch von den Gängen des alten Bergbaudistrictes von Bleiberg gilt, weil ferner die oben ausführlich geschilderte, durch Glacialerosion erweiterte Spalte sich scheinbar analog verhalten hat [1]) und weil der Sinn dieser Verwerfung auch dem tektonischen Bau des Drauthales entspricht.

Die Sprunghöhe des ganzen Staffelbruches zu ermitteln, scheitert an den ungenügenden Aufschlüssen; für den Hauptgang indes war sie zu constatiren. Es wird im nächsten Capitel gezeigt werden, dass gewisse Gesteinsschichten der Erzablagerung besonders günstig gewesen sind, so dass lagerartige Gebilde entstanden. Durch den vom Gang bewirkten Verwurf der Gebirgsschichten müssen nun auch diese der Erzabsonderung günstig gewesenen Bänke gesunken sein, so dass sie südlich des Ganges tiefer liegen als nördlich desselben. Zu jenen lagerartigen Gebilden gehört nun auch ein eigenthümliches, gut zu erkennendes Lager einer galmeiischen Blende. Im Mittellaufe des Hauptverhauzuges hat man dieses — genau im Sinne unserer oben charakterisirten Verwerfung — erst nördlich des Ganges und dann 6 *m* weiter östlich auch südlich desselben angefahren; daraus ergibt sich eine Sprunghöhe von rund 4 *m* (vergl. Fig. 4).

An dieser Stelle ist endlich auch noch die Ausbildung des Ganges in den Schiefern zu erwähnen. Die letzteren scheinen bei der Spaltenbildung in die sich öffnende Kluft hineingepresst worden zu sein, so dass man jetzt stellenweise den Eindruck erhält, als würden sie auf wenige Meter den Kalkstein gangartig durchsetzen: die analoge Erscheinung ist auch von den Bleiberger Schiefern im Bleiberger und

[1]) Die steilere Stellung der Muschelkalkschichten im südöstlichen Vorriegel des Kolm weist darauf hin.

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

Kreuther Erzdistrict bekannt, und die in den Gangraum hineingepressten Schieferpartien führen dort den Namen Kreuzschiefer. Einzelne den Gang begleitende Trümmer setzen auch in die Schiefer und zeichnen sich da durch ihren Bleireichthum aus. Dabei hat öfters eine Erweiterung der Kluft auf 3 bis 4 *cm* stattgefunden und an den Salbändern derselben hat sich zunächst Markasit angesiedelt, der von Bleiglanz in derben Massen, die nicht selten eine sehnig-streifige Structur zeigen, überzogen wird.

Die Gangmineralien sind dieselben wie die des Nebengesteines; die primären Erze: Zinkblende, Bleiglanz und Markasit sind durch die vadose Circulation meistens zersetzt und dadurch entstanden in nächster Nähe der Gänge im Nebengestein sekundäre Erzimprägnationen, die die richtige Erkenntnis der Erzführung in demselben (cfr. pag. 282) sehr erschweren.

Die Zinkblende findet man im Hauptgang nur mehr ganz sporadisch; sie ist fast überall in einen erdigen Galmei umgewandelt, der durch das Hinzutreten von Eisenoxyden und Nebengesteinsmaterial stark verunreinigt wird.

Der Bleiglanz hat der Verwitterung namentlich in den tieferen Regionen mehr widerstanden, und infolge dessen herrscht er im Gang gegenüber allen übrigen Mineralien bei weitem vor. Im Gesenk von der Zubaustollensohle aus nach der Teufe findet er sich im Hauptgang in schönen, grossen Drusen, die von Brauneisenstein überkrustet sind; ganz ähnliche Gebilde stammen auch aus dem nur in den obersten Regionen erschlossenen Mosergang. Von Interesse sind die derben Bleiglanzpartien von sehnig-streifiger Structur, die lebhaft an Bleischweif erinnern, und die Bleiglanzspiegel. Diese, sowie die ebenflächigen, galmeihaltigen Blätter beweisen, dass auch noch nach Absatz der Erze Bewegungen des Gebirges stattgefunden haben müssen.

Im allgemeinen lassen sich innerhalb des Gebietes von Dellach bis Scheinitzen zwei Hauptrichtungen solcher späterer Störungen erkennen: die eine erfolgte in Richtung der Gänge, die andere mehr oder minder senkrecht dazu (h 11 bis 1). Auf den Harnischen der letzteren sind nicht selten gut entwickelte Rutschstreifen wahrnehmbar, die uns die Art der letzten Gebirgsbewegung längs des Blattes angeben. Ein derartiges Blatt ist in einem Steinbruch westlich von Dellach aufgeschlossen; es streicht h 11 und verschiebt die Kalksteinbänke nach Norden; zwei andere Blätter sind aus der Lagerstätte von Scheinitzen bekannt; sie verhalten sich dem obigen analog, zeigen jedoch auf ihren Harnischen deutlich Bleiglanzspiegel, welche die einstigen Bergbauunternehmer, die hier eine erzführende Kluft vermutheten, veranlassten, darauf auszulängen. Der Bleiglanzspiegel ist hier offenbar nichts anderes als ein Reibungsproduct des ursprünglichen Bleiglanzes und seine Structur weist darauf hin, dass durch derartige Reibungsprocesse die Bildung von Bleischweif möglich ist.

Von den secundären, durch den Einfluss der Tagewasser entstandenen Mineralien sind zu erwähnen: Brauneisenstein, Galmei und verschiedene Zersetzungsproducte des Bleiglanzes. Der Brauneisenstein findet sich in den obersten Regionen der Lagerstätte in grossen Mengen und verhältnismässig rein; er bildet stets zellige, cavernöse Massen,

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

die nach der Teufe zu unreiner werden. Bleiglanz umschliessen und sich mit Täfelchen von Wulfenit überziehen.

Der Galmei findet sich im Gangraume nur als eine erdige, zerriebene, stark verunreinigte Masse, während Wulfenit sowohl im Gang als auch im Nebengestein nicht selten krystallisirt und gut entwickelt auftritt, indem er in kleinen, hellgelben Täfelchen sich auf Bleiglanz, Brauneisenstein und ockrigem Kalkstein angesiedelt hat; in einigen Exemplaren war Chrom in allerdings recht bescheidenem Masse nachweisbar [1]).

Der Wulfenit stellt ein secundäres Product dar, das aus Bleiglanz entstanden ist; es wird dies unzweifelhaft dadurch bewiesen, dass er häufig noch zerfressenen Bleiglanz umschliesst. Dagegen konnte über den Ursprung der Molybdänsäure keine zuverlässige Erklärung gefunden werden. Molybdänglanz ist weder auf der Lagerstätte des Kolms, noch auf den übrigen analogen Erzvorkommen im Gebiete der alpinen Trias bisher gefunden worden. Nach Brunlechner wurde in einzelnen Wulfenitexemplaren Bleibergs Calciummolybdat nachgewiesen, aus dem — nach demselben Autor — durch wechselseitige Umlagerung mit Bleicarbonat Calciumcarbonat und Bleimolybdat entstanden sein sollen [2]). Auffallend ist nun der Mangel an Anglesit und das nur ganz sporadische Auftreten von Cerussit im eisernen Hut der Lagerstätte des Kolms; ersterer erscheint auch in den Bleiberger Revieren sehr selten, während das Weissbleierz dort ziemlich häufig als Anflug auf Bleiglanz und als Pseudomorphose nach diesem auftritt [3]). Nach Bischof [4]) soll nun die Bildung von Bleicarbonat immer jener von Bleimolybdat vorangehen, so dass — wenn wir die von Brunlechner gemachte Annahme für die Bildung von Wulfenit in Bleiberg auch für die Lagerstätte des Kolms beibehalten — dadurch das auffallende Zurücktreten des Cerussits gegenüber dem Wulfenit eine ungezwungene Erklärung finden würde.

Damit dürfte dann aber die Frage nach dem Ursprung des Molybdäns kaum gelöst sein. Wenn das Calciummolybdat als primärer Bestandtheil den Schichten angehört hätte, so müsste auch in den von der Erzlagerstätte weiter entfernten Kalksteinen Molybdänsäure nachweisbar sein; mehrere dahinzielende Untersuchungen haben jedoch ein negatives Resultat ergeben.

2. Das Erzvorkommen im Nebengestein.

Technisch ist im Kolm nur das Erzvorkommen im Nebengestein von Bedeutung, während die Gänge ein rein theoretisches Interesse haben und für den Abbau kaum in Betracht kommen.

Die Vertheilung der Erze im Nebengestein lässt nun zwanglos eine gewisse Regelmässigkeit erkennen, und zwar streichen die Erzpartien im grossen Ganzen parallel den Schichtungsfugen des Neben-

[1]) Ein chromhaltiger Wulfenit ist auch noch aus dem Bleiberger Erzreviere bekannt.

[2]) Brunlechner a. a. O., pag. 34.

[3]) Brunlechner a. a. O., pag. 34.

[4]) Bischof, Geologie III, pag. 774.

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

gesteines, so dass oben mit Recht der Ausdruck „lagerartiges Vorkommen“ gebraucht wurde. Während aber in Bleiberg nach Hupfeld der petrographische Charakter der Schichten wenig Einfluss auf die Erzvertheilung hatte, scheint derselbe im Kolm mehr ausschlaggebend gewesen zu sein, so dass petrographisch verschiedene Schichten auch eine verschiedene Erzführung erkennen lassen.

Das Profil Fig. 3 auf Seite 283 gibt ein Bild von der Erzführung des Nebengesteines in unmittelbarer Nähe des Hauptganges nach den Aufschlüssen im Zubaustollen; wir bemerken dazu, dass dasselbe in grösserer Entfernung von der Profilebene keine Giltigkeit mehr hat, da die Ausdehnung der Erzkörper in einer zu dieser Ebene senkrechten Richtung sich anders gestaltet, und dass somit Schnitte, welche in wechselnder Entfernung vom Hauptgang durch die Erzzone parallel unserem Profile gelegt werden, ein wesentlich anderes Aussehen erlangen würden. Deshalb wird wohl auch die bei dem saigeren Riss Fig. 4 auf Seite 284 angenommene streichende Ausdehnung der Erzmittel kaum den thatsächlichen Verhältnissen entsprechen. Leider gestatten die mangelhaften Aufschlüsse es zur Zeit noch nicht, hierüber Genaueres zu sagen.

Die zahlreichen secundären Erzimprägnationen, die durch die Zersetzung und den Transport der primären Erze entstanden, und die sich besonders reichlich in nächster Nähe der die Circulation der Tagewasser erleichternden Gangebenen finden, geben in genetischer Hinsicht keine weitere Charakteristik für unsere Lagerstätte ab und sollen daher fortan unberücksichtigt bleiben.

Der ganze Verhauzug vom Zubau- zum Aloisi-Stollen bewegt sich im unmittelbaren Liegenden der in Fig. 3 und 4 mit

1. bezeichneten schiefrigen Mergelkalke, die in der Nähe des Hauptganges — abgesehen von den oben erwähnten Bleiglanzschnürchen — keine Erzführung erkennen lassen. Nach dem Liegenden zu folgt ihnen

2. eine circa 2 *m* mächtige Serie von 25 bis 30 *cm* dicken Kalksteinbänken, welche von einzelnen unbedeutenden, erzführenden Klüftchen durchzogen werden und dadurch zwar erzhältig, doch nicht abbauwürdig werden. Sie werden unterlagert von:

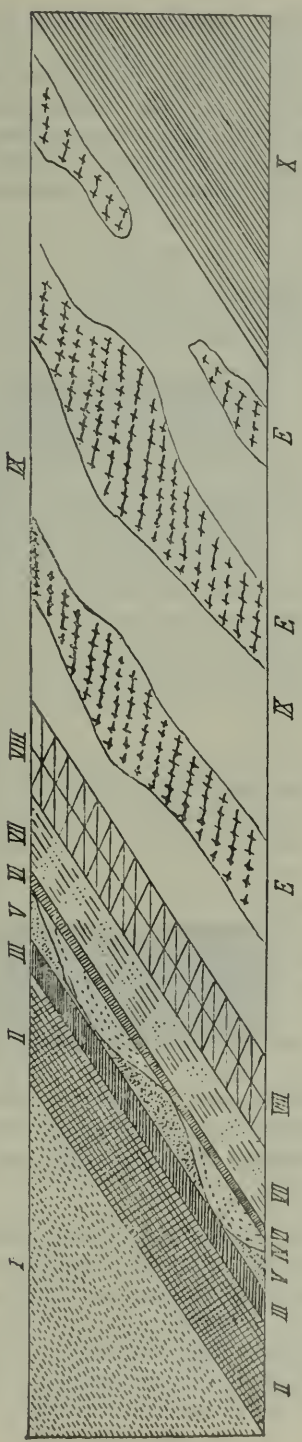
3. einer 20 bis 30 *cm* mächtigen Schicht stark zertrümmerter, ockriger und schwach galmeiischer Kalksteine, die im Fallen stets aushalten und für den Bergmann die Leitschicht für das darunter folgende

4. Galmeilager, den sogenannten „weissen Gang“, bilden. Vom Gang aus zieht sich hier ins Nebengestein parallel den Schichtungsflächen desselben ein lagerartiges Vorkommen einer stark galmeiischen Zinkblende. In streichender Richtung ist die grösste einseitige Erstreckung desselben 10 *m* (sog. Hangendlager im „Heiligen Geist-Firstenverhau“), die durchschnittliche nur 2—3 *m*. Im Verflächen hält das Vorkommen in gewissem Sinne aus, d. h. man hat es von den tiefsten, bis jetzt erschlossenen Stellen ab bis in die obersten Baue des Johanni-Stollens stets angetroffen, jedoch mit wechselnder Mächtigkeit, so dass man im Profile von diesem Vorkommen den Eindruck erhält, als bestände es aus einer Reihe hintereinander

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

Fig. 3.

Profil durch die erzführenden Schichten längs des Hauptganges nach den Aufschlüssen im Niveau des Zubanstollens.



Erklärung der Schichtenfolge I bis X auf Seite 282 bis 287.

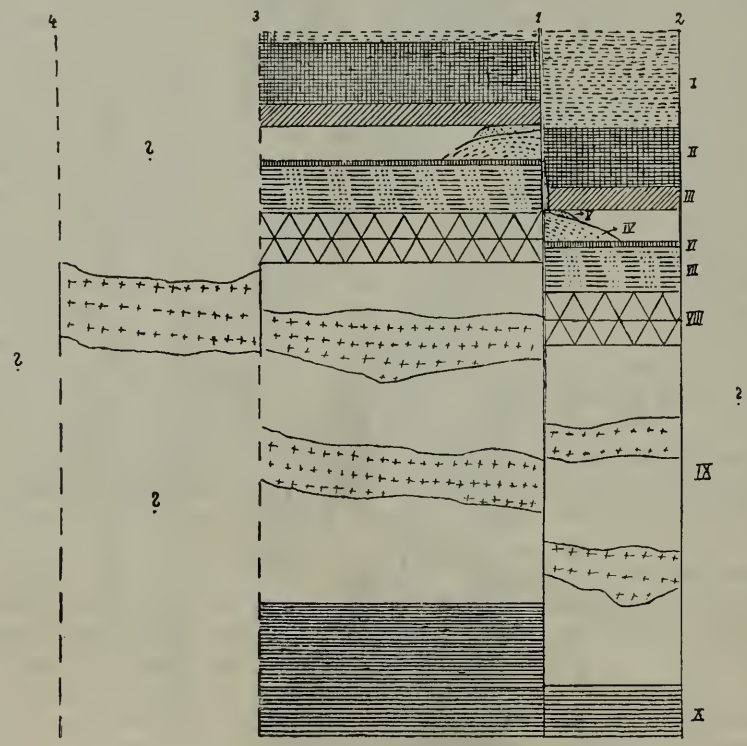
E = Erzführung im Horizont T_9 in idealer Darstellung.

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

liegender Linsen, die sich auskeilen, wieder aufthun und dabei eine grösste Mächtigkeit von 40 *cm* erreichen. Wo ein Verdrücken der Erzmittel stattfindet, tritt an ihre Stelle eine graulichweisse. poröse, galmeifreie Masse (mit 5 in den beiden Rissen bezeichnet), die wesentlich aus Calcium- und Magnesiumcarbonat besteht und selten einige Bleiglanzkörnchen einschliesst. Zwischen dem Galmeilager nördlich des Ganges und dem tiefer gelegenen südlich desselben

Fig. 4.

Schnitt durch die dem Hauptgang benachbarten erzführenden Schichten längs einer h $8^1/_2$ streichenden vertikalen Ebene.



1 = Hauptgang. 2 = Nebengang[1]. 3 und 4 = im Aloisistollen erschlossene Blätter. ? = fehlen Aufschlüsse.

Schichtenfolge I bis X cfr. pag. 282 bis 287.

besteht eine längs des Ganges verlaufende Verbindung, worauf der Name „weisser Gang", den der Kolmer Bergmann für dieses Vorkommen gebraucht, zurückzuführen sein dürfte.

Die Erze dieses Galmeilagers erscheinen makroskopisch als ein weisser bis weisslich-grauer Galmei, der von dunklen Schnüren und seltenen Bleiglanzpartien durchzogen wird. Unter dem Mikroskope erkennt man eine aus kleinen, unregelmässig begrenzten und dicht

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

aneinanderschliessenden Calcit- und Dolomitkörnern gebildete Grundmasse, in welcher schmale, lange, spitz verlaufende Aggregationen winziger Zinkblendekörner liegen, welch' letztere häufig an den randlichen Partien dieser Aggregate zu grösseren, unregelmässig conturirten Individuen anschiessen. Die makroskopisch erkennbaren schwärzlichen Schnüre in der graulich-weissen Masse erscheinen im Dünnschliffe als an Schwefelkies reiche, dagegen calcitfreie oder -arme Zinkblendepartien. Zum Theil ist die Blende schon in Galmei übergegangen, der eine weisslich-graue, opake Masse bildet, in welcher fast regelmässig noch im Centrum die unzersetzte, durchsichtige Blende wahrnehmbar ist. Auch der Schwefelkies ist stellenweise schon zersetzt und von einer rostbraunen Eisenoxydschichte umrandet.

6. In stetem Aushalten unter dem Galmeilager tritt eine den Betrag von 3 bis 4 *cm* erreichende Schicht eines schwarzen Thonschiefers auf, dem

7. eine bis $1^1/_2$ *m* mächtige Serie von 20—30 *cm* dicken Kalksteinbänken folgt, die einen Zinkgehalt von durchschnittlich $7^0/_0$ aufweisen. Die Kalke sind reich an Brauneisenstein und eine stellenweise zu beobachtende rosarothe Färbung lässt einen geringen Mangangehalt vermuthen, der sich ausserdem auch noch durch das zahlreiche Auftreten dendritischer Bildungen zu erkennen gibt; diese Eigenthümlichkeit lässt diesen Gesteinstypus sofort von den übrigen Schichten der Erzzone unterscheiden. Untersuchungen darüber, wie weit sich diese Zone vom Gang aus nach beiden Seiten erzhältig erweist, fehlen; nach dem Liegenden zu schneidet die Erzführung scharf ab und es folgen:

8. graue, dickbankige Kalke in einer Mächtigkeit von $1—1^1/_2$ *m*. In denselben finden sich zahlreich eingesprengte Schwefelkiesfünkchen, auf deren Anwesenheit die als Auswitterungsproducte auf den Kalken stellenweise zu beobachtenden Gypsnädelchen zurückzuführen sein dürften; ganz vereinzelt lassen sich in ihnen auch Einsprenglinge von Bleiglanz und Schnürchen von solchem wahrnehmen.

9. Von hohem Interesse ist der im Liegenden dieser Kalke auftretende Horizont, dessen Gesammtmächtigkeit 15 *m* beträgt. Die sonst innerhalb des ganzen Muschelkalkniveaus am Kolm deutlich ausgeprägte Schichtung ist in diesem Complex nicht mehr wahrnehmbar; man hat vielmehr eine offenbar starken Zerrüttungen ausgesetzt gewesene, ganz zerstückelte Masse in ihm, die aus eckigen Kalksteinbruchstücken besteht, zwischen denen sich an den erzfreien Stellen zerriebener Kalk als Bindemittel findet. Dieser Horizont ist der einzige Ort im ganzen Kolmberge, in dem Petrefacten aufzufinden waren; es sind dies die oben erwähnten Crinoidenstielglieder, auf Grund welcher die Zuzählung dieses und des ganzen darunter liegenden Complexes zur Stufe des Muschelkalkes erfolgte.

Der Complex ist nun erzführend, und zwar sind die Erzmittel unregelmässig vertheilt, so dass stockartige Anhäufungen vorzuherrschen scheinen. Dennoch erkennt man bei eingehendem Studium, dass eine gewisse Gesetzmässigkeit vorhanden ist, derart, dass sich die erzreichen Zonen parallel den Schichtungsflächen der gebankten Kalksteine im Streichen und Fallen ausdehnen, so dass lagerartige Gebilde

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

entstehen, die in h 8 bis 9 streichen und durchschnittlich mit 35 bis 45° nach SW einfallen.

Die Aufschlüsse innerhab dieses Niveaus sind leider ebenfalls noch recht mangelhaft, doch lässt sich schon jetzt erkennen, dass mehrere solcher Erzzonen vorliegen, über deren Aushalten im Streichen und Fallen jedoch nichts Bestimmteres gesagt werden kann. Im allgemeinen scheinen sich die Erzmittel nach dem Liegenden und Hangenden zu allmählich zu vertauben; sie senden jedoch unregelmässig begrenzte, erzführende Aeste nach beiden Seiten hin aus.

Die besten Aufschlüsse innerhalb unseres fortan mit T_9 bezeichneten Horizontes finden sich im Aloisi-Stollen: in unmittelbarer Nähe des Hauptganges erscheint daselbst die Erzführung fast ganz regellos; ca. 15 *m* nördlich von ihm hat man ein h $5^1/_2$ streichendes, senkrecht stehendes Blättersystem angefahren; das Hauptblatt besitzt eine ganz ebene, röthlich-gelbe Fläche, in welcher Galmei in beträchtlicher Menge nachweisbar ist — ein Beweis, dass mindestens die letzte Gebirgsbewegung längs des Blattes nach Absatz der Erze erfolgt sein muss. Im Zubaustollen war dieses Blatt nicht aufzufinden, doch dürfte dies vornehmlich dem Umstande zuzuschreiben sein, dass die Erkennung einer derartigen Kluft in der verworrenen und stark zerriebenen Masse sehr schwierig, oft sogar ganz unmöglich ist. Längs dieses Blattes zieht sich vom Aloisi-Stollen aus bis zum „Heiligen Geist-Firstenverhau" ein mit 35° geneigter Verhauzug auf eine flache Länge von 80 *m* hoch; das Blatt bildet die südliche Wange der Zeche, die in einer 0·8 *m* mächtigen, lagerartigen Erzanreicherungszone des Complexes T_9 getrieben ist. Im Streichen hat man dieses sogenannte Erzlager auf 12 *m* verfolgt; dabei nimmt der Erzgehalt nach NW zu fortwährend ab; am nördlichen Ortsstoss tritt ein zweites Blatt auf, das genau wie das erste in h $5^1/_2$ streicht und senkrecht steht. Von da aus weiter gegen NW fehlen Aufschlüsse. Das „Lager" stellt die hangendste Zone des Complexes T_9 dar; weiter im Liegenden hat man im Zubaustollen noch zwei solcher Zonen überfahren; Untersuchungen darauf in streichender Richtung fehlen jedoch.

Die Erze des Horizontes T_9 können ebenfalls in primäre und secundäre unterschieden werden; im Allgemeinen hält es jedoch sehr schwer, beide nebeneinander ohneweiteres zu unterscheiden. Der Bleiglanz kommt in dreifacher Weise vor: entweder tritt er gangartig in bis 3 *cm* mächtigen Schmitzen auf, oder er bildet stecknadelkopf- bis nussgrosse Einsprenglinge im Kalkstein, oder endlich er findet sich in schönen, wohl ausgebildeten, meist aber kleinen Octaëdern in Hohlräumen. In letzterem Falle ist mit ihm gewöhnlich hellgelbe, stark diamantglänzende Zinkblende vergesellschaftet, die sonst gegenüber ihren Verwitterungsproducten ganz zurücktritt. Unter diesen nimmt der Zinkspath die erste Rolle ein, während Kieselzinkerz als selbständige Bildung nicht gefunden wurde; in manchen Zinkspatherzen lässt sich indessen Kieselsäure in geringen Mengen nachweisen. Als Neubildung ist dann auch noch der Hydrozinkit zu erwähnen, der — genau wie in Raibl — auch hier an den Firsten alter Strecken stalaktitisch auftritt. Brauneisenstein und die Verwitterungsproducte des Bleiglanzes wurden bereits im vorhergehenden Capitel eingehend besprochen

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

Der Galmei durchsetzt die Kalksteine zum Theil in Schnüren, zum Theil bildet er in Gemeinschaft mit zerriebenem Brauneisenstein das verkittende Element zwischen den einzelnen Kalksteinbrocken, meistens jedoch imprägnirt er die letzteren so, dass sie abbauwürdig werden.

Im Dünnschliffe erkennt man in einem derartig mit Erz imprägnirten Kalkstein eine aus kleinen, wenig Bitumen einschliessenden Calcitkörnern gebildete Grundmasse, in welcher Bleiglanz, Zinkblende und Markasit eingebettet sind. Die Blende findet sich in kleinen, unregelmässig umgrenzten Körnern, die sich nur selten zu grösseren Aggregaten zusammenscharen und stellenweise in zusammenhängenden Schnüren die Grundmasse durchziehen; zum Theil ist sie in Galmei übergegangen, der regelmässig noch unzersetzte Blendesubstanz umschliesst. In der Nähe der Zinkblendeaggregate und des Schwefelkieses finden sich neben spärlichen, kleinen Barytkörnern häufig grössere, oft rhomboëdrisch umschriebene, oft aus einzelnen Lamellen zusammengesetzte Calcitkörner, was darauf hinweist, dass mit dem Absatz der Erze auch ein solcher von Calcit oder wahrscheinlicher eine Umlagerung der benachbarten Grundmasse stattgefunden hat.

Auch hier ist der Markasit schon stark verwittert und in Brauneisenstein umgewandelt, der sich in dünnen, rostbraunen Schnüren durch die Grundmasse zieht.

10. Auf diesen Complex T_9 folgen nach dem Liegenden zu die schwarzen, stark bituminösen, erzfreien Schichten, die wir bereits früher kennen lernten und die das Hangende der

11. gypsführenden Kalke darstellen. Auch in diesen waren Erzspuren nicht nachweisbar.

Diese Schichtenfolge, die wir nach den Aufschlüssen im Zubaustollen studirt haben, gilt auch für die höheren Reviere; mit dem Emporsteigen kommen wir aber immer mehr in Regionen, die der zersetzenden Thätigkeit der Tagewasser bedeutend stärker unterworfen waren, so dass die dadurch bedingten secundären Erzimprägnationen häufig jenen ursprünglichen Erzgehalt verdecken. Die beiden technisch wichtigsten Erzvorkommen, das Galmeilager und der Horizont T_9, sind bis in die obersten Baue des Johanni-Stollens in gleicher Ausbildung wie im Zubaustollen angetroffen worden.

Es erübrigt nun noch, einige Worte über den Einfluss der „Nebengänge" auf die Erzführung der Kalksteinschichten zu sagen.

Im Johanni-Stollen wurden die beiden Nebengänge 1 und 2 verfolgt und die Erzvorkommen in ihrer Nähe abgebaut. Letztere befinden sich vornehmlich im Complex T_9, dessen streichendes Ende auch in dem Niveau des Johanni-Stollens noch nicht erreicht wurde. Man hat hier in ihm mehrere den oben beschriebenen ganz analoge Erzzonen durchfahren, die meistentheils schon abgebaut sind. Im Hangenden derselben befindet sich in unmittelbarer Nähe des Nebenganges 2 in den wahrscheinlich schon der tiefsten Stufe der Wengener Schichten angehörigen mergeligen Kalksteinen ein kleiner Verhau, aus dem — nach Angabe des Herrn A. Rohrer — Erze gewonnen wurden, die jenen des Galmeilagers (4) vollkommen analog waren; das Hangende des Verhaues bilden wiederum dünnblätterige Mergelschiefer.

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

Im Moser-Stollen hat man die dem Mosergang benachbarten erzführenden Schichten näher untersucht und theilweise auch abgebaut. Die zahlreichen, regellos getriebenen Verhaue, die jetzt nur mehr zum Theil befahrbar sind und deren genaue Kartirung ebenfalls fehlt, gestatten es nicht, sich ein einwurfsfreies Urtheil über die Erzführung zu bilden. Die ersten Schichten im Liegenden der Wengener Schiefer sind nicht abbauwürdig; sie repräsentiren die oben sub 1—8 genannten Typen, doch fehlt ihnen ein dem weissen Galmeilager (4) entsprechendes Gebilde. In ca. 4 *m* Entfernung vom Liegenden der Wengener Schichten treten dem Horizont T_9 vollkommen analoge Gebirgspartien auf; die bezüglich ihrer Erzführung einige nicht uninteressante Beobachtungen gestatten. Von den dichten, grauen, wohl geschichteten Kalksteinen ab hat man den Complex 8 *m* söhlig, d. i. auf eine Mächtigkeit von 4 *m* erzführend überfahren. In der Mitte dieser Erzanreicherungszone tritt eine Ablösungsfläche auf, die in h $8^1/_2$ streicht und mit 35^0 nach SW einfällt, also vollkommen parallel den Schichtungsfugen des Nebengesteines verläuft; auf ihrer unteren Fläche sind Rutschstreifen in der Richtung ihrer Fallungslinie deutlich zu bemerken. Im Liegenden dieser Rutschfläche herrschen dunkle Kalke mit viel Bleiglanzeinsprenglingen vor, während in der hangenden Partie der Bleiglanz gegen den Galmei stark zurücktritt und die Kalke eine auffallend lichte Farbe zeigen; letztere Erscheinung ist offenbar auf eine Abnahme des Bitumengehaltes in diesen Kalken zurückzuführen. Im übrigen unterscheidet sich die Erzführung in nichts von derjenigen der im Zubaustollen erschlossenen Erzzonen im Horizont T_9.

An dieser Stelle sollen auch noch zwei in mehrfacher Hinsicht interessante Erzvorkommen im Reviere des Kolms Erwähnung finden.

Am Gemeindeweg von Dellach nach Nöranach, im sogenannten Ulerfelde, stehen zwei kleine, verbrochene Schurfschächtchen, auf deren zum Theil bewachsener Halde man Kalksteinstücke mit Kryställchen von Malachit findet. Das Vorkommen ist bei dem bekannten Mangel an Kupfererzen innerhalb der alpinen Trias schon an und für sich von Interesse; dieses wird noch dadurch erhöht, dass der Erzfund in der Nähe der eingangs der Abhandlung erwähnten, durch Glacialerosion erweiterten Kluft gelegen ist. Im südöstlichen Vorriegel des Kolms ist der Caroli-Stollen eingetrieben, der den Zweck der Lösung dieser Lagerstätte gehabt hat; leider ist er jetzt verbrochen und ein Befahren desselben daher nicht mehr möglich. Einer alten Beschreibung des Probirers Herrn J. Rohrer mögen über dieses Erzvorkommen folgende Zeilen entnommen sein: „Die Erze, welche von oben nieder nach dem Lager (?) verhaut wurden, scheinen bleiische Silbererze (soll wohl „silberhaltige Bleierze“ heissen) gewesen zu sein, in welchen Kupferlasur und Malachit vorkommt . . . Das Feldort des Carolistollens steht in sehr schönem, porösem, mürbem, erhärtetem Kalk mit „Thonerde“, in welcher Spuren von Lasur vorkommen“. Auffällig ist darin die Erwähnung silberhaltiger Bleierze, da bis jetzt solche in den Lagerstätten der alpinen Trias nicht bekannt sind. Auch die verschiedenen Bleiglanzvorkommen in der Lagerstätte des Kolms und von Scheinitzen liessen keine Spur

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

von Silber in sich nachweisen. Von den von Rohrer erwähnten Bleiglanzen war nichts aufzufinden, so dass eine Controlle der obigen Angaben nicht möglich war. Es wäre aber zu wünschen, dass mit der Wiederaufnahme des Bergbaues am Kolm auch dieses Vorkommen nochmals einer Untersuchung unterzogen würde.

Für die Genesis unserer Lagerstätten von Interesse ist das Erzvorkommen am Hermannstollen (Nr. 5 des beigefügten Kärtchens Taf. IX). Schon auf dem Wege vom Aloisi-Stollen zu letzterem lassen sich stellenweise in den klotzigen dolomitischen Kalken des hier als Wettersteinkalk ausgeschiedenen Niveaus einzelne Bleiglanzspuren wahrnehmen. Diese Imprägnationen von Bleiglanz und namentlich von Zinkblende haben sich an der Stelle des Mundloches des Hermann-Stollens derart angehäuft, dass man sich seinerzeit entschloss, dieselben mit einem Stollen zu verfolgen. Man traf dabei auf ein h $6^1/_2$ streichendes, senkrecht stehendes Blatt, auf dessen galmeifreiem Harnisch deutlich ausgeprägte, erst vertical verlaufende, später mit 60^0 nach O einschiebende Rutschstreifen wahrnehmbar sind. Bereits nach 3 *m* waren die Erzimprägnationen verschwunden und zwei Querschläge, die man in der Hoffnung trieb, eine abbauwürdige Partie anzufahren, hatten einen negativen Erfolg. Wir werden später nochmals auf diese Erscheinung zurückkommen und ihre Ursache zu ergründen versuchen.

Der Vollständigkeit halber sei hier endlich noch erwähnt, dass dicht vor dem westlichen Ende des Kolmberges der Jakobi-Stollen eingetrieben ist; man hat mit demselben ein h 4 streichendes Blättersystem angefahren, ohne jedoch dabei auf nennenswerte Erzspuren zu stossen.

B) Das Erzvorkommen des Bergbaues Scheinitzen.

Das Erzvorkommen des Bergbaues Scheinitzen weicht in mehrfacher Hinsicht wesentlich von dem des Kolms ab.

Die drei alten Einbaue daselbst sind mit Ausnahme des Simoni-Stollens, der an seinem Mundloch auch schon stark verbrochen ist, nicht mehr befahrbar; ca. 45 *m* westlich von diesem ist der Zubaustollen angesetzt, der im Jahre 1874 von Herrn J. Rohrer wieder aufgemacht und bis auf 40 *m* Länge in h 12 eingetrieben wurde. Noch in demselben Jahre aber stellte man den Bau wieder ein, da man mit ihm nur blendehaltige Erze, die man damals nicht verarbeiten konnte, erschloss; erst im Jahre 1899 erfolgten neuere Aufschlussarbeiten, die aber zur Zeit wieder ruhen.

Die dunklen, stark bituminösen, wohl geschichteten, grau anwitternden Kalksteine streichen h 5 bis 6 und fallen nach N mit 60 bis 70^0 ein; stellenweise sind ihnen einige wenig mächtige Partien eines dünnblätterigen Schiefers eingelagert, der durch die Einwirkung der feuchten Grubenluft oberflächlich zu einer schwarzen, lettigen Masse verwittert ist.

Bei 14·8 *m* Entfernung vom Mundloch hat man mit dem Zubaustollen ein h $5^1/_2$ streichendes Blatt erreicht, auf welchem man nach W 4 *m*, nach O bis in die Baue des Simoni-Stollens, das sind rund

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

45 *m*, auffuhr. Das Blatt stellt keinen echten Spaltenraum dar, denn es lässt nirgends einen „Discissionsraum" wahrnehmen. Indes deuten die stellenweise zu beobachtenden Harnische, und vor allem das zerriebene, galmeifreie, aber stark eisenschüssige Material an seinen Wänden darauf hin, dass längs der Blattebene nicht unbedeutende Bewegungen der Gebirgsschichten stattgefunden haben müssen.

Nach 25 *m* wendet sich die auf dem Gange vom Zubaustollen aus gegen O getriebene Strecke in's Hangende der Nebengesteinsschichten, also nach N, und trifft nach ca. 2 *m* auf eine alte, mit dem Simoni-Stollen in Verbindung stehende Zeche, welche, vollkommen parallel dem Streichen und Fallen des Nebengesteines, eine flache Höhe von 7 *m* erreicht und sich nach W von dem an der eben erwähnten Schwenkung der Strecke befindlichen, 3 *m* tiefen, zur Zeit unter Wasser stehenden blinden Versuchsschächtchen aus ca. 10 *m* erstreckt. Diese im Mittel ca. 1 *m* mächtige Zeche erweckt die Vorstellung, dass auch das Erzvorkommen des Bergbaues Scheinitzen ein „lagerartiges" ist. Die durch die genannten Baue erschlossenen Erzmittel beschränken sich lediglich auf dieses auf der Sohle des Zubaustollens $1^1/_2$ bis 2 *m* von dem Blatt entfernte Vorkommen, das zur Zeit schon vollständig abgebaut ist. Ob sich das Vorkommen unter die Sohle des Zubaustollens erstreckt, ist noch nicht untersucht worden, erscheint jedoch nicht unwahrscheinlich. — An der Verbindungsstelle der Zeche mit der vom Zubaustollen aus nach ihr getriebenen Strecke stehen noch einige Erzmittel an, deren Ausbildung durch die beiden photographischen Aufnahmen Fig. 5 *a* und *b* auf Seite 291 dargestellt wird. In einer dunklen, stark bituminösen Grundmasse liegen dichte, hell bräunlichgelbe, verschieden grosse, längliche oder runde Zinkblendemassen, die im Centrum fast regelmässig dunkler erscheinen und an einer oder mehreren Seiten von einer $^1/_2$ bis 1 *cm* dicken Bleiglanzpartie umgeben werden. Das Ganze wird von mehr oder minder mächtigen Calcitadern durchzogen, die an den erzfreien Stellen oft an Mächtigkeit gewinnen, den Kalkstein netzförmig durchdringen und so typhonische Gebilde erzeugen.

Die licht brännlichgelben Zinkblendemassen lassen unter dem Mikroskop eine aus direct aneinander schliessenden, verschieden grossen Calcit- und Dolomitkörnern gebildete Grundmasse erkennen, die aber zurücktritt gegenüber den massenhaften, grossen Zinkblendeaggregaten. Diese werden von kleinen Zinkblendekörnern gebildet, welche an den peripherischen Theilen der Aggregate nicht selten zu grösseren Individuen anschiessen, die eine etwas lichtere Farbe zeigen. Der Markasit kommt sowohl in stellenweise unterbrochenen Schnüren, als auch einzeln in der Grundmasse vor. In seiner Nähe sind — wie wir dies schon bei einem anderen Vorkommen sahen — die Calcitkörner ärmer an Bitumen und viel grösser, als in den erzfreien Partien; die manchmal rhomboëdrisch umschriebenen, meist regellos umgrenzten Körner zeigen oft die für Calcit charakteristische Zwillingslamellirung nach — $^1/_2$ R. Recht untergeordnet tritt schliesslich auch hier Baryt in kleinen, meist ellipsoidisch abgegrenzten Körnern auf.

Die dunkle Gesteinsmasse, in welcher die hellbraunen Zinkblendepartien eingebettet liegen, ist, wie die mikroskopische Unter-

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

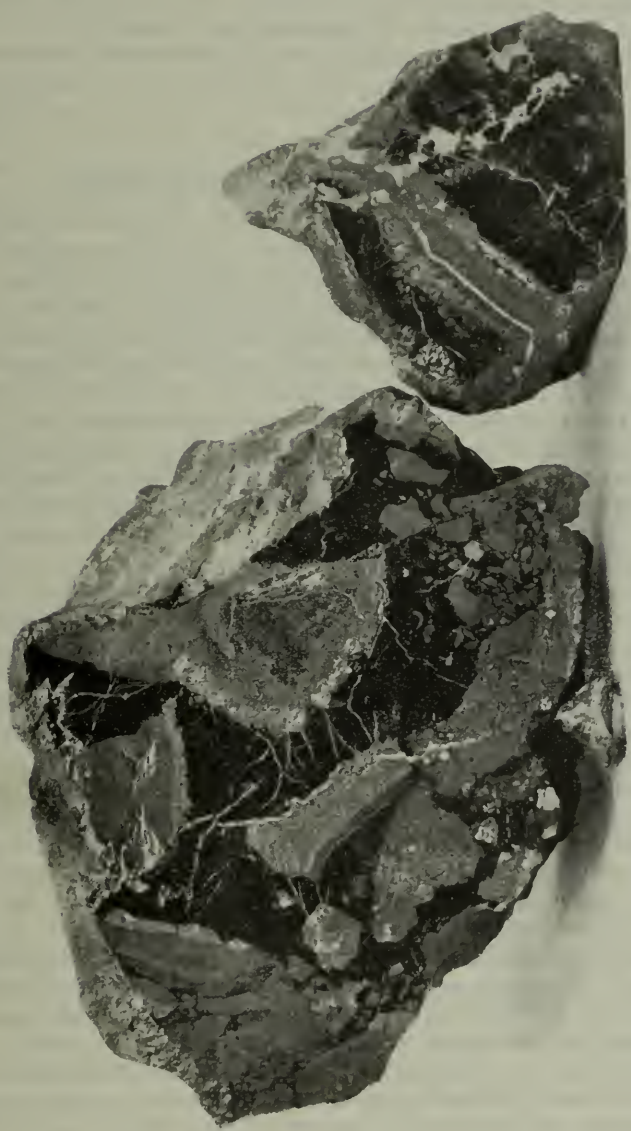


Fig. 5.

Fig. 5 *a*.

Fig. 5 *b*.

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

suchung lehrt, aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt wie diese. Nur in Bezug auf die Vertheilung und die relativen Mengenverhältnisse derselben lassen sich Unterschiede constatiren. Der Bitumengehalt der einzelnen Calcitkörner, welche die Grundmasse bilden, ist ganz bedeutend grösser, die Blende tritt dagegen wesentlich zurück. Sie kommt wohl in vielen einzelnen Individuen vor, diese scharen sich aber niemals zu compacten Aggregaten zusammen.

Wir werden an einer anderen Stelle auf die Erklärung der Verbandsverhältnisse der Erze eingehen.

C) Das Erzvorkommen im Pirknergraben.

Westlich von Oberdrauburg mündet bei Pirkach in den Draufluss der Pirknerbach, dessen tief eingeschnittener Graben die Gruppe des Schatzbühels vom Hochstadl und dem Rosengarten trennt. Nach Geyer[1]) stellt dieser Graben eine Längsstörung dar, welche die Rhätkalke des im Osten sich erhebenden Kolbnerspitz von den am Ausgange der wilden Pirkacher Schlucht anstehenden Carditaschichten trennt. Letztere ziehen sich von hier aus am steilen Abhang der Pirkacher Alm hoch über den Scheitel des Rosengartens auf die sogenannten Hochstadlböden; sie trennen „den weissen, dünngeschichteten Wettersteindolomit“ von „dem grauen, grobbankigen Hauptdolomit“ im Hangenden. Es sind „dunkle, sandig-schieferige Gesteine“, welche sich, durch geringmächtige Dolomitplatten getrennt, mehrfach wiederholen.

Die kalkigen Glieder der Carditaschichten sind am linken Bachufer erzführend; sie streichen daselbst h $6^1/_2$ und verflächen nach N mit 70 bis 75°. Man hat ein den Schichtungsflächen des Gesteines parallel verlaufendes, 0·6 bis 1 *m* mächtiges Erzmittel mit einem 6 *m* langen Stollen verfolgt, eine weitere Untersuchung jedoch unterlassen.

Die Erzmittel lassen makroskopisch in einer körnigen, stark bituminösen Grundmasse hellgelbe, stark diamantglänzende Zinkblendekörner mit viel Schwefelkies erkennen. Besonders nach dem Liegenden zu gesellt sich zu diesen noch Bleiglanz, der im übrigen gegenüber der Blende und dem Schwefelkies zurücktritt; endlich lässt sich stellenweise auch noch Flusspath wahrnehmen, der kleine, mit Fluoritwürfelchen bekleidete Drusen bildet.

Unter dem Miskroskope löst sich eine erzreiche Partie in Grundmasse und Einsprenglinge auf. Erstere wird von grossen Fluoritkörnern, die äusserst viele Bitumenpartikelchen, sowie winzige Calcit- und Barytkörnchen einschliessen und die nicht selten quadratische oder rechteckige Umgrenzungen zeigen, gebildet. Die Einsprenglinge bestehen aus grossen, hellgelben, zerlochten und ausgelappten Zinkblendeindividuen, Markasitaggregationen und grösseren Calcitkörnern, welch' letztere stets unregelmässig umgrenzt erscheinen. Die Zinkblende wird von Markasit umschlossen, dieser selbst conturirt sich nach Flussspath ab; einzelne Partien erscheinen dadurch rechteckig umschrieben, zusammenhängende Schnüre folgen in oft zickzackförmigem

[1]) a. a. O. pag. 305.

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

Lauf den Conturen der die Grundmasse bildenden Fluoritwürfelchen. Die in dieser letzteren interponirten Barytkörnchen sind entweder ellipsoidisch umschrieben oder sechsseitig umgrenzt und dann beiderseits zugespitzt.

Ein Verfolgen der Lagerstätte über Tage ist infolge des unwegsamen Abhanges der Schlucht nur stellenweise möglich; der überall braun auswitternde Schwefelkies bietet hierbei den einzigen Wegweiser.

Von der Thalsohle ab, nach der Pirkacher Alm zu, lassen sich eine Reihe solcher Ausbisse wahrnehmen. Der erste ist der oben erwähnte, am linken Bachufer gelegene, dem ein anderer hinter der Thalsperre und ein dritter unter dem sogenannten Stagglwetz oder Möllriegelkofel folgt. Am alten Pirkacher Alpenweg, in der Nähe des Andräbodens, ist ein vermuthlich auf Brauneisenstein getriebener Einbau sichtbar, der die Richtung nach der „weissen Wand" einhält; beim Losschiessen des daselbst anstehenden Gesteines erhielt man noch unverwittertes Erz, das Zinkblende und Bleiganz, sowie Markasit in einer der oben geschilderten, ganz analogen Ausbildung repräsentirt. Der letzte noch sichtbare Ausbiss befindet sich unter der „hohen Wand", von wo aus ein weiteres Verfolgen wegen der schwierigen Terrainverhältnisse unmöglich ist.

Erst auf der Pirkacher Alm findet man alte, jetzt grösstentheils verfallene Gruben, die in der Richtung nach dem Rosengarten getrieben wurden und zum Theil auch bis dahin durchschlägig sind. Die stets an den Ausbissen einer Lagerstätte angesetzten Stollenmundlöcher liegen in einer h $6^1/_2$ streichenden Linie hintereinander und diese Linie trifft bei ihrer Verlängerung nach W die alten Gruben im Rosengarten, auf ihrer östlichen Fortsetzung aber die oben erwähnten Ausbisse in der Pirkacher Schlucht. Es liegt daher nahe, anzunehmen, dass wir hier ein zusammenhängendes Erzvorkommen haben, das dem Streichen des Nebengesteines folgt; damit soll jedoch nicht gesagt sein, dass die Lagerstätte innerhalb zweier ganz bestimmter Schichtungsflächen liegt; sie wird wahrscheinlich stellenweise unterbrochen sein und die einzelnen Fortsetzungen können in hangende oder liegende Partien des Nebengesteines übergesprungen sein. Erst bergtechnische Aufschlüsse können die Annahme, ob hier thatsächlich ein im grossen Ganzen zusammenhängender Erzzug vorliegt, eventuell bestätigen.

Infolge seines Auftretens in einem geologisch höheren Niveau erwähnenswert ist ein Erzvorkommen im Marchgraben:

Von Flaschberg aus führt ein auch in der Specialkarte (Zone 19, Col. VIII) eingezeichneter Alpenweg über die Schartenalpe nach dem Lessachthale; wo dieser die auch in der Karte sichtbare grosse Krümmung macht, überschreitet er den Marchgraben, in dem ein kleines Wasser dem Pirknerbach zufliesst. Die dem Rhät[1]) angehörigen dünnbankigen, grauen, wulstigen Knollenkalke, denen einzelne Schieferpartien eingelagert sind, streichen h 6·6 und verflächen nach N mit 75—85°. Auf der linken Grabenseite befindet sich ein 4 *m* langer

[1]) Vergl. Geol. Specialkarte der öst.-ung. Mon., Zone 19, Col. VIII.

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

Stollen, der in h $12^1/_2$ eingetrieben wurde; mit ihm durchfuhr man zunächst eine 2 *m* mächtige Partie grauer Kalke mit Einsprenglingen von Bleiglanz und Zinkblende, dann eine 40 *cm* dicke, taube Zone schwarzer, stark bituminöser Kalke, denen wiederum eine 50 *cm* mächtige Erzzone folgt, hinter welcher ein h 4·5 streichendes und mit 60° nach S einfallendes Blatt ansteht. Eine mikroskopische Untersuchung dieser Erze ergab nichts besonders Merkwürdiges: Zum Theil recht grosse, bitumenreiche Calcit- und Dolomitkörner bilden eine Grundmasse, in welcher Bleiglanz- und Zinkblendekörner, die sich local zu grösseren, zusammenhängenden Partien zusammenscharen, eingebettet sind. Flusspath war in den Schliffen nicht aufzufinden, wohl aber spärlicher Baryt.

IV. Schlussfolgerungen.

Die hier betrachteten Erzvorkommen zeigen untereinander neben vielen Analogien nicht unwesentliche Verschiedenheiten:

Die Lagerstätten der Bergbaue Kolm und Scheinitzen setzen im Muschelkalk auf; im Wettersteinkalk ist das kleine Erzvorkommen am Hermann-Stollen gelegen; den Carditaschichten gehören die Erzpartien des Pirknergrabens an und die Rhätkalke endlich beherbergen das isolirte Erzvorkommen im Marchgraben.

Die Erze dieser Lagerstätten sind Bleiglanz, Zinkblende und Markasit, sowie deren Verwitterungsproducte, unter welchen am Kolm namentlich der Galmei vorherrscht, Die Thatsache, dass dieser fast regelmässig noch unzersetzte Blende umschliesst, beweist unzweifelhaft, dass er als ein secundäres, aus der Zersetzung der Zinkblende hervorgegangenes Product zu betrachten ist. Wir haben uns also bei allen Lagerstätten nur mit der Frage nach der Entstehung der Metallsulfid-Lagerstätten, der sogenannten Sulphuretlagerstätten Pošepny's zu beschäftigen.

Mit Ausnahme des kleinen Erzdepôts am Hermann-Stollen, das in ungeschichteten Kalkmassen auftritt, verlaufen bei allen übrigen Vorkommen die Erzzonen im grossen Ganzen den Schichtungsfugen des gebankten Nebengesteines parallel, ohne jedoch im Streichen und Verflächen auszuhalten, so dass eine syngenetische Entstehungsweise derselben ausgeschlossen erscheint. Hierin stimmen unsere Lagerstätten sowohl unter sich, als auch mit den übrigen bisher bekannten Blei- und Zinkerzvorkommen der alpinen Trias Kärntens: Raibl, Bleiberg, Kreuth, Rubland und Radnig überein. Während aber bei diesen überwiegend Erzschläuche vorhanden sind, die durch Auflösung des Nebengesteines und erst spätere Ausfüllung der so geschaffenen Hohlräume (Dissolutionsräume Pošepny's) durch Erze entstanden sind, lassen sich die Verhältnisse der Lagerstätte des Kolms nicht auf diese Weise erklären.

Bei Ausfüllung eines präexistirenden Hohlraumes werden — wie dies auch die Erze oben genannter Lagerstätten zeigen — die einzelnen Mineralabsätze übereinanderfolgen und so eine krustige oder schalige

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

Structur erzeugen. Eine solche ist aber bei den Erzen des Kolms nirgends wahrzunehmen; Bleiglanz und Blende finden sich vielmehr in Form körniger Einsprenglinge oder als Erzschnürchen, die den Kalkstein stellenweise auch gangartig durchsetzen. Es muss also bei Absatz der Erze eine allmähliche Verdrängung der Grundsubstanz stattgefunden haben, derart, dass sich gleichzeitig mit der Auflösung des Kalksteines die Erzpartikelchen niederschlugen.

In Raibl sind die Galmeilager ebenfalls ein Product der Metamorphose des Nebengesteines, während die Sulphuretlagerstätten die Ausfüllung präexistirende Hohlräume darstellen, so dass Pošepny die Entstehung beider Erzgruppen zu gleicher Zeit für ausgeschlossen hält und annimmt, dass entweder gleichzeitig mit der Galmeibildung Hohlräume entstanden sind, die beim darauffolgenden Absatz der Sulfiderze ganz oder theilweise ausgefüllt wurden, oder dass umgekehrt schon fertige Absätze der Sulphureterze von der galmeibildenden Thätigkeit erfasst wurden.

Ein Unterschied zwischen diesen Galmeilagerstätten und unserer Lagerstätte besteht darin, dass diese als eine metamorphische Sulfidlagerstätte anzusprechen ist; bei der erst später eingetretenen Galmeibildung haben natürlich weitere Imprägnationen des bisher zum Theil noch erzfreien Nebengesteines stattgefunden und auf diese Weise lassen sich die secundären Erzvorkommen im Nebengestein erklären; dieses Umstandes wegen wurde in diesen Ausführungen der Vererzung der Crinoïdenstielglieder kein besonderer genetischer Wert beigelegt.

Bei den Erzen von Scheinitzen ist nun eine Krustification wahrnehmbar, die auf einen Absatz derselben in früheren Hohlräumen schliessen lässt; es treten jedoch noch eine Anzahl Complicationen bei den beiden zur Demonstration dieser Erscheinung gewählten Erzstufen hinzu, so dass der obige Schluss nicht ohneweiteres gezogen werden kann.

Aus Fig. 5*b* auf Seite 291 kann man folgern, dass sich in der dunklen, bituminösen Gesteinsmasse ein Dissolutionsraum gebildet hat, in dem sich zunächst Bleiglanz [1]) und dann Zinkblende ansiedelte, welch' letztere den ihr zur Verfügung stehenden Raum ohne Hinterlassung einer Druse vollkommen ausfüllte.

In Fig. 5*a*, Seite 291 erscheint die hellbraune Blendemasse entweder gar nicht oder nur an einer oder zwei Seiten von Bleiglanz umgeben. Denkt man sich aber die dunkle Grundmasse entfernt und einzelne Partien entsprechend zusammengelegt, so erhält man wiederum eine allseitig von Bleiglanz umschlossene, im Centrum dunkler gefärbte Blendemasse [2]), die recht gut als erzige Füllung eines präexistirenden Hohlraumes angesehen werden kann. Der dunkle Kern im Innern der Blendepartien hängt vielleicht damit zusammen, dass mit

[1]) Stellenweise bemerkt man schon ausserhalb der Bleiglanzkruste eine schmale Blendepartie, die darauf hinweist, dass bereits vor dem Absatz des Bleiglanzes ein solcher von Blende erfolgt sein muss.

[2]) Eine derartige Zusammensetzung ist für einzelne Bruchstücke der Fig. 5*a* thatsächlich recht gut denkbar; wo es nicht möglich ist, die einzelnen Fragmente zu einem Ganzen zusammenzufügen, dürfte u. a. der Umstand mitgespielt haben, dass die Ränder derselben stellenweise angenagt sind.

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

dem Absatz der letzten Blendesubstanz auch ein solcher von Bitumen stattfand [3]). Diese erzige Geodenfüllung wurde nun zerstückelt, vielleicht dadurch, dass durch einen von neuem beginnenden Dissolutionsprocess unter ihr der Kalkstein in derartigen Mengen aufgelöst wurde, dass die darüber befindliche Decke einstürzte und die einzelnen Bruchstücke wurden dann durch ein der ursprünglichen Grundsubstanz analog zusammengesetztes Material wieder verkittet.

Wir haben also hier ähnliche Verhältnisse wie in Raibl: Am Kolm tritt uns eine metamorphische Sulfidlagerstätte entgegen, in dem benachbarten Scheinitzen eine Ausfüllung von schon vorher vorhandenen Hohlräumen durch Sulfiderze; die Erklärung, dass beide zu gleicher Zeit entstanden sind, stösst aber auf keine Schwierigkeiten. Während die Erzsolutionen eben in Scheinitzen schon Hohlräume vorfanden, fehlten diese im Kolm, die Lösungen verschafften sich erst solche, setzten aber dabei sofort auch ihre Erze ab.

Sowohl in der Lagerstätte des Kolms, als auch in der des Bergbaues Scheinitzen sind die erzführenden Nebengesteinsschichten dadurch ausgezeichnet, dass in ihnen echte, Verwerfungen der Gebirgsschichten bedingende Sprünge auftreten, welche für die Zufuhr der Erzlösungen verantwortlich zu machen sind. Neben den längs der Blattebenen erfolgten Bewegungen des Gebirges haben aber auch noch solche in der Richtung des Einfallens der Schichten des Neben gesteins stattgefunden, worauf sowohl der stark zerrüttete Horizont T_9, als auch die mehrfach wahrnehmbaren Harnische, von denen jener im Moser-Stollen ja auch Rutschstreifen erkennen lässt, hinweisen. Diese bedingten, dass sich die Erzzonen vornehmlich in der Richtung der Schichtungsfugen des Nebengesteines ausdehnten.

Im Kolm schneiden diese Erzzonen die Blätter in einer grundrisslichen Darstellung unter einem Winkel von 60°, in Scheinitzen verläuft die Erzgeode dem Blatte parallel. Diese Erscheinung ist damit zu begründen, dass im ersteren Falle die Streichungslinie der Blätter mit der der Nebensgesteinsschichten ebenfalls einen Winkel von 60° bildet, während in Scheinitzen beide parallel miteinander verlaufen,

Was jedoch beim Studium der Lagerstätte des Kolms am instructivsten hervortritt, ist die innige Abhängigkeit der Erzführung des Nebengesteines von den wasserundurchlässigen, schiefrigen Gesteinen der Wengener Schichten. Die 25 *m* mächtige Erzzone bildet das unmittelbare Liegende derselben; in tieferen Niveaus sowohl, als auch im Hangenden der Wengener Schichten wurden abbauwürdige Erzdepôts bisher nicht gefunden. Die Schiefer stauten die nach oben drängenden Erzsolutionen hinter sich auf und bewirkten dadurch an diesen Stellen eine stärkere Ansammlung derselben; wo den Erzlösungen bei ihrem Wege kein derartiges Hindernis entgegentrat, konnten auch keine reichen Erzansiedelungen erfolgen, und darauf ist die geringe Ausdehnung der Erzmittel im Hermann-Stollen zurückzuführen.

---

[3]) Vergl. auch: Canaval, a. a. O., pag. 13.

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

Bei der Bildung der Lagerstätte von Scheinitzen dürften die den Kalksteinbänken eingelagerten Schieferpartien den Erzlösungen einen Damm entgegengesetzt haben.

Sandberger hat den die Erzzonen von Raibl überdeckenden Mergelschiefern eine chemische Rolle bei der Bildung der Lagerstätten zugeschrieben. Er fand in ihnen Metallspuren und folgerte daraus, dass die Erze von hier aus durch Descenz an ihren gegenwärtigen Ort gebracht worden seien.

Die Anwendung dieser Theorie auf die Lagerstätte des Kolms würde die Wengener Schichten als den ursprünglichen Lagerungsort der Erze darstellen. Das Vorkommen im Hermann-Stollen lässt sich jedoch, da es sich im Hangenden der Wengener Schichten befindet, dadurch nicht erklären.

Diese letzteren sind vereinzelt, so in der Nähe des Nebenganges 2 im Johanni-Stollen (cfr. pag. 287) wohl erzführend, in den meisten Fällen jedoch waren in ihnen weder Blei- noch Zinkspuren nachzuweisen. Das in ihnen vorwaltende Gestein ist ein flachmuschelig brechender, aus dünnen, je nach ihrem Bitumengehalt bald heller, bald dunkler gefärbten Lagen bestehender dolomitischer und eisenschüssiger Mergel, der ab und zu kleine, silberweisse Glimmerblättchen auf den Schichtungsfugen beherbergt.

Herr Oberbergrath Dr. R. Canaval, der diese Gesteine näher untersuchte, hatte die Güte, mir darüber nachfolgende Mittheilungen zu machen:

„In Schliffen parallel zur Schichtung sieht man unter dem Mikroskop eine trübe, durch Bitumen bräunlich gefärbte, von zahlreichen opaken Körnchen und Kiesfünkchen durchsetzte, stellenweise auch von Eisenoxydaten röthlichbraun gefärbte, aus kleinen Carbonatkörnern bestehende Masse, die vereinzelte Glimmerblättchen, Quarz- und Feldspathkörner umschliesst.

In Schliffen senkrecht zur Schichtung häufen sich diese Silicate nebst grösseren Calcit- und Dolomitkörnern, dann netzartig dazwischen gelagerten Bitumenpartien in dünnen, linsenförmigen Lagen an, die zwischen den Gesteinsschichten liegen.

Mit verdünnter Salzsäure behandelt, braust das Gestein stark und hinterlässt einen aus Bitumen, thonigen Substanzen und grösseren Mineralpartikelchen bestehenden Rückstand, in welchem ausser den bereits oben erwähnten Silicaten, unter denen jedoch die Glimmerblättchen bei weitem vorherrschen, noch Zirkonkryställchen, Bruchstücke von Turmalinsäulchen, Körnchen und vereinzelt auch knieförmig verzwillingte Säulchen von Rutil, Eisenglimmerblättchen und kleine Amphibolfragmente aufgefunden werden konnten. — Die neben vorwaltendem Calcium und Magnesium noch Eisen, dagegen nur Spuren von Mangan enthaltende Lösung gibt mit Chlorbarium einen schwachen Niederschlag, der auf die Anwesenheit von Gyps bezogen werden kann, welcher sich jedoch unter dem Mikroskop nicht auffinden liess. Da die kleinen Kiesfünkchen, die das Gestein durchsetzen, und auch die etwas ausgedehnteren Kiesanhäufungen, die sich auf schmalen, mit Calcit erfüllten Querklüften ansiedelten, wie eine Untersuchung im auffallenden Lichte lehrt, zum grössten Theile zersetzt sind, wäre

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

die secundäre Bildung eines Kalksulfats durch die bei Zersetzung des Eisenkieses frei werdende Schwefelsäure recht gut denkbar.

Ein Versuch, in dem Gestein die Anwesenheit von Blei nachzuweisen, hatte keinen Erfolg."

In neuerer Zeit hat Brunlechner nachzuweisen versucht, dass der Ansicht, die Lagerstätten seien „durch Concentrationsprocesse aus solchen Elementen gebildet, welche schon ursprünglich im erzführenden Kalk, oder bezüglich einzelner Begleiter in den Hangendschichten vorhanden waren, vom chemischen Standpunkte aus kein begründeter Einwand entgegengesetzt werden kann."

Brunlechner stellt sich diese Processe so vor, dass nach stattgehabter Zerklüftung ein Theil des Grundwassers durch Klüfte und Lagerfugen in den Kalk eindrang, die ursprünglichen Sulfide, Bleiglanz und Blende, „als Sulfate mobil" machte und dass aus den so entstandenen Lösungen beim Zusammentreffen mit bitumenführenden Schichtengliedern durch Reduction die Metallsulfide niedergeschlagen wurden. Wenn nun die Lösungen auf ein bitumenarmes Glied — wie dies die erzführenden Kalke T_9 sind — treffen, so werden sich, wie Brunlechner auch zugibt, durch wechselseitige Umlagerung von Zinksulfat und Calciumcarbonat Zinkcarbonat und Calciumsulfat — also Galmei und Gyps — bilden. Damit nun ersteres in Zinkblende übergeführt werden kann, ist Schwefelwasserstoff oder ein Sulfid nöthig, welches durch Reduction des Calciumsulfats durch Bitumen entstand. Verfolgen wir diesen hypothetischen Process nun weiter, so müssen wir offenbar annehmen, dass zunächst die peripherischen Theile des Galmeis in Blende umgewandelt werden, dass also — wenn der Process kurz vor seinem Ende steht — Zinkblende einen Kern von Galmei umschliessen müsste. Bei der mikroskopischen Untersuchung der galmeiischen Blendeerze des Kolms haben wir aber gerade das Gegentheil gesehen: ein Kern von Blende wird rundum von Galmei umschlossen.

Es könnte hier noch der Einwand gemacht werden, dass der gesammte Galmei bereits in Blende umgewandelt war, als die jetzt wahrzunehmende Rückverwandlung der Blende in Galmei begann. Da jedoch die Kalksteine immer noch etwas Bitumen enthalten, die Tagewasser im wesentlichen wohl noch dieselben Bestandtheile gelöst enthalten dürften, als zur Zeit der von Brunlechner angenommenen Concentration der Erze, müsste an dem gleichen Orte unter den nämlichen Umständen erst ein Reductions- und dann ein Oxydationsprocess vor sich gegangen sein, was wohl kaum möglich ist.

Dagegen dürfte das Gypsvorkommen im Liegenden der erzführenden Schichten des Kolms eine Erklärung im Sinne der Brunlechner'schen Theorie zulassen: Die durch die zahlreichen Gesteinsschnitte eindringenden Tagewasser haben den Schwefelkies der Kalke zersetzt; dabei entstand Schwefelsäure, welche den Kalk in Gyps umwandelte. Eine Stütze findet diese Anschauung in dem Umstande, dass die zahlreichen Klüfte, welche den Kalkstein durchziehen, in oft ganz beträchtlichen Mengen Kohlensäure, welche sich bei der Zersetzung des Kalkes entwickelte, enthalten.

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

Pošepny erklärt die Entstehung der Sulphuretlagerstätten der alpinen Trias durch die Thätigkeit metallführender Thermalwässer, und auch bei der Bildung der durch einen grossen Baryt- und Flussspathgehalt ausgezeichneten Lagerstätte von Radnig glaubt Canaval „die Annahme einer Mitwirkung von Thermalwässern" kaum ausschliessen zu können. Dieser Theorie dürften Einwände kaum entgegengesetzt werden können und durch sie wird auch der enorme Fluoritgehalt der Erze des Pirknergrabens, die so lebhaft an Radnig erinnern, am ungezwungensten erklärt.

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

Inhaltsübersicht.

Seite

Literaturnachweis 265

Einleitung 265

I. Orographische Verhältnisse des Gebietes Kolm—Scheinitzen . . . 267

II. Geologische Verhältnisse 268

1. Allgemeine Uebersicht 268
2. Geologische Verhältnisse des Gebietes Kolm—Scheinitzen 269
   a) Stratigraphie 269
   b) Tektonische Verhältnisse 272

III. Die Lagerstätten 276

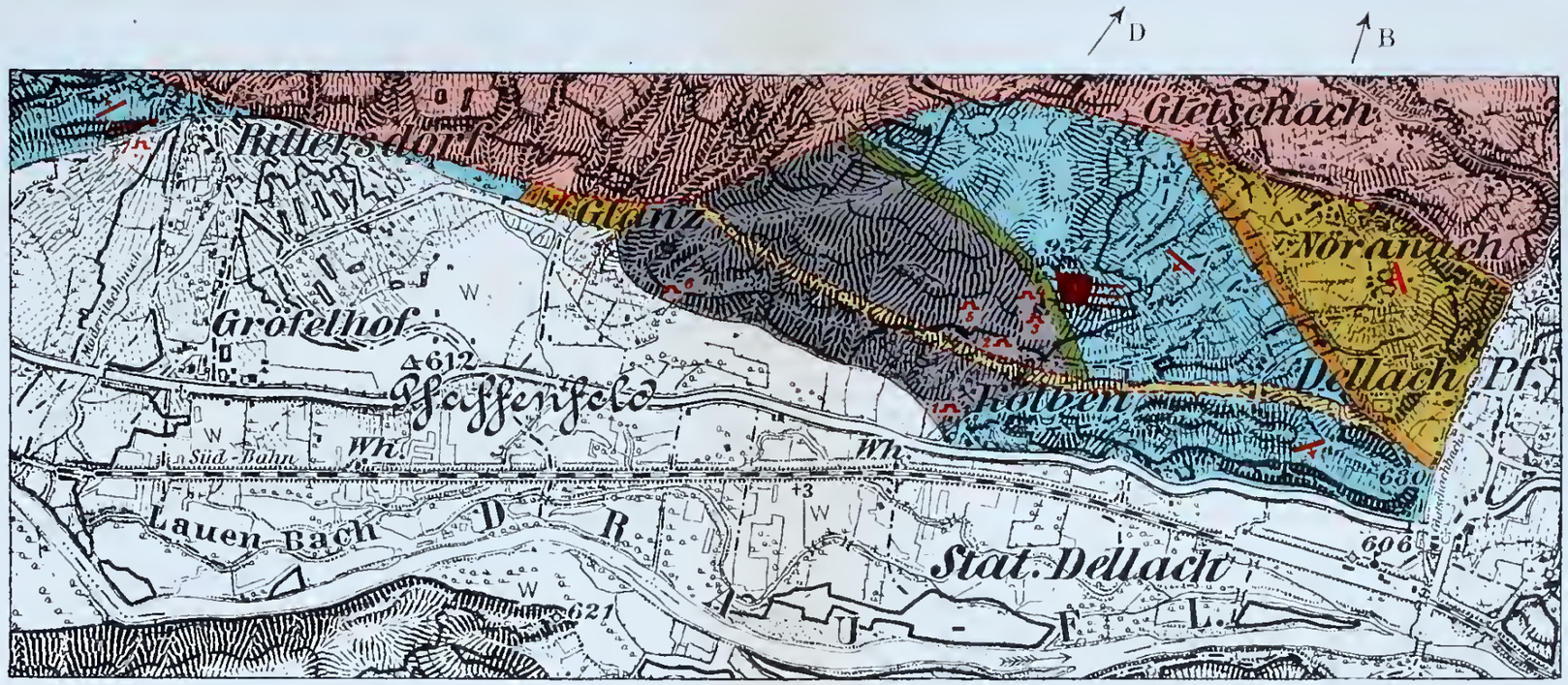
A) Das Erzvorkommen des Bergbaues Kolm 276
   1. Die Gänge 277
   2. Das Erzvorkommen im Nebengestein 281

B) Das Erzvorkommen des Bergbaues Scheinitzen 289

C) Das Erzvorkommen im Pirknergraben 292

IV. Schlussfolgerungen 294

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

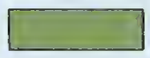


Glimmerschiefer

Grödener Sandstein

Werfener Schichten

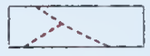
Muschelkalk


Wengener Schichten

Wettersteinkalk

Diluvium

Alluvium


Verwerfungen

Gänge und Lagerstätten

1. Zubau-Stollen
2. Aloisi- „
3. Moser- „
4. Johanni-Stollen
5. Hermann- „
6. Jacobi- „
7. Zubaustollen des Bergbaues Schleinitzen.

AB, CD Richtung der in den Text eingedruckten geologischen Durchschnitte

1 : 25.000

200 100 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 m.

Alle Rechte vorbehalten.

Ausgeführt im k. und k. militär-geographischen Institute.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band LI, 1901.
Verlag der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 051

Autor(en)/Author(s): Sussmann Otto

Artikel/Article: Zur Kenntnis einiger Blei- und Zinkerzvorkommen der alpinen Trias bei Dellach im Oberdrauthal. 265-300