© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Neue Mineralfunde in der Steiermark.

Mitteilungen aus der mineralogischen Abteilung des steiermärkischen Landesmuseums Joanneum in Graz.

VI. Bericht.[1]

Von

Alois Sigmund.

53. **Magnetkies und Malachit in Serpentin des Fledlberges bei Kraubath.** Vom Frühjahr bis zum Herbst dieses Jahres war der Chromerzbergbau, Stollen samt Gesenke, am Fledlberg bei Kraubath durch die Firma F. Krupp in Essen a. d. R. in Betrieb gesetzt. Links vom alten Fledlstollen wurde während dieser Zeit ein Ausbiß feinkörnigen Dunits mit einer 4 *mm* breiten Ader edlen Serpentins erschürft und Stücke dieses Gesteins sowie Serpentinproben aus dem Gesenke gelangten durch den damaligen Bevollmächtigten der Firma Krupp, Herrn Ingenieur Max Maurer-Löffler, ins steiermärkische Landesmuseum.

In der Serpentinader stecken, offenbar als magmatische Ausscheidung, bronzegelbe bis tombakbraune Körner von Magnetkies; auf einer Bruchfläche finden sich winzige, sechseckige Täfelchen. Das Erz ist ziemlich stark einfach magnetisch. Schon diese Eigenschaft weist auf einen nur geringen Nickelgehalt. Tatsächlich wurde bei der qualitativen Untersuchung Nickel nur in Spuren gefunden, ein Umstand, der die mögliche Annahme, daß ein Horbachit vorliegt, zum Falle bringt.

---

[1] Die früheren Berichte findet man in diesen „Mitteilungen", Bd. 47, S. 137—144 (Jahrg. 1910); Bd. 48, S. 236—247 (Jahrg. 1911); Bd. 49, S. 103—119 (Jahrg. 1912); Bd. 50, S. 324—340 (Jahrg. 1913) und Bd. 51 S. 40—51 (Jahrg. 1914).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

In winzigen, etwa 0·4 *mm* großen, bronzegelben Körnchen findet sich Magnetkies eingesprengt im gemeinen, feinkörnigen, strichweise Chromitschlieren einschließenden, braunen Serpentin, der vor Ort und an den Ulmen des Gesenkes ansteht. Schliffe aus diesem Serpentin zeigen das bekannte Netz, in dessen Maschen völlig frische Olivinkörner stecken. Kluftwände sind stellenweise von einer dünnen, spangrünen, auch himmelblauen Kruste überzogen, die mit Säure braust, Wasser enthält und sichere Kupferreaktion gibt. Es liegt also Malachit vor; dieser stammt möglicherweise vom Bornit ab, der nach Albert Miller[1] spärlich im Serpentin von Kraubath eingesprengt ist. Den Malachitkrusten sind zahlreiche, in flachen Büscheln gruppierte, 5 *mm* lange farblose Aragonitnadeln, als jüngste Generation, aufgewachsen.

Magnetkies und Malachit waren aus dem Dunit von Kraubath bisher noch nicht bekannt.

54. **Bittersalz** als Ausblühung im **Badelgraben** bei Peggau, am **Paulurlkogel** im Schöckelgebiet, am **Diemlachkogel** bei Bruck a. d. Mur und bei **Aigen** im Gollingtal. An der Mündung des Badelgrabens in das Murtal findet sich am Fuße der nordseitigen Kalkwand eine vom Fahrweg aus sichtbare kleine, segmentförmige Höhle, deren Boden von einer dünnen Lage eines lockeren graphitischen, kalkhaltigen Schiefers gebildet wird. Auf dieser graphitischen Unterlage breitet sich über mehrere Quadratmeter eine außen schneeweiße, innen graulichweiße Kruste von Bittersalz aus. Mit der Lupe unterscheidet man in dieser Kruste nieren- bis traubenförmige, auch gekröseähnliche und stalaktitische Gebilde. Die lockere graphitische Schichte, die von dieser Aufblühung überzogen ist, liegt auf einem dunkelgrauen, von weißen Kalkspatadern durchzogenen, reichlich von kleinen Pyritwürfeln imprägnierten dolomitischen Kalkstein, der dem Niveau des silurischen Schöckelkalks angehört und auffallend dem pyritführenden Kalk in der Mitte des Annengrabens bei Graz gleicht.

[1] Bericht über die geognostische Erforschung der Umgebung von St. Michael und Kraubath in Obersteier im fünften Bericht des geognost.-mont. Vereines für Steiermark. Gratz 1856, S. 62.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Es ist anzunehmen, daß sich das Salz durch die Verbindung der Schwefelsäure, die sich aus dem Pyrit entwickelte, mit der Magnesia des Kalksteins und atmosphärischem Wasser gebildet hat.

Das gleiche Salz findet sich auch auf den Wänden saigerer Klüfte in einem verwitterten Tonschiefer, der unweit vom Hofe des Paulurlbauers am Niederschöckel am Weg zur Leber ansteht, ferner in dem Steinbruch am Diemlachkogel ober Bruck a. d. Mur, endlich an den Glimmerschieferfelsen vor dem Dorfe Aigen im Gollingtal nächst Irdning im Ennstal.

Von anderen Bittersalzausblühungen in Steiermark wurde in diesen Mitteilungen schon früher berichtet.[1]

55. **Eisenkies, brauner Glaskopf und stengeliger Kalkspat** im Schöckelkalk bei **Graz.** Der dem tieferen Silur zugerechnete Schöckelkalkstein im Becken von Graz besitzt an den verschiedenen Punkten, wo er zutage tritt, ein recht verschiedenes Aussehen; in Fölling, wo er in seinen Klüften die manchmal über 1 m^2 großen Kalkspatdrusen birgt, die schönsten in der Steiermark und Rivalen der prächtigsten krystallisierten Kalkspate im ganzen Alpengebiete, ist er blaugrau, weiß gebändert und von zahllosen Verwerfungsklüften durchzogen; am Ostende des Annagrabens, wo er im Steinbruch der Gratweiner Papierfabrik aufgeschlossen ist, hat er das Aussehen von Elfenbein, in der Mitte des Annagrabens, an der Mündung des Glockengrabens, ist er dunkelgrau, strichweise von weißen, wellig gefalteten Kalzitbändern durchzogen, 100 Schritte weiter unterhalb ferner und am Gipfel des Schöckels ist der Stein graulichweiß und blaugrau gefleckt, in Hönigmanns Steinbruch am Nordfuß des Linecks einfärbig dunkelgrau usw. Ein Kundiger kann aus den äußeren Merkmalen einer Probe den Ort, woher sie stammt, angeben.

Jene dunkelgraue Varietät des Schöckelkalks, die am Ausgange des Glockengrabens und am Nordfuße des Linecks an-

[1] Jahrgang 1913. Bd. 50, 327 u. 328. — Ausblühungen von Bittersalz, auf weite Strecken verfolgbar, traf der Verfasser auch auf den von Braunspat- und Quarzlinsen durchschwärmten Schieferfelsen an der Straße von Außerfelden nach Mühlbach in Salzburg.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

steht, birgt strichweise Eisenkies, teils feinst eingesprengt, teils in Fahlbändern, die besonders gerne die weißen Kalzitbänder begleiten; meist sind es Körner, seltener gestreifte kleine Würfel. Das Erz, das hier einer durch faulende Organismen eingeleiteten Reduktion von Eisensulfaten seine Entstehung verdanken dürfte, wird meines Wissens nur in diesem dunkelgrauen Kalkstein des Schöckelkalkniveaus getroffen, bildet daher ein charakteristisches Kennzeichen dieser Varietät.

Im Hönigmannschen Steinbruch findet sich außer Eisenkies noch brauner Glaskopf, der stellenweise in dünnen Krusten die Wände der zahlreichen, zu den Schichtflächen der Kalkbänke gewöhnlich normalen Klüfte überzieht. Er hat sich wohl aus dem Eisenkiese entwickelt. Auf den Glaskopfkrusten liegen, wie aufgestreut, zahlreiche, 1 *mm* große, wasserklare, sehr gut ausgebildete Kalkspatkrystalle mit den Formen $-\frac{1}{2}$ R und ∞ R auf. Interessant ist es, daß an diesen Krystallen im Schöckelkalk zum erstenmale ein Prisma, allerdings untergeordnet, auftritt, während sonst nur Rhomboeder (— 2 R, 4 R, — 8 R, $-\frac{1}{2}$ R) und Skalenoeder (R 5, — 2 R 2, — 2 R 3, $\frac{1}{4}$ R 3) vorkommen. Der nächst jüngere palaeozoische Kalk in der Grazer Bucht, der Korallenkalk (auch Barrandei-Schichten genannt) birgt nur einfache Kalkspatrhomboeder der Form — 2 R. Erst bei den Krystallen in den dem oberen Oberdevon zugezählten Clymenienkalken tritt regelmäßig das Prisma im Gleichgewicht mit dem Rhomboeder $-\frac{1}{2}$ R und stärker entwickelt als das Skalenoeder R 3 auf.

In den blaugrauen Kalksteinen des Schöckelkalkniveaus, die in der Klamm bei Radegund unweit dem Hofe des Kohljakls, dann im städtischen Steinbruch am Kohlernickelkogel nächst Kalkleiten aufgeschlossen sind, ferner in den Korallenkalksteinen bei Thal sind die oft 1 *m* weiten Klüfte von Lagen eines weingelben stengeligen Kalkspats ausgefüllt.[1] Diese Stengel, die beispielsweise an der erstgenannten Fundstelle eine Länge von 12 *cm* und eine Dicke von 3 *cm* erreichen, stehen gewöhnlich normal zu den Kluftwänden, überspannen also — wie es auch

[1] Der stengelige Kalkspat von Thal ist schon seit langem bekannt.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

beim Fasergyps der Fall ist — die Klüfte. Die einzelnen Lagen sind durch Ockerhäutchen von einander geschieden.

56. **Minerale der Erzlagerstätten bei Arzberg und Burgstall** im Schöckelgebiete. Die Bergbaue auf silberhaltigen Bleiglanz in den palaeozoischen Schiefern bei Arzberg und auf der Burgstaller Höhe sind uralt. Nachrichten hierüber reichen bis ans Ende des 15. Jahrhunderts zurück.[1] Albert von Miller[2] berichtet, daß diese Bergbaue, nachdem sie lange unbelegt geblieben waren, im Jahre 1708 wieder in Angriff genommen wurden und im Jahre 1764 170 Mark Silber, ferner 705 Zentner Blei und Glätte lieferten. Seitdem wechselten oft Betrieb und Stillstand in den Gruben ab.[3] Vor einigen Jahren wurden vier Waggons Bleiglanz und ein Waggon Blende nach Marchegg zur Verhüttung geliefert. Heute ruht wieder einmal der Betrieb; nur wenige Arbeiter halten den Erbstollen vom Wasser frei; es soll aber von neuem die Aufnahme des Betriebes bevorstehen.

Im Frühjahr 1915 beging ich mehrmals den am Erzberg gelegenen Erbstollen samt seinen Strecken und die zugänglichen Teile des mit dem Erbstollen verörterten Mariahilf- und Raabstollens. Die Mündung des Erbstollens liegt fünf Minuten östlich von der Kirche in Arzberg am Südfuße der Gösser Wand; 80 Schritte vor dem Erbstollen befindet sich der jetzt geschlossene Josefistollen mit einem Gesenke und einem durch Leitern erreichbaren Ausgang. Der Erbstollen, ein nur an wenigen Stellen gezimmerter Schrämmstollen, führt in einer krummen Linie in nordwestlicher Richtung in eine Zeche, in der auch der Mariahilf- und Raabstollen enden, die nahe bei einander am Westfuße der Gösser Wand münden. Den letztgenannten Stollen gegenüber liegen am rechten Raabufer im Rauchenberg der Augusta- und Paulinastollen. Vor allen Stollen liegen alte Halden.

[1] Nach: Steiermark. Hand- und Reisebuch; Graz, 1914, S. 353.

[2] Die steiermärkischen Bergbaue usw., 1859, S. 96 und 97.

[3] Fünf Minuten östlich von Arzberg liegt am Westende der Raabklamm eine Häusergruppe, die noch heute „die Schmelz“ genannt wird; hier wurden früher die Erze der benachbarten Reviere verhüttet; später wurde die Erzschmelze in einen Sensenhammer umgewandelt, der dann auch aufgelassen wurde. Gegenüber dem Erbstollen war eine Erzquetsche; diese wurde zu einem Wohnhaus umgebaut.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Die Stollen und Schächte des Burgstallers Reviers liegen hoch oben im Gebirge unter den Kalkwänden der Burgstaller Höhe (1216 *m*). Sie sind von Arzberg aus auf dem rotmarkierten Wege, der zum Schöckelkreuz führt, in einer Stunde zu erreichen; ober der Kapelle in Burgstall biegt der Weg zum Bergwerk links vom markierten Wege ab; in fünf Minuten gelangt man dann zum Barbara-Unterbaustollen und zu dessen frischen Halden, gleich darauf ober dem Hofe des Weberfranz zum Barbara- und Nikolausstollen mit ausgedehnten alten Halden. Auch diese Stollen sind gegenwärtig geschlossen. Im Walde gegen Nordosten sah ich noch Spuren anderer alter Baue.

Als Minerale der Erzlagerstätten bei Arzberg[1] und Burgstall sind in der Literatur außer dem Hauptmineral, dem Bleiglanz, über dessen Lagerform und Mächtigkeit der frühere Bergwerksdirektor J. Bauer[2] einen eingehenden Bericht veröffentlichte, noch Eisen-,[3] Magnet-[4] und Kupferkies,[5] Zinkblende,[6] Fahlerz,[7] Quarz,[8] Baryt[8] und Kalkspat[8] angeführt, aber kaum mehr als die Namen.

Bei der Begehung der noch zugänglichen Stollen und bei der Durchsuchung der alten Halden traf ich einige aus den genannten Bergrevieren noch nicht bekannte Minerale; über diese sowie über meine Beobachtungen an den von früher her bekannten Mineralen, ferner über die Paragenesis und die Art des Vorkommens wird im Folgenden berichtet. Die neuen Minerale sind durch Sternchen gekennzeichnet.

---

[1] Die Fundstätte ist im Min.-Lex. d. Kaisertums Österreich, Bd. I., von V. v. Zepharovich und in den Mineralen des Herzogtums Steiermark von E. Hatle als Stubegg nach der Burgruine gleichen Namens bezeichnet, die bei Arzberg gelegen ist.

[2] Die Blei- und Silberbergbaue der Reviere Arzberg, Burgstall und Kaltenberg bei Passail in der Oststeiermark. Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn etc., VII. Jahrg., 1900, S. 261 und 262.

[3] E. Hatle, l. c., S. 14.

[4] V. v. Zepharovich, l. c., I. Bd., S. 345 und E. Hatle, l. c., S. 19.

[5] J. Bauer, l. c., S. 261. — Weder in Arzberg noch in Burgstall traf ich dieses Kupfererz.

[6] J. Bauer, l. c., S. 261.

[7] E. Hatle, l. c., S. 28, Anm. 3.

[8] J. Bauer, l. c., S. 261.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Vorher mögen aber noch einige Bemerkungen über die Muttergesteine der Erze eingefügt werden.

Über diese ist bisher nur weniges bekannt; palaeozoisches Alter der erzführenden Gesteine ist wahrscheinlich, welcher Stufe des Palaeozoikums dieselben jedoch angehören, darüber sind die Meinungen der Geologen noch geteilt.

Nach K. J. Andrae[1] brechen die Erze gangartig in Tonschiefer ein, die nahe der Kalkgrenze liegen. Auf der geologischen Übersichtskarte der Steiermark von D. Stur sind die Schiefer nach der Bestimmung F. Ungers, der sich Andrae anschloß, als devonische verzeichnet.

Nach Vacek (V. d. k. k. geol. R.-A., 1891, 41) liegen die Erze in den Grünschiefern der oberen Abt. der Quarzphyllitgruppe. Auch J. Bauer[2] gibt devonische Schiefer als Liegendes und Hangendes der Erzlager bei Arzberg, am Kaltenberg und bei Burgstall an. Nach F. Heritsch[3] sollen hingegen die Erze im Grenzphyllit liegen, der bei Arzberg unter den Bänken des Schöckelkalks in einer Antiklinale zum Vorschein käme. Der Grenzphyllit liegt dem Archäischen auf, führt bei Peggau und Deutsch-Feistritz in eingeschalteten Kalklinsen Crinoidenreste[4] und eröffnet die Reihe der palaeozoischen Bildungen im Grazer Becken. Nach K. A. Penecke[5] und F. Heritsch[6] soll er dem Untersilur, nach H. Mohr[7] dem Karbon angehören. C. Clar[8] beschreibt ihn als einen graphitisch glänzenden, dunklen Schiefer, reich an ockerhaltigen Quarzlinsen.

---

[1] Bericht über die Ergebnisse geognostischer Forschungen im Gebiete der 9. Sekt. der General-Quartiermeister-Stabskarte in Steiermark und Illyrien während des Sommers 1853. Jb. d. k. k. geol. R.-A., 5. Jahrg., 1854, S. 547.

[2] l. c., S. 261.

[3] Studien über die Tektonik der palaeozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. Diese Mitt., Jahrg., 1905, 42. Bd., S. 194 u. 199.

[4] R. Canaval, Petrefaktenfund in Dr. Clars Grenzphyllit. Diese Mitt., Jahrg. 1889, 26. Bd., S. 95.

[5] Das Grazer Devon. Jb. d. k. k geol. R.-A., 1893, S. 582.

[6] l. c., S. 176.

[7] Was lehrt uns das Breitenauer Karbonvorkommen? Mitt. d. geol. Ges. in Wien, 1911, S. 308.

[8] Kurze Übersicht der geotektonischen Verhältnisse der Grazer Devonformation. V. d. k. k. geol. R.-A., 1874, S. 62 u. f.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Nach meiner Wahrnehmung liegen die Erze nirgends in einem Schiefer, der im Sinne Clars als Grenzphyllit bezeichnet werden könnte, sondern entweder in Kalkphylliten oder — was seltener der Fall ist — in Quarzitschiefern. Die Kalkphyllite sind teils Pennin führend und dann je nach dem Grade der Anreicherung desselben schwärzlichgrau bis dunkelgrün, teils chloritfrei, und in diesem Falle gelblich bis silbergrau. Sowohl die dunklen als auch die hellen Kalkphyllite sind mattglänzend, am Querbruch oft wellig gefaltet und an den Schieferungsflächen zart gerunzelt. In den dunklen Phylliten nehmen örtlich die bis $1\frac{1}{2}$ *cm* langen und meist 1 *mm* dicken, von Quarzkörnern eingefassten Kalklagen und Kalklinsen so überhand, daß der Schiefer weiß gestreift erscheint; in den hellen dagegen tritt das Karbonat, ein Dolomit oder dolomitischer Kalkstein, mit dem Kaliglimmer bei starker Anreicherung des Quarzes dermaßen zurück, daß Übergangsglieder zu den oben genannten Quarzitschiefern zustandekommen. Die den Phylliten eigentümlichen Schwärme mikroskopischer Rutile sind in den dunklen Schiefern auf die Pennine beschränkt, in den hellen durchziehen sie das ganze übrige Gesteinsgewebe. Hinsichtlich der Verbreitung überwiegen die dunklen, chloritführenden Kalkphyllite; diese wechseln oft jäh mit den lichten Schiefern ab und die Bleiglanzlagen sind in manchen Fällen an einer Seite von dunklen, an der anderen von lichten eingefasst, das Erz hat eine Spalte an der Grenze beider Schieferarten ausgefüllt.

Nach einer Mitteillung des gegenwärtigen Bergdirektors, Herrn S. Rieger, bilden die erzführenden Schiefer bei Arzberg eine Antiklinale, deren Flügel von Westen nach Osten streichen; beide Flügel konvergieren nach Osten zu. Im Südflügel sollen zwei, im Nordflügel sechs bis sieben Erzlager eingeschaltet sein.

Die Erzführung im Burgstaller Revier ist im wesentlichen jener im Arzberg gleich, nicht hinsichtlich der Gangarten; sie soll daher gesondert behandelt werden. Auch hier sind wieder graulichschwarze gefältelte Kalkphyllite erzführende Gesteine, aber im Nikolaus-Stollen finden sich auch Biotitschiefer und Zweiglimmerschiefer mit Fettquarzlagen, ferner dunkelgrüne Chloritschiefer mit schwachen Einlagerungen von graulichweißem,

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

feinkörnigem Dolomit, in dem wenig Bleiglanz und Blende eingesprengt sind. Im Hangenden dieses Schieferkomplexes lagert der devonische Kalkstein (Schöckelkalk) der Garracher Wände.

I. Minerale der Erzlagerstätte bei Arzberg.

Eisenkies, in hirsekorn- bis erbsengroßen Körnern, ist fast überall dem Bleiglanz beigemengt. Bleiglanzadern in quarziger Gangart laufen in Pyrit aus. Kleine gestreifte Würfel finden sich stellenweise im Nebengestein der Lagergänge an der Grenze der Schwerspatlagen gegen den Kalkphyllit, auch in den Kalkspatkrusten, die Kluftwände im Kalkphyllit überziehen.

* Markasit. Im Mariahilfstollen wurde in einem Erzlagergang, der hauptsächlich aus feinkörniger, brauner Zinkblende, ferner aus Bleiglanz und Eisenkies besteht, ein etwa $^1/_2$ *m* langer Hohlraum beleuchtet, der mit nierenförmigen, kugeligen und stalaktitischen Aggregaten von Leber- und Strahlkies, dann von Drusen $^1/_2$ *mm* großer, goldgelb oder bunt angelaufener Speerkieskrystalle ausgekleidet ist. Diese Drusen sind mit feinem, locker aufsitzendem Quarzsand überstreut. Stellenweise ist der Markasit von einer dünnen Verwitterungskruste weißen Eisenvitriols überzogen.

Magnetkies, derb, stellenweise gemengt mit dem Bleiglanz der Erzlager; auch in kleinen Nestern im Schwerspat.

* Arsenkies. Am rechten Ulm des Raabstollens wird ein Nest teils krystallisierten, teils körnigen Arsenkieses beleuchtet, das in einem lichtgrauen, chlorit- und rutilfreien, feingefältelten Kalkphyllit steckt und seine Ausläufer in eine dem Schiefer eingelagerte Quarzlinse sendet. Die 2 *mm* bis 10 *mm* großen Krystalle zeigen die gewöhnlichen Formen (110) und (014), letzte mit der charakteristischen Streifung. In jener Quarzlinse finden sich auch kleine Nester von spätigem Bleiglanz, der hie und da Arsenkieskörner einschließt, in Sprüngen zarte Krusten von bunt angelaufenem Markasit.

Bleiglanz. Feinkörnig bis großspätig. Mit violblauer Anlauffarbe, wie sie auch am Bleiglanz der benachbarten Lagerstätten am Hiening bei Peggau, bei Rabenstein u. a. a. O. auf-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

tritt. Der Silbergehalt beträgt 0·047%. Häufig ist das Erz mit anderen Sulfiden, die schon mit freiem Auge sichtbar sind, nämlich mit Zinkblende, Eisen- und Magnetkies, ferner mit einem oxydischen Erze, dem Magnetit, gemengt.

Nach J. Bauer beträgt die Mächtigkeit der einzelnen Bleiglanzlager im Erbstollen 0·4 *m* bis 0·6 *m*, im Mariahilfstollen 0·3 *m* bis 0·45 *m*, im Raabstollen 0·5 *m* bis 0·7 *m*, im Josefistollen 0·4 *m* bis 3 *m*, im Augustastollen bis 2·5 *m*.[1]

Die Erze sind dem Kalkphyllit und Quarzitschiefer konkordant eingelagert; wie man aber aus den oben angegebenen Maßen ersieht, besitzen die Erzlager an verschiedenen Stellen eine verschiedene Mächtigkeit: die Platten schwellen stellenweise linsenförmig an und verschmälern sich dann wieder. Ferner kann man öfters quer in das Nebengestein verlaufende Äste dieser Erzplatten, im weiteren Adern spätigen Bleiglanzes in größeren dem Kalkphyllit eingeschalteten Quarzknauern, endlich Schollen des Nebengesteins im Erzlager beobachten. Alle diese Umstände weisen darauf hin, daß hier keine sedimentären Erzlager, sondern Lagergänge vorliegen.

Die oftmals sich verdrückenden und wieder anschwellenden Bleiglanzlagen werden im Südflügel der Schieferantiklinale im Hangenden oder im Liegenden, manchmal auch symmetrisch, von ähnlich geformten Lagen eines schneeweißen, dichten Schwerspats begleitet. Hingegen wird im Erbstollen, bald nachdem der 300. Meter erreicht ist, am linken Ulm eine weiße, durch bandförmige Lagen von Magnetit schwarz gestreifte, in der Mitte 3½ *dm* dicke und 7 *m* lange Schwerspatlinse beleuchtet, die oben und unten von Bleiglanzlagen eingefaßt wird. Man gewinnt im letzten Falle den Eindruck, daß sich in einer Spalte des Kalkphyllits zuerst Bleiglanz und später Schwerspat absetzte. Wegen dieser beständigen Paragenesis von Schwerspat und Bleiglanz liegt in der Erzlagerstätte von Arzberg demnach ein Fall der barytischen Schwerspatformation vor.

---

[1] J. Bauer, l. c., S. 262. — Nachträglich erfuhr ich, daß diese Zahlen einem von Professor H. Höfer erstatteten Gutachten entnommen waren.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Im Gegensatze zu dem massigen Auftreten des Bleiglanzes in den Lagergängen steht sein zerstreutes Vorkommen im Schwerspat. Bleiglanzkörnchen imprägnieren neben solchen von Blende den Baryt, so daß dieser fein punktiert erscheint. Den Übergang zu beiden Arten des Vorkommens bilden die Bleiglanzbänder im Schwerspat, über die oben berichtet wurde.

Zinkblende ist das zweite Haupterz der Lagerstätte, bleibt jedoch an Menge weit hinter dem Bleiglanz zurück. Sie ist in honiggelben oder braunen Körnchen, seltener in Körneraggregaten, die Walnußgröße erreichen können, teils dem Bleiglanz, teils dem Schwerspat strichweise beigemengt.

Früher wurde die Blende durch Handscheidung gewonnen; jetzt beabsichtigt man, das Zinkerz aus seinem Gemenge mit Schwerspat, das bisher unbenützt auf die Halde gestürzt wurde, durch das Elmoreverfahren von letztem zu trennen und dadurch größere Mengen des Erzes zu erbeuten.

*Magnetit. Die räumliche Verbreitung dieses Erzes ist eine so geringe, daß eine eigene Gewinnung sich kaum auszahlen dürfte. Doch bietet dessen dreifache Paragenesis mineralogisches Interesse. In Körnern, seltener in kleinen, metallglänzenden Oktaedern ist Magnetit häufig in der Bleiglanzmasse der Lagergänge eingeschlossen und derselben in solcher, dem freien Auge allerdings nicht auffälligen Menge beigemischt, daß die Erzmasse deutlichen Magnetismus zeigt. Das oxydische Erz gehört wohl einer älteren, das sulfidische einer jüngeren Erzgeneration an. Ferner bildet Magnetit im Vereine mit Blende und Pyrit schmale Lagen im Schwerspat, so daß dieser gestreift oder gebändert erscheint; in diesem Falle haben sich das Sulfat und das Ferrat mit den Sulfiden abwechselnd aus der Lösung abgesetzt. Selten erscheint der Magnetit endlich als letzte Bildung in 1 *mm* großen, vollständigen Oktaedern manchen Kalkspatdrusen in Klüften der Kalkphyllite aufgewachsen.

Das Gemenge von Bleiglanz und Magnetit in einem Lagergang ist gewiß eine merkwürdige und seltene Erscheinung. Ein solches Gemenge tritt bekanntlich auch in der kontaktmetamorphen Erzlagerstätte von Sala in Schweden in einem

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

dolomitischen Kalkstein auf und wird von W. Hisinger auf den nahen Hornblendegranit zurückgeführt. In Arzberg liegt keine Kontaktwirkung vor; vielleicht stammt der Magnetit aus einem längst zu einem Phyllit umgewandelten Diabas, in dessen Spalten später Lösungen des sulfidischen Erzes aufstiegen und die Magnetite des ursprünglichen Diabases umschlossen.

Quarz, milchweiß, fettglänzend, nur derb. Kleine Quarzschnüre begleiten die Kalkspatlinsen in den erzführenden Phylliten.

Als Gangart selten, stets in geringer Menge, strichweise mit weißem spätigem Kalkspat gemengt.

Kalkspat. Sowohl die erzfreien Phyllite, die beispielsweise an der Mündung des Erbstollens aufgeschlossen sind, als auch die erzführenden, die erst nach zirka 250 *m* von der Stollenmündung beginnen, enthalten von Quarzschnüren begleitete 3 *mm* — 1·2 *cm* lange, $1\frac{1}{2}$ *mm* dicke Kalkspatlinsen als wesentliche Bestandteile.

Diese Kalkspatlinsen liegen in der Richtung der Schieferung und haben an allen Faltungen, Knickungen und Zerrungen des Schiefers teilgenommen.

Aus der Substanz der Kalkspatlinsen in den erzfreien Phylliten stammen die zahlreichen schneeweißen, zapfen-, vorhang- und hahnenkammförmigen, bis 1 *dm* großen Stalaktite an den Ulmen und am First des Erbstollens.

Kluftwände, die normal zur Schieferung der Phyllite verlaufen, sind stellenweise von Krusten gelblichen, krystallisierten Kalkspats von der Form $(01\bar{1}2)$ überzogen, denen öfters jüngere, hydatogene Generationen $\frac{1}{2}$ *mm* großer Magnetitoktaeder oder wasserklarer, 2 *mm* großer tafelförmiger Schwerspatkrystalle aufsitzen. Graulichweiße, kleine Kalkspatkrystalle mit den Formen $(01\bar{1}2)$, $(10\bar{1}0)$ werden auf pyrithaltigen Kalkkrusten, wasserklare mit den gleichen Formen, unter denen $(10\bar{1}0)$ vorwiegt, aber auf Bleiglanz angetroffen.

*Braunspat, spätig, findet sich neben Bleiglanzschnüren in manchen Quarznestern der erzführenden Phyllite des Erb- und Raabstollens.

Schwerspat. Dichter Schwerspat bildet, wie oben erörtert, die vorwiegende, ziemlich mächtig entwickelte Gangart in den

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Lagerstätten des Südflügels der Phyllitantiklinale. Bleiglanz, Zinkblende, Pyrit und andere Sulfide bilden mit dieser Gangart flözartige Lager, die der barytischen Bleierzformation angehören.

Neben dem dichten Schwerspat, einer Ausscheidung in der Kolloidphase der Lagerstätte, tritt ein jüngerer, hydatogener, krystallisierter Baryt stark in den Hintergrund. Mehr oder minder reiche Drusen teils wasserklarer, teils graulichweißer, 2 *mm* bis 3 *mm* großer, tafeliger Krystalle, die sofort an jene in den benachbarten Erzlagerstätten von Deutschfeistritz und Guggenbach erinnern, kommen im Erbstollen vor, wo sie Klüften des Kalkphyllits, auf Bleiglanz, drusigem oder spätigem Kalkspat, bräunlichrotem Braunspat, niemals aber dem dichten Schwerspat aufgewachsen sind. An allen Krystallen wurden die Formen (010), (101) beobachtet, zu denen bei den farblosen, seltener bei den graulichweißen in geringer Entwicklung (001), bei den letzten gewöhnlich noch entweder (120) oder (011) und (120) kommen, wodurch die Krystalle als achteckige, nach der Hauptachse gestreckte Tafeln erscheinen.

Außer den schon oben erwähnten Fahlbändern von körnigem Magnetit durchziehen auch Schnüre von Bleiglanz, Nachzügler der ersten Bleierzgeneration, dann solche, die aus einem Gemenge von feinkörnigem Magnetit, honiggelber Blende und wenig Magnetkies bestehen, die barytische Gangart.

In den sechs oder sieben Lagergängen im nördlichen Flügel der Schieferantiklinale, die durch den Mariahilf- und Raabstollen aufgeschlossen sind, ferner in der höher gelegenen Erzlagerstätte ober Burgstall fehlt der Schwerspat; er wird in der letztgenannten Lagerstätte durch Braunspat ersetzt.

* Eisenvitriol, völlig frisch, berggrün, wurde in lockeren, krystallinen Aggregaten in einem etwa handbreiten, 4 *dm* langen Streifen auf einer Markasitlage an einer Stelle im Raabstollen getroffen.

* Gyps in 1 *mm* großen Krystallen neben Eisenvitriol.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

II. Minerale der Erzlagerstätte auf der Burgstaller Höhe.

Eisenkies, körnig, in unbedeutender Menge dem Haupterz, dem Bleiglanz, beigemengt. Gestreifte Würfel von 1 *mm* bis 2 *mm* Kantenlänge bilden kurze Schnüre in der quarzigen Gangart im Nikolausstollen.

Magnetkies, körnig, stellenweise beigemengt dem Bleiglanz, eingesprengt in Milchquarz (Gangart).

Bleiglanz, spätig, lichtgrau, niemals mit violblauer Anlauffarbe wie im Arzberger Revier. Der Silbergehalt beträgt 0·03 %. Nach J. Bauers Bericht wurden im Burgstaller Revier 0·3 *m* bis 0·35 *m* mächtige Bleiglanzlagen festgestellt. Auch hier ist das Bleierz strichweise mit unauffälligem Magnetit und 1 *mm* bit 4 *mm* großen Pyritkörnern gemengt, ferner mit brauner Blende und Magnetkies. Gangarten sind Milchquarz, Braunspat und Kalkspat.

Zinkblende, braun, spätig; mehr oder minder stark mit Bleiglanz, Pyrit oder quarziger Gangart gemengt. Eingesprengt in grauem, feinkörnigem Braunspat. Nebengesteine sind Chloritschiefer und ein grauer, feinkörniger Muskowitschiefer.

Fahlerz, *Kupferlasur und *Malachit. Im Nikolaus-Stollen ist der graue, körnige Dolomit im Hangenden der Bleiglanzlager stellenweise von Fahlerzadern durchzogen, deren Enden in Kupferlasur umgewandelt sind. Verzweigte Krusten von Kupferlasur und erdigem Malachit überziehen auch Kluftflächen dieser erzführenden Kalkstücke.

Es sei hier daran erinnert, daß Malachit in Krusten als Hutbildung auch in den dem Schöckelkalk eingelagerten grünlichgrauen Kalkschieferbänken auf der Unteren Rannach im westlichen Schöckelgebiete und in den Kalksteinbänken in Fölling bei Mariatrost vorkommt.[1]

Quarz, wie in Arzberg, nur als derbe Gangart.

Braunspat, die Gangart, die im Burgstaller Revier, insbesondere in dessen tieferen Teilen, die durch den Barbara-Unterbau-Stollen aufgeschlossen sind, am häufigsten vorkommt,

[1] A. Sigmund, Neue Mineralfunde in der Steiermark. Diese Mitt., 1914, Bd. 51, S. 9.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

für dasselbe charakteristisch ist. Es liegt hier ein Fall des Auftretens der braunspätigen Bleierzformation vor.

Am frischen Bruch ist das Karbonat weiß oder grau und weiß gesprenkelt, verwittert kastanienbraun. Feinkörnig und grobspätig; vereinzelt wurden in Klüften des Nebengesteins, des Chloritschiefers, Drusen kleiner honiggelber Kristalle getroffen, die das Grundrhomboeder zeigen. Manchmal erscheint er durch annähernd parallel eingeschaltete Bleiglanz- und Chloritlagen fein gestreift.

Neben dem Braunspat kommen in geringer Menge, ohne Übergänge mit ihm verbunden, Ankerit im Johanni-Stollen und Eisenspat vor.

---

57. Minerale der Talklagerstätten am Krughofkogel bei Anger.

Einleitung.

Seit ungefähr sieben Jahrzehnten wird in der Umgebung des Sattels zwischen dem Rabenwald- und Krughofkogel, über den der Fahrweg von Anger nach Pöllau führt, Bergbau auf Talk betrieben. Die älteste Grube befand sich in der Nähe des dem Johann Schrank vulgo Steinhansel gehörigen Bauernhofes, alle späteren Baue wurden ober dieser angelegt.

In den fünfziger Jahren des verflossenen Jahrhunderts wurden nach dem Berichte K. J. Andrae's[1] aus dem mit Hacke und Beil aus dem weichen Talkschiefer gewonnenen Talk vorzugsweise Gestellsteine für die Hochöfen von Vordernberg hergestellt — heute wird das Mineral nur selten mehr zu diesem Zweck verwendet, dagegen hat es seither eine früher ungeahnte außerordentliche technische Bedeutung gewonnen, indem es in nicht weniger als ungefähr fünfzig Industriezweige Eingang gefunden hat. Talkmehl wird in der Papier-, Seifen- und Farbenfabrikation verwendet, bei der Herstellung der verschiedenen Gewebe, als Schmiermittel bei der Kautschuk-,

[1] Bericht über die Ergebnisse geognostischer Forschungen im Gebiete der 9. Sektion der General-Quartiermeisterstabskarte in Steiermark und Illyrien während des Sommers 1853. Jb. d. k. k. geol. R.-A., 5. Jahrg., 1854, S. 537.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Kabel-, Sensen-, Ledererzeugung; aus der besten Sorte, dem Speckstein, wird Schminke und Puder erzeugt.

In normaler Zeit werden aus sämtlichen Talkgruben am Krughofkogel bei einem Arbeiterstand von 200 Mann täglich 3 Waggons, also jährlich ungefähr 1000 Waggons aufbereiteten Talkes zu Tal gefördert; in der gegenwärtigen Kriegszeit war der Betrieb wegen Arbeiter-, Pferde- und Waggonmangels lange auf den vierten Teil des gewöhnlichen Betriebs gesunken. Im Herbst 1915 trat eine Besserung durch Verwendung von dreißig kriegsgefangenen Russen im Grubenbetrieb ein.

Der technisch brauchbare Talk wird großenteils aus einem Talkschiefer gewonnen, dessen stratigraphisches Verhalten später im geologischen Teil erörtert wird.

Die in den Gruben und Tagbauen geförderten Talkschieferblöcke werden zunächst mittels eines kurzstieligen Beiles in kleine Stücke gespalten; dann werden von diesen die schwarzen graphititführenden Blätter und andere strichweise vorhandene Einschlüsse mittels Messers abgekratzt. Die bis handtellergroßen, mandel- und schuppenförmigen Talkstücke werden nun mit Reisstrohbürsten geputzt und nach dem Grade ihrer Reinheit und Dichte sortiert. Es werden sieben Sorten Talk hergestellt.

Der aufbereitete Talk wird in einspännigen Wagen, auf denen bei trockenem Wetter 1200—1300 *kg*, zur Zeit der Schneeschmelze und der Herbstregen nur 800—900 *kg* aufgeladen sind, teils in die Herren- und Kohlmühle in Lebing (2 *km* südlich von der Station Oberfeistritz), teils in die Mühlen von Oberfeistritz und Anger verfrachtet und dort gemahlen. Bei der stellenweise beträchtlichen Steilheit der zwei vorhandenen, schmalen Fahrwege kann durch ein Fuhrwerk täglich nur eine Fuhre Talk zu Tal befördert werden.

Die Talkbrüche liegen teils am Kamme des Bergrückens in einer Seehöhe von etwa 1000 *m*, in der Nähe des Schwaigkreuzes, das auf der Paßhöhe steht, großenteils aber am Westabhang, ungefähr 150 *m* unter der Kammlinie, nördlich und südlich vom Krughof. Zwei Stollen, der Wanda- und Annastollen, liegen am Ostabhang und sind in wenigen Minuten vom Schwaigkreuz erreichbar.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Man gelangt zu den Talkbrüchen am besten von der Station Anger aus, auf dem gelb markierten Fahrwege, den auch die Talkfuhrwerke zur Mühle in Anger benützen, in zwei Stunden; oder von Lebing aus durch die Gemeinde Floing.

Am Kamme, wo die Gruben des Grafen C. Lamberg (Pöllau) und des Ortbauers südlich, jene des Kommerzialrates A. Bittner (Wien) nördlich vom Schwaigkreuze liegen, wurde der Talkschiefer durch 30 *m* tiefe Schächte erreicht; am Westabhange, wo sich die Brüche der Gewerke Ed. Elbogen (Wien), Gielow (Wien), Wiedenhofer (Anger) und A. Bittner befinden, durch Stollen. Ferner sind hier noch mehrere Tagbaue vorhanden; der größte liegt 60 Schritte nördlich vom Eduardstollen des Talkgewerken Ed. Elbogen.

Außer dem Krughofkogel kommen Talklager noch am Ostabhang des $2^1/_2$ *km* weiter südwärts liegenden Kreilkogels in der Nähe des Schwemmbauerhofes vor. Hier sind durch einen Schacht drei durch mürben Glimmerschiefer getrennte, bis 1 *m* mächtige Talklager aufgeschlossen.

Nach F. Eigel[1] steht Talk auch noch am Ostabhange des außer der Kammlinie des Rabenwaldes liegenden Wachholz (10 *km* nordwestlich von Pöllau), „westlich vom Pielerhansl am Wege zum Kreuzwirt", an. Dieses Vorkommen wurde bisher noch nicht ausgebeutet.

Zur Geologie des Krughofkogels.

Der Talkschiefer erscheint im Hangenden der Glimmerschiefer- und Quarzitbänke, die das mehr als 500 *m* hohe Gewölbe des Rabenwaldes und dessen südliche Ausläufer von der Basis bis zum Kamme des Gebirges aufbauen. Die Angabe K. J. Andraes,[2] daß Gneis dieses Gewölbe bilde, auf der sich auch die betreffende Einzeichnung in der geologischen Karte der Steiermark von D. Stur gründete, kann nur auf mangelhafter Beobachtung beruhen. An der Westseite des Gebirges traf ich

[1] Das krystallinische Schiefergebirge der Umgebung von Pöllau. Jahresbericht des f.-b. Gymnasiums am Seckauer Diözesan-Knabenseminar für 1894—1895. Graz, 1895, S. 58.

[2] l. c., S. 351.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

nur an der Straße von Oberfeistritz nach Lebing Bänke eines hellgrauen, glimmerarmen, kleinkörnig-flaserigen, hirsekorngroße Almandinkörner führenden Muskowitgneises, die auch in einem Steinbruch aufgeschlossen sind. Auch die Hauptmasse der Ostseite besteht nach F. Eigel[1] aus granatenhaltigem Glimmerschiefer, nur an der Basis, unweit vom Schloß Lehenshofen bei Pöllau wird an einigen Stellen auf kurze Strecken Flasergneis sichtbar. Jene Glimmerschiefer der Westseite sind u. a. an der Bahnstrecke von Oberfeistritz nach Anger, in den tiefer eingeschnittenen Teilen des Fahrweges von Anger zu den Talkbrüchen, an den beiden oben aus Riesenblöcken aufgebauten Felskuppen links von diesem Wege vortrefflich aufgeschlossen. Das unregelmäßige Streichen und Fallen deutet auf eine teilweise Auflösung des Gewölbes in Schollen. Die Glimmerschieferbänke wechsellagern mit rötlichen Quarzitschiefern. Die erstgenannten Glimmerschiefer an der Bahnstrecke bestehen hauptsächlich aus sehr reinem Quarz und Muskowit, wenig Biotit (a hellgelb, b und c schmutziggrün) und Hornblende (a hellgrün, b olivengrün, c blaugrün), Titaneisen und erbsengroße Granaten, die häufig Ilmeniteinschlüsse führen und öfters zu kreuzförmigen Aggregaten geschart sind.

Im Hangenden dieser Glimmerschiefer und Quarzite tritt nahe der Kammlinie des Gebirges strichweise ein schneeweißer, seidenglänzender Glimmerschiefer auf, dessen Glimmermineral, nach einer Analyse J. Ippens,[2] durch einen besonders hohen Natrongehalt — 11·80 % — ausgezeichnet und daher zu den Natronglimmern (Paragonit) zu rechnen ist, unter denen er den höchsten Natrongehalt aufweist. Der Schiefer, der diesen merkwürdigen Glimmer neben Quarz als Hauptgemengteil führt und außer einem von F. Eigel angegebenen Zirkongehalt keine weiteren Neben- und Übergemengteile enthält, kann deshalb als Paragonitschiefer bezeichnet werden.[3]

---

[1] l. c. 38; s. auch die der Arbeit F. Eigels beigegebene geologische Karte der Umgebung von Pöllau.

[2] Angeführt in F. Eigels zit. Abhandlung, S. 78.

[3] Gegen den von F. Eigel für dieses Gestein vorgeschlagenen Namen: Sericit-Glimmerschiefer spricht — abgesehen davon, daß er sprachlich un-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Nach der geologischen Karte, die der Arbeit F. Eigels beigegeben ist, kommt dieser Paragonitschiefer auch im östlichen Teile des Rabenwaldgebietes vor, u. a. im Winkel beiderseits der Straße nach Pöllau, bei den Höfen des Steinthomas und Stumpfbauers, ferner bei den Wildwiesen. Ich traf einen etwa 5 *m* langen Ausbiß dieses Schiefers am Westabhang der Gschaider-Kögerln, etwa 1 *km* südlich vom Gschaid-Wirtshaus.

Dieser Paragonitschiefer bildet das Liegende des Talkschiefers, ferner jener talkschieferähnlichen Chloritschiefer, die zusammen mit dem Talkschiefer abgebaut und als Talk verwertet werden, endlich der Reste jener Strahlsteinschiefer, aus deren Umwandlung ein Teil des Talkschiefers entstand. In einigen Stollen soll Paragonitschiefer auch im Hangenden der Talkschiefer auftreten. Von den Grubenarbeitern wird er Kornstein genannt und gilt ihnen als Vorbote eines nahen Talklagers. In den beiden Tagbauen neben dem Eduardstollen liegt an der Sohle scheinbar horizontal Paragonitschiefer, dann folgt im Hangenden in konkordanter Lagerung ein lichter, chloritischer Schiefer, weiter Talkschiefer, strichweise mit 1 *dm* bis 2 *m* großen Linsen eines graulichweißen feinkörnigen Quarzes. Der Talkschiefer wird von einer durchschnittlich $^1/_2$ *m* mächtigen Decke von Gehängelehm überlagert. Auf der Spitze des Krughofkogels erscheint aber wieder Glimmerschiefer in ruinenähnlichen Felsmauern; es sind also möglicherweise zwei Stufen von Glimmerschiefer vorhanden, zwischen denen die Paragonit-, Chlorit- und Talkschiefer eingeschaltet wären. Mächtige Blöcke eines lichtgrauen, völlig frischen, feinkörnigen, hornblendehaltigen Alkaligranites wurden aus dem Stollen des Gewerken Gielow herausgeschafft; ein Teil wurde geschlägelt, das Material als Schotter für die umliegenden Fahrwege verwendet. Die Anwesenheit dieses Tiefengesteins weist auf einen von den Glimmerschieferbänken des Krughofkogels überwölbten granitischen intrusiven Kern, einen Batholithen.

zulässig ist — der Umstand, daß das Glimmermineral entschieden kein Sericit ist, der nach der von Laspeyres an reinem Material durchgeführten Analyse nur 0·72 % Natron enthält.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Minerale der Talklager.

1. Talk. Aus den Gruben werden drei Arten von Talk gefördert, die sich in ihrer Textur unterscheiden, nämlich:

a) Speckstein, isabellgelb, kantendurchscheinend, übertrifft alle anderen Talksorten an Härte, da er sich nur schwer, öfters gar nicht mit dem Fingernagel ritzen läßt. Er bildet knollenförmige Konkretionen im Talkschiefer. Die sehr geschätzten, recht seltenen Specksteinmugeln, deren Durchmesser zwischen 2 *cm* und 5 *dm* (Grube des Ortbauers) schwankt, liefern das feinste und relativ meiste Mehl, das sich fettig anfühlt. U. d. M. besteht dieses Mehl aus farblosen, durchsichtigen einschlußfreien Blättchen; i. k. p. L. zeigen diese ein schmales, scharfbegrenztes Kreuz, das sich nur wenig öffnet, demnach auf einen sehr kleinen Achsenwinkel schließen und den von der Normalen wenig abweichenden Austritt der spitzen negativen Mittellinie erkennen läßt. Die Genesis dieser Specksteinknollen ist nicht bekannt.

b) Blätteriger Talk. Silberweißer bis grünlichweißer, perlmutterglänzender, blätteriger Talk findet sich als 2 *cm* dicker, pelzartiger Überzug oder in Spalten von Magnesitblöcken, die in den Talkgruben des Gewerken Gielow und des Ortbauers angetroffen werden. Die dicht aneinander geschmiegten, schief zur Oberfläche der Blöcke aufgewachsenen Blätter bilden oft pyramidenförmige, dreiseitige Gestalten, in deren Mitte ein kleines Rhomboeder noch unveränderten weingelben Magnesits steckt. Offenbar ist hier der Talk aus dem Karbonat durch Einwirkung kieselhaltigen Thermalwassers hervorgegangen; doch sind beide Minerale scharf von einander geschieden, es bildeten sich keine Übergänge, die Umwandlung erfolgte, den Spaltflächen folgend, schichtweise von außen nach innen.

I. k. p. L. geben diese Blättchen ein klares, jenem des Specksteins sehr ähnliches Achsenbild.

Blätteriger Talk findet sich strichweise auch an der Oberfläche der Tremolitprismen, die in paralleler Anordnung schieferige, in unregelmäßiger massige Felsen im Gefolge der Paragonitschiefer bilden. Offenbar hat hier unter Einwirkung

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

von eingedrungenem atmosphärischem Wasser und von Kohlensäure eine Umwandlung der Oberfläche der Amphibole in Talk und Kalkspat, von denen letzter wieder aufgelöst und fortgeführt wurde, nach der bekannten Gleichung $Ca\,Mg_3\,Si_4\,O_{12} + H_2O + CO_2 = H_2\,Mg_3\,Si_4\,O_{12} + Ca\,CO_3$ stattgefunden. Auch die völlige Umwandlung einzelner Tremolitkrystalle und ganzer Bündel von solchen in Talk unter Erhaltung der ursprünglichen Gestalt wurde mehrmals beobachtet.

Im kleineren Tagbau des Gewerken Ed. Elbogen wurde mitten im Talkschiefer eine etwa 1 m^3 große Linse grobkrystallinen Dolomits angetroffen, die wie die Magnesitblöcke von einem blättrigen, silberweißen, perlmutterglänzenden, sehr reinen Talk umhüllt war; auch das Innere der Dolomitlinse war von einem Netzwerk blätterigen Talkes durchflochten, das den Spaltungsflächen der Körner folgte. Einzelne walnußgroße Dolomitkrystalle im Talkschiefer waren von blätterigem Talk eingehüllt.

c) Schieferiger Talk. Die Hauptmasse des Talkes tritt als Talkschiefer auf. Neben der deutlichen Schichtung kann oft auch eine transversale Schieferung beobachtet werden. An einem Schliffe senkrecht zur Hauptschichtung eines Talkschiefers aus Gielows Grube unterscheidet man 1 *mm* bis 2 *mm* starke Lagen, in denen wellig gebogene Talklamellen insgesamt horizontal liegen, und, mit diesen abwechselnd, etwas stärkere Platten, die aber aus einem Filz wirr durcheinanderliegender Blättchen bestehen.

Im weichen Talkschiefer liegen strichweise teils einzelne, teils perlschnurähnlich aneinandergereihte Linsen härteren Talkes mit undeutlicher Schieferung.

Aus einem Schliffe parallel zur Oberfläche einer solchen Linse, die aus dem Tafelmeisterstollen stammt, kann man entnehmen, daß unregelmäßige Schuppen und sechseckige Blättchen von Talk der Mehrzahl nach tangential liegen, viele andere aber, wie aus ihrer Leistenform zu ersehen ist, senkrecht oder schief zur Oberfläche gestellt sind; an diesen konnte man die nur 1^0—2^0 von der Leistenachse abweichende Auslöschung bemerken. Neben sicheren Talkblättchen mit negativer Doppel-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

brechung erscheint im Schuppengewebe eine Minderzahl anderer Lamellen, die positive Doppelbrechung zeigen und Klinochlorschüppchen sein dürften.

Nach alledem hat also der Talk des Krughofkogels keinen einheitlichen Ursprung — er entsteht vielmehr aus einer Reihe von magnesiahaltigen Mineralen, aus Tremolit, Magnesit und Dolomit. Der reinste Talk scheint aus dem Magnesit, bezw. aus Breunnerit zu entstehen. Die Gruben am Gebirgskamme lieferten von jeher die besten Sorten, dort kommen die großen Magnesitblöcke in den Talkschiefern vor, die Reste früherer großer Lager, während Tremolit- und Strahlstein hier gar nicht vorkommen, sondern erst weiter unten am Westabhang in Gemeinschaft mit Breunnerit in Blöcken in den Talklagern auftauchen.

Die Hauptmasse des Talkes dürfte am Kamme aus Magnesit, in den tieferen Horizonten aus Tremolit durch die Kontaktwirkung des intrudierenden Granitbatholithen entstanden sein.

2. Leuchtenbergit. Einem Gewerken verdanke ich eine Probe und die Mitteilung der Ergebnisse der chemischen Analyse eines als Talk geltenden Materials aus einer Talkgrube am Krughofkogel.

Die Probe wurde in Pulverform eingesandt. Das schneeweiße Mehl fühlt sich nur in geringem Maße fettig an. Es besteht aus farblosen, meist unregelmäßig begrenzten, selten sechseckigen Schüppchen mit schwachem Perlmutterglanz. U. d. M. erweisen sich diese einschlußfrei, s. v. spaltbar nach der Basis, i. p. p. L. schwach doppelbrechend, im konvergenten Lichte zeigen sie ein verwaschenes, exzentrisches Kreuz, das sich beim Drehen nur sehr wenig öffnet und den Austritt der spitzen positiven Mittellinie erkennen läßt. Schon diese optischen Eigenschaften allein lassen schließen, daß kein Talk vorliegt. Zudem färbt sich das Pulver, mit Kobaltlösung geglüht, blau (nicht rosenrot, wie der Talk), was auf einen Tonerdegehalt hinweist; mit Wasser befeuchtet, zeigt es stark alkalische Reaktion. V. d. L. leuchten die Schüppchen stark und schmelzen an den Rändern schwer zu weißem Email.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Die Analyse wurde vor einigen Jahren von Hofrat Prof. R. Schöffl in Leoben ausgeführt und ist meines Wissens bisher die einzige, die Material aus den Talkgruben des Rabenwaldgebietes behandelte. Die Ergebnisse waren folgende:

Kieselsäure	34·34 %
Eisenoxyd	1·46 „
Eisenoxydul	3·51 „
Tonerde	16·45 „
Magnesia	32·26 „
Schwefelsäure	0·65 „
Glühverlust	10·76 „
Wasser bei 110°	0·06 „
	99·49 %

Der Magnesiagehalt würde ja für Talk stimmen, aber der Tiefstand des Wertes der Kieselsäure und der hohe Tonerdegehalt schließen jede Zugehörigkeit des Materials zum Talk aus; alle Werte, auch der geringe Eisengehalt in beiden Oxydationsstufen, weisen auf ein eisenarmes Glied der Chloritgruppe, und zwar mit Rücksicht auf den positiven Charakter der Doppelbrechung auf einen Klinochlor, im besonderen auf einen Leuchtenbergit. Der geringe Gehalt an Schwefelsäure dürfte von einer kleinen Beimengung von Pyrit herstammen. Zum Vergleiche sind die zwei Analysen (I. und II.) Komonens des Leuchtenbergits aus den Schischimskischen Bergen bei Slatoust im Ural, die einen geringen und unwesentlichen Kalkgehalt aufweisen und jene (III) des weißen, kalkfreien Leuchtenbergits von Mauléon in den Pyrenäen angeführt[1]:

	I.	II.	III.
Kieselsäure	34·99	34·23	32·1
Eisenoxyd	3·39	3·33	—
Eisenoxydul	—	—	0·6
Kalk	1·42	1·75	—
Tonerde	17·15	16·31	18·5
Magnesia	34·49	35·36	36·7
Wasser	8·56	8·68	12·1
	100·00	99·66	100·0

[1] Aus C. Hintzes Handbuch der Mineralogie, II., 730.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Unter den 75 Talkanalysen, die C. Doelter in seiner Abhandlung über den Talk im Handbuch der Mineralchemie, II., 1915, 362, anführt, weist zwar der amerikanische „Talk" von Lafayette Co. (Analyse 72) einen abnormen Kieselsäuregehalt von 33·47 %, auf, wie er jenem des analysierten Materials vom Krughofkogel fast gleichkommt, doch beträgt der Tonerdegehalt nur 0·45 %, der Wassergehalt 23 %; er ist auch kein richtiger Talk, wie dies schon aus Doelters Anmerkung zur Analyse hervorgeht, aber auch dem Rabenwalder talkähnlichen Klinochlor vom Krughofkogel steht er ferne.

Der Leuchtenbergit vom Krughofkogel bildet im Talkschiefer schieferige Einlagerungen, die mit diesem abgebaut und als Mittelqualität verwertet werden. Makroskopisch sieht er dem tiefer liegenden Paragonitschiefer zum Verwechseln ähnlich, unterscheidet sich aber von diesem durch das Fehlen des Quarzes; der Talkschiefer, dem er eingebettet ist, hat die gleiche Farbe, besitzt jedoch Fettglanz und geringere Härte.

Lauchgrüner, großblätteriger Klinochlor, der haselnußgroße Quarzknauern einschließt, wurde in ansehnlichen Stücken, doch selten, auf der Halde vor dem Eduardstollen gefunden.[1]

3. Der Paragonit aus dem oben besprochenen Paragonitschiefer unterscheidet sich hinsichtlich seines Verhaltens v. d. L., der Eigenschaften seines Pulvers in einigen Punkten von den bereits bekannten Paragoniten und daher sollen die Ergebnisse der Untersuchung hier in Kürze angeführt werden. Die durchsichtigen, farblosen und einschlußfreien Glimmerblättchen blättern sich v. d. L. nicht auf, werden trübe, leuchten unter intensiver Gelbfärbung der Flamme sehr stark und schmelzen endlich an den Spitzen zu einer milchweißen, schwach glänzenden Perle, während gleichzeitig unter den Spitzen ein glasheller Schaum entsteht, der auch nach dem Erkalten anhält und aus feinsten Glasmembranen besteht.

[1] Nebenbei sei hier erwähnt, daß das blaßgrüne, blätterige Mineral, das dem bekannten, schönen, lauchgrünen Strahlstein neben dem Stifte Vorau und am Kulm beigemengt ist, Klinochlor und nicht „Glimmer" ist, für den er bisher gehalten wurde.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Das Pulver reagiert, wie dies seinem hohen Natrongehalt entspricht, stark alkalisch und gibt, im Kölbchen erhitzt, ziemlich viel Wasser ab. Im p. p. und k. p. Licht zeigen die Blättchen dasselbe optische Verhalten wie der Muskowit.

4. Tremolit und Strahlstein. Der Tremolit bildet zumeist parallelstengelige Aggregate von graulich- bis gelblichweißen, durch Querabsonderung gegliederten Säulchen, die nur von (110) begrenzt sind, keine terminalen Flächen besitzen und sich häufig in der Nähe von Klüften als Asbest ausfasern. Einzelne oder zu Büscheln vereinigte, völlig frische, 4 *cm* bis 5 *cm* lange, $\frac{1}{2}$ *mm* dicke graulichweiße Tremolitstengel schließt der Talkschiefer aus dem Tafelmeisterstollen ein.

Die gleichgeformten Strahlsteinsäulchen hingegen sind graulichgrün, strichweise durch eingeschlossene Limonitdendriten braun; sie treten entweder in garben- und eisblumenähnlichen oder in unregelmäßigen Aggregaten auf, im letzten Falle umschließen die auch durch größere Dimensionen ausgezeichneten, kreuz und quer durcheinanderliegenden Säulchen zahlreiche kleine, meist dreieckige Hohlräume, in denen Nester von körnigem Pyrit, häufiger von kleinblätterigem Muskowit stecken; Splitter schmelzen v. d. L. zu blaßgrünen, glänzenden, unmagnetischen Perlen. Trichroismus ist an den Prismen kaum wahrnehmbar. Die Auslöschungsschiefe, auf (110) gemessen, beträgt $15\frac{1}{2}^0$. Diese zwei Amphibolarten, die immer getrennt, niemals miteinander gemengt vorkommen, bilden in den Gruben und Tagbauen am Westabhang unregelmäßige Felsmassen im Hangenden der Paragonitschiefer. Ich schlug Handstücke, die aus zwei übereinanderliegenden Blättern bestehen, von denen das eine dem silberweißen Paragonitschiefer, das andere dem grünen Strahlsteinschiefer angehört. Von der Umwandlung des Tremolits in Talk unter Erhaltung der Form der Amphibolprismen wurde oben gesprochen. Es scheint, daß jene Tremolit- und Strahlsteinmassen die Reste früherer weit größerer Lager darstellen, die zunächst, wie bereits früher gesagt, infolge des durch den auftauchenden Granitbatholithen eingeleiteten chemischen Prozesses, in ungeschichteten Talk umgewandelt wurden, der erst später durch den Gebirgsdruck ein schieferiges Gefüge annahm.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Der Muskowit nimmt stellenweise so überhand, daß geradezu ein Tremolit-Muskowitfels sich entwickelte; die Kluftwände dieses Gesteins sind im großen Tagbau mit Drusen von Orthoklas- und Andalusitkrystallen dicht besetzt.

5. Die an diesen Kluftwänden aufgewachsenen Orthoklaskrystalle sind an der Oberfläche orangengelb, im Innern elfenbeinweiß. Es sind etwa 1 *cm* große, rechtwinkelig säulenförmige, nach der *a*-Achse gestreckte Krystalle, an denen sich, insbesondere an den kleineren, deren freies Ende in Gesteinsklüfte hineinragt, die Formen (001), (010), (110), (201) unterscheiden lassen.

Vom Betriebsleiter der Talksteingewerkschaft Elbogen, Herrn L. Schretthauser, erhielt ich eine Druse gut ausgebildeter, bis 2 *cm* großer, rissiger Adularkrystalle, die aus dem tw. im Glimmerschiefer getriebenen, neben dem jetzigen Werksgebäude (dem früheren Bauernhofe Jocherl) gelegenen Finkstollen, einem Hoffnungsbau, stammt. Sie zeigen Formen, wie sie an Adularen gewöhnlich sind, nämlich (110), (001), $(10\bar{1})$, (111) und (310). Auch Karlsbader Zwillinge, an denen *l* des einen mit *l'* des anderen Individuums eine schmale Rinne bilden und (001) und $(10\bar{1})$ bei den Individuen in eine Ebene fallen, Gestalten, wie sie bereits Breithaupt beschrieben und gezeichnet hat[1], kommen neben einfachen Krystallen auf dieser Druse vor. Die Unterlage ist ein dichter, weißer, etwas zerfressener Feldspat mit Ocker in den kleinen Hohlräumen.

6. Die Andalusite, wie die benachbarten Orthoklase wahrscheinlich durch den Granitbatholithen veranlaßte Neubildungen, finden sich in den Krystallrasen an der Oberfläche der Tremolit-Muskowitfelsen recht selten. Sie haben dieselbe Farbe wie die Orthoklase, sind nur 5 *mm* groß, zeigen die Formen (210), (001) und (011) und die charakteristische prismatische Spaltbarkeit. Es sind die ersten Andalusite, die in diesem Teile der Ostalpen gefunden wurden.

7. Muskowit. Abgesehen vom Kaliglimmer des Glimmerschiefers im Liegenden und Hangenden der Talklager tritt der

[1] Auch in C. Hintzes Handbuch der Mineralogie, II., S. 1339, in Fig. 468 abgebildet.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Muskowit in bestimmten Regionen des Tremolit- und Strahlsteinschiefers in ansehnlicher Menge auf. Während die inneren Teile dieser Schiefer frei von Muskowit sind oder nur zerstreute Schuppen und Konkretionen eines silbergrauen Muskowits bergen — dessen Entstehung aus den beiden tonerdefreien Amphibolarten ausgeschlossen erscheint — ist der Kaliglimmer in jenen randlichen Teilen des Tremolitschiefers, die in der Nähe der von den großen Orthoklasen überkrusteten Klüfte liegen, stark angereichert. Die 3 *cm* bis 4 *cm* breiten Randzonen bestehen nur aus einem großkörnigen Gemenge von Orthoklas und apfelgrünem Muskowit; es liegt hier ein Muskowitpegmatit vor.

In diesem Pegmatit bildet der Muskowit schuppige, seltener rosettenförmige Aggregate oder er findet sich eingeschlossen im Orthoklas als gut ausgebildete $^1/_2$ *cm* breite, tafelförmige Krystalle mit sechsseitigem oder rhombischem Umriß; auch Zwillinge, bei denen die Individuen an (010) verwachsen sind, wurden beobachtet.

8. Titanit. In einem jener konkretionären im Tremolitschiefer eingeschlossenen Glimmernester, das über Faustgröße erreicht und aus dem Eduardstollen stammt, finden sich zahlreiche, hellgelbe, trübe 5 *mm* — 1 *cm* große, kurzprismatische, selten zu Büscheln vereinigte undeutliche Titanitkrystalle, an denen die Formen ($\bar{1}$23) und (001) zu erkennen sind. An Querbrüchen mit schmalrhomboidischem Umriß ist die schalige Absonderung parallel der kürzeren Seite deutlich wahrnehmbar. Die Titanite scheinen die ersten Ausscheidungen in diesen Konkretionen zu sein, Keime, um die sich der Muskowit regellos gruppierte.

9. Schörl. Nußgroße Brocken eines Turmalinquarzits schließt hie und da der Paragonitschiefer ein. O = olivengrün; E = gelblichbraun.

10. Quarz. Faustgroße bis über 1 *m* große Linsen eines graulichweißen, durchscheinenden, zuckerkörnigen, glimmerfreien Quarzits liegen als Konkretionen in den Leuchtenbergitschiefern, die im kleineren Tagbau zwischen der Gielowschen Grube und dem Eduardstollen aufgeschlossen sind.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

11. Dolomit. Einen ungefähr 1 m^3 großen Block grauen, grobkrystallinen Dolomits traf ich heuer einmal mitten im Talkschiefer, der im kleinen Tagbau neben Gielows Grube aufgeschlossen ist; sowohl am Rande, als an vielen Stellen im Innern war er, wie bereits früher erwähnt, in einen silberweißen, blättrigen Talk umgewandelt. Von Herrn Betriebsleiter Schretthauser erhielt ich einen etwa walnußgroßen, grauen Dolomitkrystall, einen Vielling nach —2 R mit treppenförmigem Bau.

12. Magnesit und Breunnerit. Aus den Gruben Gielows am Westabhang und aus jenen des Ortbauers am Kamme des Krughofkogels stammen Blöcke bläulichgrauen, angewittert gelblichen, mittel- bis großkörnigen Magnesits (ohne Kalkgehalt), die teilweise in Talk umgewandelt sind.

Diese Umwandlung der genannten magnesiahaltigen Karbonate in das wasserhaltige Magnesiasilikat wurde wohl durch Eindringen kieselsäurehaltigen Thermalwassers veranlaßt, dessen hohe Temperatur auf die Intrusion des Granitbatholithen zurückzuführen wäre.

Auf den ausgedehnten Halden bei den Gruben des Ortbauers fand ich einzelne Talkschieferblöcke mit zahlreichen Porphyroblasten von 1 *cm* großen, bräunlichgelben Breunneritrhomboedern, ähnlich jenen im Talk des Greiners im Zillertal.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 52

Autor(en)/Author(s): Sigmund Alois

Artikel/Article: Neue Mineralfunde in der Steiermark. VI. Bericht. 355-382