

Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Classe

der

k. b. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Band XXIV. Jahrgang 1894.

München.

Verlag der K. Akademie.

1895.

In Commission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth).

Ueber die Erzlagerstätte von Goldkronach bei Berneck im Fichtelgebirge.

Von F. v. Sandberger.

(Eingelaufen 5. Mai.)

Die seit Jahrhunderten bekannte Lagerstätte ist grösstentheils schon längere Zeit ausser Betrieb und es war mir daher nicht mehr möglich, als ich sie im Jahre 1884 besuchte, mehr als eine Anzahl Erzstufen auf den Halden zu finden, unter welchen derber Antimonglanz und Bruchstücke des völlig mit Kiesen imprägnirten Nebengesteins vorherrschten. Gegenwärtig wird nur die Grube Schickung Gottes wieder betrieben, auf wie lange, ist nicht vorauszusehen. Seitdem hat C. W. v. Gümbel Goldkronach in der Geognostischen Beschreibung des Fichtelgebirges S. 385 ff. eine gründliche von einer Gangkarte begleitete Darstellung gewidmet, die auf den Gängen auftretenden Mineralien aber nicht specieller schildert. Da diese indessen in vieler Beziehung bemerkenswerth und in Folge früherer Einsendungen des K. Bergamts Bayreuth in der unter meiner Leitung stehenden Sammlung der Universität Würzburg fast vollständig vertreten sind, war ich in der Lage, sie genauer untersuchen zu können. In der Sammlung des Herrn Apotheker Dr. Schmidt zu Wunsiedel befinden sich auch Mineralien von Goldkronach, namentlich schöne Krystalle von Antimonglanz und ein Stück mit

dem sehr seltenen Kupferkies. Ich statue Herrn Dr. Schmidt für die Mittheilung seiner Suite den besten Dank ab.

Das Grubenfeld¹⁾ umfasst eine bedeutende Fläche vom Weissmain-Thale längs dem Thale des Zoppatenbaches über das Dorf Brandholz hinaus, an welchem die bedeutendste Grube, die FürstENZEHE, gelegen ist, während andere auf beiden Seiten des Baches in der Nähe der Dörfer Zoppaten und Escherlich liegen. Dasselbe ist mit zahlreichen, z. Th. noch in diesem Jahrhundert von dem preussischen und später bayerischen Staate, dann von Gewerken betriebenen Bauten bedeckt. Es hätte keinen Zweck, die Entwicklung und den Untergang dieser Gruben im Einzelnen zu verfolgen, nur soviel muss hervorgehoben werden, dass die Gänge am Ausgehenden am reichsten an Gold und Silber gewesen sein müssen. Diese Thatsache erklärt sich hier, wie überall, durch lange fortgesetzte Verwitterung, welche die edlen Metalle als solche abschied, während die übrigen gelöst und weggeführt wurden, wie auch v. Gümbel²⁾ mit Recht annimmt. Um auf sicherem Boden zu bleiben, beschränke ich mich auf die von ihm hauptsächlich nach Hahn's Berichten gegebene Darstellung der Hauptgänge, muss aber zunächst Bemerkungen über die Gesteine vorausschicken, in welchen dieselben aufsetzen.

Das herrschende Nebengestein ist ein Sericitschiefer von cambrischem Alter, welcher manchen des Taunus sehr ähnlich sieht, so dass man wohl Handstücke verwechseln könnte, auch einige sächsische und böhmische Phyllite sind nahe verwandt.

Die grünlichen Schiefer enthalten neben vorwiegendem Sericit auch noch Quarzkörner und Chloritschüppchen; im Schlämmrückstande befindet sich mikroskopisches Magnet Eisen

1) Siehe das Kärtchen bei v. Gümbel a. a. O. S. 386a.

2) a. a. O. S. 301.

und Eisenkies. Die blassgelb gefärbten Schiefer enthalten weder Chlorit noch Magneteisen und nur sehr wenig mikroskopischen Eisenkies, aber stets Quarzkörnchen, sie sind fast als reiner Sericit anzusehen. Dem entspricht auch das Resultat der Analysen von Ad. Schwager.¹⁾ Es enthielten nämlich

	1. Ausgesuchter Sericit von Gold- kronach nach Schwager	2. Reiner Sericit von Naurod nach List	3. Nicht ganz reiner Sericit von Naurod nach Schwager
Kieselsäure	45,88	49,00	49,53
Titansäure	—	1,59	—
Thonerde	33,96	23,65	28,97
Eisenoxyd	4,57	8,07	7,26
Kalk	0,22	0,63	0,14
Bittererde	0,83	0,93	2,46
Kali	9,32	9,11	7,43
Natron	0,52	1,75	0,12
Wasser und Glühverlust	4,89	3,44	4,97
	100,26	98,17 ²⁾	100,88 ³⁾

Um etwa in geringer Menge vorhandene Metalle im Goldkronacher Gestein zu entdecken, wurden wiederholt 10—12 g des Gesteinspulvers mit kohlsaurem Natronkali aufgeschlossen. Nach Abscheidung der Kieselsäure ergab Schwefelwasserstoffgas in der salzsauren Lösung einen Niederschlag, welcher vorwiegend Antimon, weniger Arsen und recht wenig Blei und Kupfer enthielt; Kobalt wurde nach Abscheidung des Eisens ebenfalls in sehr geringer Menge

1) v. Gümbel, Sitzungsber. d. k. b. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Cl. 1880, S. 228 ff.

2) Ausserdem Fluorsilicium 1,69, Phosphorsäure 0,31.

3) In 12 g desselben ausserdem Arsen, sehr wenig Blei und Zink. (Sandberger.)

nachgewiesen. Diese Elemente habe ich meistens schon 1882 als in dem Gestein von Goldkronach enthalten angeführt.¹⁾ Um sich zu überzeugen, ob nicht eins oder das andere derselben aus dem in minimaler Menge eingesprengten Eisenkiese herrühre, wurde dieser für sich untersucht und frei davon gefunden. Antimon u. s. w. gehören also der Sericitsubstanz an, wie an so vielen anderen Orten den Glimmern, z. B. jenen der Gneisse des Spessarts, dem des Granits von Magurka in Ungarn u. s. w. Dass Antimon (und Arsen) in den Silicaten als antimonige (bezw. arsenige) Säure als Vertreter von Thonerde auftreten, ist unzweifelhaft, der Spinell von Tiriolo in Calabrien hat ja längst den Beweis geliefert.

Organische Substanz ist beim Glühen deutlich wahrnehmbar und findet sich in Spuren auch noch in stark zersetzten Schieferen. Wo sie in grösserer Menge und schwarz färbend auftritt, sind die Schiefer der Erzführung ungünstig gewesen.²⁾

Schliesslich wurden auch die in Wasser löslichen Bestandtheile untersucht. Zieht man den Goldkronacher Schiefer 2 Tage mit destillirtem Wasser in der Wärme aus, so giebt die Lösung sehr deutliche Reactionen auf Schwefelsäure und schwächere auf Chlor, welche an Kali gebunden sind; Natron tritt nur in geringster Menge daneben auf.

Die in der Nähe der Gänge vorkommenden stark gebleichten Schiefer sind wie so viele andere ausgelaugte Sericitgesteine ganz zu Schüppchen aufgelöst. Ebenso verhalten sich die zahlreichen Bruchstücke derselben, welche in der Gangmasse eingeschlossen sind.

Ein zweites Nebengestein kommt nur an dem Gange der Grube Silberne Rose bei Zoppaten vor und soll dessen

1) Untersuchungen über Erzgänge I S. 31, II S. 236.

2) v. Gümbel, Geogn. Beschreib. d. Fichtelgebirgs S. 385.

Hangendes bilden, während als Liegendes Sericitschiefer angegeben wird. Es ist ein feinkörniger Diabasmandelstein (Blatterstein) von graugrüner Farbe, welche in der Nähe des Ganges lichter wird, und führt ausser zahlreichen von Chlorit umschlossenen Kalkspathmandeln auch Gruppen von Eisenkieskrystallen. Weisser Kalkspath bedeckt in dünnen Ueberzügen auch seine zahlreichen Klüftchen. Ein grösseres verhältnissmässig frisches Stück dieses bereits v. Gümbel¹⁾ angeführten Gesteins lässt in der matten Grundmasse stellenweise noch Plagioklaskrystalle erkennen, der Augit scheint aber schon ganz in Chloritsubstanz umgewandelt zu sein. Magnetkies und Magneteisen sind in mikroskopischen Körnchen in dem Schlämmreste deutlich nachweisbar, auch Apatit fehlt nicht.

Kalte Salzsäure löst Kalkspath und Magnetkies auf, erhitze zersetzt auch den Chlorit und die meist schon stark angegriffenen Reste des Feldspaths.

Die Lagerung des Gesteins ist nicht genau bekannt, doch darf mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass dasselbe einen kleinen Stock oder Gang in dem Sericitegesteine bildet.

Die bei Zoppaten anstehenden schwarzen silurischen Gesteine mit Graptolithen treten, soviel bekannt, zwar sehr nahe an den Gang heran, kommen aber mit ihm nicht in unmittelbare Berührung.

Wie v. Gümbel folge auch ich in Bezug auf die Auffassung der Gänge den Mittheilungen des langjährigen Leiters des Grubenbetriebs, Bergrath Hahn in Bayreuth. Die Lage derselben ist auf dem von ersterem beigegebenen Revierkärtchen gut zu übersehen.

Hahn nimmt bei Brandholz drei Hauptgänge an, nämlich den Kiesgang mit h. 2,4 Streichen und 60° südöstlichem

1) a. a. O. S. 393.

Einfallen, den Spiessglanzgang h. 12,7 streichend und den Quarzgang, welcher zu Anfang der sechziger Jahre aufgeschlossen, aber wegen der Armuth seiner Erze nicht weiter bebaut wurde. Auch die letzteren Gänge fallen südöstlich. Die Gänge der Grube Silberne Rose bei Zoppaten, deren Streichen 4 h 5 mit 50° Fallen zu sein scheint, und Schickung Gottes bei Escherlich, h. 1,8 streichend, sind offenbar selbstständig, obwohl ihre Ausfüllung dieselbe ist, wie jene des Spiessglanzganges. Was die Mächtigkeit betrifft, so wird für den Kiesgang $1\frac{1}{2}$ m als Maximum angegeben, für den Spiessglanzgang 1 m, gewöhnlich scheint sie aber geringer zu sein, ich habe an Handstücken meist nur 10 cm beobachten können. Es giebt zwar noch manche Erzgänge, an welchen das sogenannte höfliche d. h. an eingesprengten Erzen reiche Nebengestein¹⁾ entwickelt ist, aber mit Ausnahme von solchen der Gegend von Freiberg,²⁾ Schapbach und Wittichen, sowie mancher Zinnerzgänge habe ich es doch anderswo nicht leicht so schön gesehen. Neben dem Kiesgange und bis zu beträchtlicher Entfernung von ihm führt der stark gebleichte und hier und da von weissen Quarztrümmern durchsetzte Schiefer zahllose bis erbsengrosse Eisenkieskrystalle. Die Formen $\frac{\infty 0 2}{2}$, $\infty 0 \infty$, $\frac{\infty 0 2}{2}$ und seltener auch $\infty 0 \infty$. 0 sind meist sehr hübsch entwickelt. Der Arsenikkies in den Formen ∞P , $\frac{1}{4} \checkmark \infty$ ist weniger häufig, fehlt aber doch selten ganz. Der durchschnittliche Goldgehalt der Kiese wird nur auf $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Loth im Centner angegeben und der Betrieb konnte daher nicht lohnend sein.

Die Gangausfüllung, welche sehr gewöhnlich Brocken von zersetztem Nebengestein umschliesst, zeigt nur selten

1) Untersuchungen über Erzgänge I S. 149.

2) Vortrefflich beschrieben aber nicht erklärt von Vogelgesang (Cotta's Gangstudien II S. 80) und Frenzel (Min. Lexikon für Sachsen S. 28).

eine symmetrische Struktur, doch beobachtete ich an Stücken von der Fürstenzeche (Spiessglangang) vom hangenden zum liegenden Salband:

1. Weissen Quarz. 2. Eisenreichen Braunspath, meist schon zu ockerigem Eisenoxydhydrat verwittert, mit Nestern von strahligem Antimonglanz. 3. Quarz wie 1. 4. Braunspath wie 2, aber in etwas breiterer Lage. 5. Quarz. Die Salbänder bestehen also nur aus Quarz, der sich an beiden Seiten zuerst abgelagert hat.

Meist ist die Gangmasse sehr einfach zusammengesetzt und herrscht entweder Quarz mit eingesprengten Kiesen oder Antimonglanz in verschiedenen Varietäten vor. Die folgenden Beispiele werden die Paragenesis hinreichend erläutern.

I. Reihenfolge auf dem Spiessglangange bei Brandholz.

a) 1. Sericitschiefer mit zahlreich eingewachsenen Eisenkies- und wenigen Arsenikkieskrystallen. 2. Weisser erzleerer Quarz. 3. Antimonglanz auf Klüftchen von 1.

b) 1. Sericitschiefer mit Eisenkieskrystallen. 2. Weisser Quarz. 3. Wasserheller Quarz $\propto R \pm R$ in Drusen. 4. Meneghinit in grösseren Krystallen. 5. Eisenspath in kleinen linsenförmigen Rhomboëdern.

c) 1. Fettquarz von weisser, ins Bläuliche spielender Farbe mit eingewachsenem Eisenkies und Arsenikkies, sowie einem Körnchen von gediegen Gold. 2. Meneghinit in netzförmigen Aggregaten auf Klüften.

d) Weisser derber Quarz mit eingewachsenem Arsenikkies und wenig derbem Kupferkies.

e) 1. Sericitschiefer. 2. Weisser Quarz mit derbem Plagionit. 3. In Drusen krystallisirter Plagionit und weisses Steinmark.

f) 1. Derber Plagionit. 2. Eisenspath in Rhomboëdern. 3. Meneghinit in netzförmigen Aggregaten.

g) 1. Weisser derber Quarz. 2. In Höhlungen Krystalle desselben. 3. Magnetkies $OP \propto P$ in kleinen Krystallgruppen. 4. Bleihaltiges Federerz, haarförmig.

h) 1. Weisser Quarz mit eingesprengtem Antimonglanz. 2. Eisenspath in linsenförmigen Rhomboëdern. 3. Strahliger Antimonglanz in Krystalle der Form $\propto P \cdot \frac{1}{3} P \propto \bar{P}^2$ auslaufend. 4. Antimonocker auf Klüften.

i) 1. Blass fleischrother Braunspath in grosskörnigen Massen und Rhomboëdern. 2. Strahliger Antimonglanz wie oben.

k) 1. Quarz. 2. Derber Antimonglanz, an der Oberfläche erdig und voll von Höhlungen, z. Th. mit gediegenem Antimon. 3. Antimonglanz in den oben angegebenen Formen krystallisirt. 4. Kalkspath in kleinen verzerrten Krystallen $R^3 \propto R$.

l) 1. Weisser Quarz. 2. Strahliger Antimonglanz gemengt mit wenig gelbbrauner Zinkblende.

m) 1. Antimonglanz in der gewöhnlichen Form krystallisirt. 2. Antimonblüthe in Büscheln farbloser Nadeln. (Schmidt'sche Sammlung).

II. Silberne Rose bei Zoppaten.

1. Diabasmandelstein s. oben. 2. Lichter Braunspath, dünne Lage. 3. Grossstrahliger Antimonglanz. Quarz fehlt auffallender Weise hier völlig.

Es wird nun nöthig sein, die einzelnen Mineralien der Gänge etwas genauer zu betrachten.

1. Gediegen Gold habe ich nur einmal eingewachsen in bläulichem Quarze mit Kiesen gesehen, aber es kam ausserdem auch in grösseren Körnern und Blättchen vor und ist in früherer Zeit jedenfalls auch an dem verwitterten Ausgehenden und im Alluvialschutt reichlich getroffen worden.¹⁾

1) v. Gümbel, Geognost. Beschreibung des Fichtelgebirges S. 301.

Das Gold ist silberhaltig und darum licht gefärbt, das Verhältniss von Silber zu Gold ist in den wenigst reichen Proben 4:1, aber in anderen wohl höher.

2. Eisenkies ist in grosser Menge in bis erbsengrossen Krystallen $\frac{\infty 0 2}{2}$, $\frac{\infty 0 2}{2}$. $\infty 0 \infty$, selten auch mit 0 combinirt in dem höflichen Nebengestein, aber stellenweise auch im weissen Quarze der Gänge eingewachsen und stets schwach silber- und goldhaltig. Der Gehalt an Gold ist sowohl durch die hüttenmännische Probe als auch auf nassem Wege durch Behandlung des scharf gerösteten Erzes mit alkoholischer Jodlösung nach der Methode von Skey (Dingler's Journal CXV. S. 58) nachgewiesen worden. Ausser den erwähnten Elementen enthält das Mineral zuweilen noch sehr wenig Kobalt und Arsen, aber keine Spur von Antimon.

3. Arsenikkies. Verhält sich wie der Eisenkies, ist aber nicht ganz so häufig. Schöne Krystalle zeigen die Form $\infty P. \frac{1}{4} \checkmark \infty$, sind aber stets ziemlich klein. Da mich der Arsenikkies wegen seines Antimongehaltes lebhaft interessirte, so wurde er näher untersucht. Das specifische Gewicht ergab sich zu 6,09 bei 4° C. Die quantitative Analyse hatte Herr Hofrath Hilger freundlichst übernommen, der Gehalt an Silber wurde in der K. K. Probiranstalt zu Pörsbrunn auf trockenem Wege bestimmt, wobei sich auch ein sehr kleiner Goldgehalt ergab. Das schon einmal gelegentlich¹⁾ mitgetheilte Resultat der Analyse war folgendes:

Schwefel . . .	20,84	
Arsen . . .	41,36	} 43,65 As
Antimon . . .	3,73 entspr. 2,29 As	
Eisen . . .	34,07	
Kobalt . . .	Spur	
Silber . . .	0,002	
	100,002.	

1) Jahrb. f. Mineralogie 1890 I S. 99.

Ein Arsenikkies von dieser Zusammensetzung war bisher nicht bekannt, denn Breithaupt's Geyerit, welcher auch 1,37 Antimon enthält, gehört nach Behnkes Analyse nicht hierher, sondern zu den vielen Mittelgliedern zwischen Arsenikkies und Arseneisen.

4. Antimonglanz. Ist nächst den Kiesen das häufigste und in Masse vorkommende Mineral der Gänge, welches früher hauptsächlich wegen seines Silber- und Goldgehaltes geschätzt wurde, der aber nicht hoch ist, da in einer reinen Probe zu Příbram nur 0,0016 Silber nebst Spuren von Gold gefunden wurde. Gegenwärtig würden die hohen Antimonpreise ein erfreulicheres Resultat für die geförderten Erze liefern können, ob aber die noch von früherem Abbau her gebliebenen Reste eine Wiederaufnahme der Gruben räthlich erscheinen lassen, vermag ich nicht zu beurtheilen.

Der Antimonglanz kommt in vielerlei Abänderungen vor. Sehr häufig sind grossstrahlige Massen, deren Strahlen bis zu 92 mm Länge bei 8 mm Breite erreichen. Wechselnde Lagen von grossblättrigen mit feinkörnigen Aggregaten, welche sich der „Bleichweif“ genannten Varietät des Bleiglanzes durchaus analog verhalten, sind schon seltener und solche von rein feinkörniger Struktur ebenfalls, aber auch an eingesprengten Körnern mit sehr schwach entwickelter Spaltbarkeit fehlt es nicht. Recht selten sind wohlausgebildete, aber nur 4 mm lange und 2 mm breite Krystalle der Form $\infty P. \frac{1}{3} P. \infty \bar{P}2$ mit stark gestreiften Säulenflächen. Ich habe dieselben in zahlreichen Gruppen nur auf derbem an der Oberfläche mulmigem und mit zahlreichen Höhlungen versehenem, z. Th. mit gediegenem Antimon ausgefüllten Antimonglanz beobachtet. Es scheint demnach, als ob die Oberfläche von alkalischen Gewässern angenagt, aber das gelöste Schwefelantimon an Ort und Stelle wieder abgesetzt worden sei. Die eben genannte hübsche Combination kommt an vielen Orten vor, besonders schön auch bei Kapnik

in Ungarn und Rattenberg in Tyrol, wo der verhältnissmässig junge Antimonglanz eines der Auslaugungsprodukte von Fahlerzen bildet.

Von Oxydationsprodukten kommen spärlich Antimonocker und Antimonblüthe vor, s. diese.

5. Nach Originalstücken, welche Herr Bergrath Hahn zur Sammlung des k. Oberbergamtes eingesendet hat, kommt in drusigen Höhlungen ausgeschieden auch gediegen Antimon vor.

6. Plagionit. Ist zu Goldkronach nicht häufig und findet sich in meist vereinzeltten Krystallen oder derb. Die Flächen 0 P und $-P$ treten nicht selten in oscillatorischer Combination mit Pyramiden auf und sind daher parallel den Combinationskanten stark gefurcht, wie zu Wolfsberg¹⁾, gut zu erkennen ist $+P$, $\infty P \infty$ und $-4P$. Leider sind die Krystalle aufgewachsen und mit einander verwachsen, so dass genaue Bestimmungen der Flächen z. Z. unausführbar erscheinen. Mit dem Wolfsberger Vorkommen, von welchem die Würzburger Sammlung ein gutes Stück enthält, könnte unseres geradezu verwechselt werden. Ausserdem ist der Plagionit eingesprengt und derb beobachtet worden. Die derbe Varietät ist wiederholt irrig für Fahlerz und Bournonit gehalten worden, welche zu Goldkronach nicht vorkommen. Der derbe Plagionit enthält wie der krystallisirte kein Kupfer. Er findet sich auch zu Wolfsberg und bei Arnsberg in Westphalen,²⁾ hier mit kleinen Drusen, in welchen Kryställchen 0 P. $-P$ nicht selten sind.

7. Meneghinit. Langgestreckte, bis 5 mm lange und $1\frac{1}{2}$ mm breite, stets schilfähnlich gestreifte Säulen von bleigrauer Farbe, welche sich den „Sagenit“ genannten Rutilaggregaten ähnlich häufig unter 40° kreuzen, bedecken derben Plagionit oder finden sich mit Eisenspath verwachsen

1) Lüddecke, Jahrb. f. Min. 1883 II S. 115.

2) Sandberger, Jahrb. f. Min. 1883 II S. 94.

in Drusen des Gangquarzes. Ueber ihr Krystallsystem lässt sich darum keine Gewissheit erlangen, weil die Enden nicht gut ausgebildet sind, sondern wie ausgefranst erscheinen und auch die Lage der etwaigen Spaltungsflächen nicht mit Bestimmtheit constatirt werden kann. Die Härte des spröden Minerals ergab sich zu 3, das spec. Gewicht zu 6,4. Vor dem Löthrohre schmilzt das Mineral leicht unter Bedeckung der Kohle mit Beschlägen von Antimon- und Bleioxyd, von heisser Salzsäure wird es unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff leicht gelöst. Als Bestandtheile wurden qualitativ Blei, Antimon und Schwefel nachgewiesen. Eine zuverlässige quantitative Analyse konnte bisher wegen Mangel an Material nicht ausgeführt werden.

Der von Groth¹⁾ angeführte Antimonglanz von Goldkronach in sagenitähnlichen Aggregaten gehört zweifellos hierher.

8. Federerz. Haarförmige bleigraue Kryställchen, welche Plagionit umhüllen oder auf Meneghinit oder Magnetkies aufgewachsen sind, reagiren auf Antimon, Blei und Schwefel, sind also ächtes Federerz, welches auch äusserlich mit jenem von Wolfsberg auf das Genaueste übereinstimmt und daher wohl auch als haarförmiger Jamesonit zu betrachten ist. Es findet sich immer nur in sehr geringer Menge und eine quantitative Analyse war daher nicht möglich. Ein eigenthümliches Vorkommen ist jenes von der Schmutzlerzeche, wo Federerz in Tausenden von haarfeinen Kryställchen grossblättrigen Braunspath erfüllt und schwarz färbt.

9. Bleiglanz ist mir in mittel- und feinkörnigen Aggregaten, auch mit Antimonglanz gemengt bekannt geworden. An einem Stückchen fand sich auch ein deutlicher Würfel. Häufig war das Mineral nicht.

10. Zinkblende von braungelber Färbung kommt selten im Gemenge mit strahligem Antimonglanz vor. Bleiglanz,

1) Mineralien-Sammlung der Universität Strassburg S. 22.

welchen Breithaupt¹⁾ auch mit beiden zusammen beobachtet hat, ist mir in dieser Form nicht zu Gesicht gekommen.

11. Magnetkies in Gruppen kleiner rauhfächiger Tafeln (0 P. ∞ P) in Drusen des Quarzes aufsitzend ist sehr selten, war aber schon Breithaupt²⁾ bekannt, seine Bedeckung durch Federerz habe ich schon erwähnt. In der Würzburger Sammlung ist nur ein Stückchen davon vorhanden.

12. Kupferkies habe ich nur an einem Stücke, welches der Schmidt'schen Sammlung angehört, in kleinen derben Massen mit Arsenikkies in weissem Quarze eingesprengt beobachtet.

13. Zundererz. Findet sich in dunkelrothen weichen Ueberzügen besonders auf Plagionit, ist aber recht selten. Es ist zwar jenem von Clausthal sehr ähnlich und enthält auch Blei wie dieses. Breithaupt (a. a. O.) erwähnt es auch von Goldkronach. Alles bisher Angeführte gilt auch für das von Hausmann³⁾ constatirte Vorkommen des Zundererzes bei Wolfsberg. Seine hochrothe Färbung kann aber nicht von eingemengtem Rothgültigerze herrühren, da solches zu Goldkronach nicht vorkommt. Es besteht vielmehr offenbar wesentlich aus Rothspiessglanzerz im Gemenge mit einem Bleisalze und erdigem Plagionit.

14. Gelber erdiger Antimonocker erscheint hier und da auf Klüften von derbem Antimonglanz.

15. Antimonblüthe in strahligen Büscheln farbloser Krystalle auf Antimonglanz sitzend ist sehr schön in der Schmidt'schen Sammlung vertreten.

16. Steinmark. Weisse opake Massen, an welchen man unter dem Mikroskope zuweilen Krystallflächen wie bei dem sog. krystallisirten Kaolin zu bemerken glaubt, ist in geringer Menge über Quarz, häufig aber über Plagionit und Meneghinit zu beobachten. Das Löthrohr ergiebt reine Thonerdereaktion.

1) Paragenesis der Mineralien S. 192.

2) Ebenda S. 192.

3) Handbuch d. Mineralogie I S. 195.

17. Schwerspath wird von v. Gümbel¹⁾ als Seltenheit von der Grube Schickung Gottes angeführt, ich habe ihn nicht gesehen.

18. Braunspath. Ist auf den Gängen ziemlich verbreitet, aber in Folge seines hohen Eisenoxydulgehaltes meist schon mehr oder weniger stark zersetzt. Das frischeste Stück mit erbsengrossen rauhfächigen, aber nicht gekrümmten Rhomboëdern, deren Winkel über 106° betragen, gehört der Schmidt'schen Sammlung an. Das Mineral ist im Grossen blass fleischroth gefärbt, die kleineren Spaltungsstückchen sind aber weiss wie auch das Pulver. Das spec. Gewicht beträgt 3,05. Die quantitative Analyse des Herrn Hofrath Hilger in München ergab als Zusammensetzung:

Kohlensaures Eisenoxydul . . .	18,470
kohlensaures Manganoxydul . . .	3,063
kohlensaurer Kalk . . .	56,066
kohlensaure Bittererde . . .	21,997
	99,596.

19. Eisenspath. Kleine linsenförmige Rhomboëder kommen nicht häufig in Drusen des Gangquarzes mit Meneghinit oder Antimonglanz verwachsen vor. Der Spath ist chemisch rein, d. h. er enthält keinen Kalk und Bittererde.

20. Kalkspath. Gehört zu den allerjüngsten Bildungen und sitzt in kleinen verzerrten Krystallen der Form $R^3 \cdot \infty R$ über krystallisiertem Antimonglanz. Der Kalkspath gehört zweifellos der Breithaupt'schen Varietät *diamesus syngeneticus* an und ist recht selten.

Aus dem Vorhergehenden geht mit aller Bestimmtheit hervor, dass die Elemente von sämmtlichen auf den Erzgängen vorkommenden Mineralien in dem Sericitschiefer und nur in diesem auftreten, an welchen ja auch die Erzgänge gebunden sind. Die Proterobasdurchbrüche mögen wohl

1) a. a. O. S. 301.

bei der Aufreissung der Gangspalten mitgewirkt haben, Erze haben sie denselben aber nicht zugebracht, da ihnen die Elemente derselben fehlen. Ebenso verhält es sich auch nach Liebe's¹⁾ vortrefflicher Schilderung in der Gegend von Schleiz u. a. O. der reussischen Fürstenthümer.

Es fragt sich nun, wie man sich die Ausfüllung der Gänge zu denken hat. Die drei häufigsten Erze sind unzweifelhaft Eisenkies, welcher vorzugsweise in dem höfflichen Nebengestein und ebenso wie dort mit Arsenikkies in den lichten derben Quarzen auftritt, dann Antimonerz, vor Allem Antimonglanz. Die Sericitschiefer enthalten, wie oben nachgewiesen, stets schwefelsaures Kali und organische Substanz, welche dasselbe zu Schwefelkalium reduciren konnte und zweifellos reducirt hat. Wo dies der Fall war, musste die organische Substanz grösstentheils verschwinden und wo sie noch in grösserer Menge vorhanden ist, hat daher dieser Reductionsprocess, dessen Produkte die Erze aus dem Schiefer auslaugen und den Gangspalten zuführen konnten, nicht oder nur in geringem Grade stattgefunden. Das Fehlen der Erze an diesen dunklen Gesteinen erklärt sich damit von selbst.

Sobald sich in dem Schiefer, welcher $4\frac{1}{2}$ proc. Eisen-oxyd enthält, dieses gleichfalls unter Mitwirkung organischer Substanz zu kohlensaurem Oxydul umgewandelt hatte, wurde es von Schwefelkalium ausgefällt und fixirt. Da auch Schwefelgold in Schwefelkalium löslich ist, so ist dieses gleichfalls ausgelaugt und mit dem Schwefeleisen niedergeschlagen worden, ebenso auch das Silber.²⁾ Die Auslaugung des Eisens im Nebengesteine dauerte nur so lange fort, bis das Gestein breiartig erweicht war und daher den Flüssig-

1) Uebersicht über den Schichtenaufbau Ost-Thüringens in Abhandlungen zur geolog. Karte von Preussen und den Thüring. Staaten, Bd. V 4. S. 515.

2) Dieses kann sehr wohl ursprünglich als Chlorsilber-Chlorkalium ausgezogen und durch Schwefelkalium zersetzt worden sein.

keiten keine ungehinderte Bewegung nach der Gangspalte mehr gestattete; dann war aber der Quarz, welcher diese allmählich ausfüllte, natürlich sehr arm an Erzen, wie der sogenannte Quarzgang deutlich beweist. Es giebt ja auch sonst im Erzgebirge, Schwarzwald, Alpengebirge und rheinischen Schiefergebirge Gänge genug, an welchen die gleiche Erscheinung zu beobachten ist.

Aehnlich dem Eisenkiese verhält sich der weniger häufige Arsenikkies, welcher im Gegensatze zu dem von Antimon ganz freien Eisenkies ausnahmsweise bereits 3,7 proc. Antimon enthält. Aber sowohl der bleihaltige Meneghinit als der Antimonglanz selbst sind jünger als die eisenhaltigen Kiese und treten erst nach jenen auf. Besonders deutlich sieht man das auf Klüftchen des „höflichen“ Nebengesteins und auf solchen derjenigen Gänge, welche in weissem Quarz eingesprenzte Kiese enthalten. (Paragenetische Beispiele a und b.) Die weit grössere Affinität von Eisen zu Arsen als zu Antimon tritt hier ebensowohl hervor als an anderen Orten, z. B. zu Thomasschlag in Böhmen; auch auf den Bräunsdorfer Gängen, welche in Folge von grossem Ueberschusse von Antimon im Nebengesteine sogar Verbindungen desselben mit Eisen (Berthierit) enthalten, ist der schwach silberhaltige Arsenikkies (Weisserz) älter als die Antimonerze.¹⁾ Das erklärt sich durch den Umstand, dass Schwefelkalium-Schwefelarsen leichter löslich als die entsprechende Antimonverbindung ist, aber auch von Eisensalzen leichter zersetzt wird, als diese.

Dem massenhaften Auftreten des Antimonglanzes ging zu Goldkronach das verhältnissmässig seltene von zwei bleihaltigen Antimonerzen, dem Plagionit und Meneghinit, voraus, welche vermuthlich nur lokale Bildungen an solchen Stellen sind, wo Blei in grösserer Menge vorhanden war. Das bleihaltige Federerz ist nur eine ganz lokale Erscheinung, gehört aber auch zu den älteren Gliedern der Gangausfüllung,

1) H. Müller in v. Cotta's Gangstudien I S. 181.

da es als Einschluss im Braunspath vorkommt. Bleiglanz tritt erst später nur ganz untergeordnet im Gemenge mit Antimonglanz auf.

Antimonige Säure, welche, wie oben nachgewiesen, in Vertretung von Thonerde im Sericitschiefer enthalten ist, löst sich in Schwefelkalium schon bei gewöhnlicher Temperatur¹⁾ und zersetzt sich später zu schwefelsaurem Kali und Antimonglanz. Mit dem Auftreten des letzteren findet die Ausfüllung der Gangspalten ihren Abschluss, die ausserdem noch weiter vorkommenden Substanzen sind mit Ausnahme des sogleich zu besprechenden Braunspaths als Zersetzungsprodukte des Antimonglanzes anzusehen, wie der Antimonocker und die Antimonblüthe; das Zundererz gehört nicht zu ihnen, sondern ist an das Auftreten des Plagionits gebunden und bleihaltig.

Der Braunspath zeigt in seiner Zusammensetzung dasselbe Verhältniss von Eisen zu Bittererde und Kalk, in welchem diese Elemente ursprünglich im Sericit enthalten waren (s. oben). Er verwittert zu Eisenoxydhydrat und hierbei wird natürlich kohlensaurer Kalk in Freiheit gesetzt, man begegnet ihm aber nur so selten auf dem Gange, dass man annehmen muss, er sei grösstentheils von kohlensäurehaltigen Wassern weggeführt worden. Genau dieselbe Verwachsung von Antimonglanz und Braunspath wie zu Goldkronach habe ich früher auf den Gruben Ursula bei Welschsteinach unweit Offenburg und St. Trudpert im Münsterthale bei Freiburg i. B. beobachtet.

Ausser Braunspath kommt, jedoch in ganz geringer Menge, ächter Eisenspath in kleinen linsenförmigen Rhomboëdern mit Plagionit und Meneghinit vor. Noch seltener ist der Magnetkies. Beide Mineralien werden nur der Vollständigkeit wegen hier erwähnt.

1) Gmelin, Handb. d. Chemie 2. Aufl. III S. 782.

Die Goldkronacher Erzlagerstätten liefern wieder einen schönen Beleg für die Ausfüllung der Gangspalten durch Auslaugungsprodukte des Nebengesteins und gehören zu jenen, deren Antimonglanz als primitiver Körper auftritt und nicht, wie das sonst so oft vorkommt, als Zersetzungsprodukt älterer Erze, namentlich Fahlerze angesehen werden kann. Ihnen überaus ähnlich verhalten sich zunächst die Gänge der Gegend von Schleiz, jene von Wolfsberg am Harze, sowie zahlreiche andere, welche in Glimmer- und Sericitschiefer der Alpen, in Böhmen, bei Welschsteinach im Kinzigthale, St. Trudpert im Münsterthale¹⁾ und Sulzburg im Schwarzwald vorkommen. Ausserdem finden sich goldhaltige Antimonglanze auch in Gängen des Dacits, aber auch in älteren Gesteinen Ungarns und Siebenbürgens²⁾ und in den Gneissen der Alpen (Gastein, Rauris u. s. w.) und Böhmens (Michelsberg u. a. O.), sowie im Granit z. B. bei Magurka, Bocza und Lubella in Ungarn, Schönberg, Mileschau und Bitis in Böhmen, um nur bekanntere europäische Vorkommen zu citiren.

Die Goldkronacher Gänge vertauben in geringer Tiefe gänzlich, so der Hauptgang bei 71 m unter der tiefsten Stollensohle, der Schickung Gottes-Gang sogar schon bei 45 m unter Tag.

Es ist nicht meine Aufgabe, auch die Grubenbauten und deren Erträge zu schildern, da alles Nöthige in v. Gümbels Darstellung geboten ist. Leider muss man nach aufmerksamer Würdigung derselben auch seinem Endurtheile beistimmen, dass dieses Grubenfeld wohl niemals wieder eine Blüthezeit erleben wird.

1) Der Antimonglanz wurde s. Z. von Walchner und später auch von G. Leonhard irrig als Zinkenit angesehen, der im Schwarzwald nur bei Hausach vorkommt.

2) Zu Hideg-Szamos ist Sericitschiefer das unmittelbare Nebengestein, wie zu Goldkronach.