

Jahrb. f. d. Berg- und Hüttenwesen im Königreiche
Sachsen, Abh., 1900

Über den Plusinglanz.

Von
Dr. Frenzel.

Das Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen auf das Jahr 1886 brachte drei Abhandlungen über ein neues Mineral, welches allerdings ganz besonderes Interesse beanspruchte, da die Analyse des Minerals zur Entdeckung eines neuen Elementes führte.

Anfangs September 1885 wurde bei Himmelsfürst Fdgr. auf einem Spatgange ein bisher noch gänzlich unbekanntes Silbererz entdeckt. Dieses Erz fiel schon den Werksbeamten auf, welche Ähnlichkeit mit Silberkies, doch aber auch Abweichungen fanden und es zufolge dessen an die Kgl. Bergakademie behufs näherer Bestimmung einsandten. (Siehe Neubert, dieses Jahrbuch 1886, S. 84, und Weisbach, dieses Jahrbuch 1886, S. 89.)

Das neue Erz wurde von Weisbach nach seinen mineralogischen Charakteren beschrieben und Argyrodit benannt. Es ist ein unschönes Mineral, das nur selten in reinen derben Stücken, sondern meist nur in Krusten und Überzügen auftritt; die stahlgraue Farbe hat einen Stich in das Rothe; die Kryställchen, welche auf der Oberfläche der Krusten und Überzüge sich zeigen, sind sehr klein und ganz undeutlich, noch dazu durcheinander gewachsen, so daß ihre Bestimmung kaum möglich erscheint. Weisbach gab das Krystallsystem als monoklin an. Theodor Richter untersuchte das Erz vor dem Löthrohr, fand Silber ($73\frac{1}{2}\%$) und Schwefel als Hauptbestandtheile, sowie eine geringe Menge Quecksilber, welches Metall man bisher niemals in einem Freiburger Erze wahrgenommen hatte.

Cl. Winkler analysirte nun das Erz und fand einen vorläufig unerklärlichen Verlust von etwa $8\frac{1}{2}\%$. Überaus mühsame und aufregende Untersuchungen führten schließlich zu der Entdeckung eines neuen Elementes, welches, in seinen Eigenschaften dem Arsen und Antimon nahe stehend, den Namen Germanium (1. Februar 1886) erhielt. Die erste Analyse des Argyrodit ergab Winkler Folgendes:

Silber	74,72
Germanium	6,93
Schwefel	17,13
Eisen	0,66
Zink	0,22
	<hr/>
	99,66.

Die Auffindung des neuen Elementes erregte nicht nur großes Interesse der Neuheit wegen, sondern viel mehr noch deshalb, weil das Germanium sich als das Ekasilicium Mendelejeff's herausstellte, welches der russische Chemiker in seinem „Periodischen System der Elemente“ nach seinen Eigenschaften schon im Voraus geschildert hatte. Die Wissenschaft feierte einen Triumph und schrieb mit unvergänglichen Lettern in ihre Annalen ein die Namen Mendelejeff und Winkler.

Nicht aber, wie man anfangs vermuthete, steht das Germanium zwischen Antimon und Wismut, sondern es gehört zur Gruppe der vierwerthigen Elemente und ist also mit Silicium, Titan und Zinn verwandt. (Siehe Winkler, dieses Jahrbuch 1886, S. 163.)

Canfieldit wurde von Professor Penfield in New Haven ein Mineral benannt (American Journ. of Science and Arts III, 1893, 41, 107), welches von Potosi in Bolivia stammen sollte und genau die chemische Zusammensetzung des Himmelsfürster Argyrodit bei der Analyse ergeben hatte. Doch war die Krystallform abweichend. Das Mineral krystallisirte tesseral, und es lag mithin eine Dimorphie der Argyrodit-Substanz vor. Als jedoch Weisbach durch weitere krystallographische Untersuchungen die Ansicht gewann, daß auch der Himmelsfürster Argyrodit tesseral krystallisire, so mußte für das bolivische Vorkommen der Name Argyrodit in Anwendung und der Name Canfieldit in Wegfall kommen. Während nach Weisbach (Neues Jahrb. für Mineralogie 1894, I, 98) der Argyrodit vielleicht tetraëdrisch-hemiëdrisch krystallisirt, tritt Prof. Penfield (Zeitschr. f. Krystallographie 1894, 23, 240) für die Holoëdrie ein und beobachtete an den größeren und deutlich ausgebildeten bolivischen Krystallen das Oktaëder, welches hier und da durch Abstumpfung der Kanten das Rhombendodekaëder zeigte, sowie Zwillinge nach dem Oktaëder. Der Glanz ist stark metallisch, die Farbe schwarz mit einem bläulichen bis rötlichen Ton, die Härte 2,5, das spez. Gewicht 6,26. Professor Penfield analysirte sowohl den bolivischen, als auch den Freiburger Argyrodit und fand die Mischung der Formel $Ag_8 Ge S_6$ oder $4 Ag_2 S. Ge S_3$ entsprechend, während Winkler nach seinen Analysen die Formel $Ag_6 Ge S_5$ oder $3 Ag_2 S. Ge S_2$ abgeleitet hatte. Indessen entspricht Winklers Analyse gleichfalls und zwar noch besser der von Penfield aufgestellten Formel. Nach Abzug geringer Beimengungen von Pyrit und Sphalerit, sowie des Silber stellvertretenden Quecksilbers im Freiburger Argyrodit — das nach Winkler zu 0,51, nach Penfield zu 0,54 % im Mineral enthalten ist — lauten die Analysen-Resultate wie folgt:

	Bolivia. Penfield:	Freiberg. Winkler:	Freiberg. Penfield:	Berechnet für $Ag_8 Ge S_6$
S	17,10	16,56	16,83	17,06
Ge	6,57	7,05	6,69	6,42
Ag	76,33	76,39	76,48	76,52
	100,00	100,00	100,00	100,00.

Kurze Zeit nach Auffindung des bolivischen Argyrodits erhielt Prof Penfield durch Herrn Hidden in New-York eine Stufe von La Paz in Bolivia

welche für Argyrodit gehalten wurde, da die physikalischen Eigenschaften fast durchweg mit denen des Argyrodits übereinstimmten. Das Stückchen wog etwa 7 g und zeigte aufgewachsene Oktaëder in Kombination mit dem Rhombendodekaëder. Der Glanz ist stark metallisch, die Farbe schwarz mit demselben bläulichen oder röthlichen Ton wie bei Argyrodit. Härte 2,5—3, spez. Gewicht 6,27. Die chemische Analyse lieferte aber das überraschende Ergebnis, daß in diesem Mineral das Zinn die Stelle des Germaniums vertrat und somit eine neue sehr interessante Isomorphie zweier Minerale vorlag. Penfield übertrug nun auf das Zinnmineral den Namen Canfieldit. Die Mischung des Canfieldit ist die folgende:

	Gefunden:	Berechnet für Ag ₈ (Sn . Ge) S ₆ mit Sn : Ge = 12 : 5
S	16,27	16,56
Sn	6,34	7,18
Ge	1,82	1,83
Ag	74,10	74,43
Zn+Fe	0,21	—
	99,29	100,00

Die Assistenten Prior und Spencer in der mineralogischen Abtheilung des britischen Museums berichten über bolivische zinnhaltige Argyrodite (Min. Magaz. and Journ. of the Min. Soc. London, Nr. 54, 12, 5—14; read February 1st, 1898). [Referirt Hintze: Zeitschr. f. Krystallographie 1900, 32, 267.]. Von den Gruben der Colquechaca Company zu Aullagos in der Provinz Chayanta, Dep. Potosi, die hauptsächlich Pyrargyrit und gediegen Silber liefern, stammen Stufen, die wesentlich aus höhliger Pyrargyritmasse, mit kurzsäuligen Krystallen auf den freien Oberflächen bestehen, gemengt mit etwas derber brauner Zinkblende, dazu dünnen Baryt tafeln, Partien von Eisenkies und Kaolin, zuweilen auch reichlich Stephanit, derb und in glänzenden Krystallen. Der Pyrargyrit ist mit zahlreichen kleinen mattschwarzen Krystallen von zinnhaltigem Argyrodit als jüngerer Bildung inkrustirt, theilweise nur als Schale über einem Pyrargyritkern und zuweilen selbst wieder mit winzigen Eisenkieskryställchen, sowie Nadelchen eines noch unbestimmten schwarzen metallischen Minerals bedeckt. Die Argyrodite zeigen drei Typen. Erstens einfache, nicht verzwillingte Oktaëder, gewöhnlich mit schmalen Dodekaëderflächen, theils klein (nicht über 0,5 mm), glänzend und auf Zinkblende aufsitzend, theils bis 5 mm groß mit matten rauhen Flächen. Zweitens mattflächige dodekaëdrische Krystalle ohne Oktaëder, stets Zwillinge und zwar Berührungs- oder Durchkreuzungszwillinge. Drittens wurde ein kleiner oktaëdrischer Zwilling von Spinellhabitus beobachtet. An den vorliegenden Krystallen wurde nichts von hemiëdrischer Entwicklung wahrgenommen. Metallglänzend, Farbe matt eisenschwarz, die stark glänzenden kleinen Kryställchen zeigen einen Stich in das Purpurrothe. Härte zwischen Gyps und Kalkspat, spez. Gewicht 6,19 bei 18° C. Die chemische Analyse von Prior ergab:

	Gefunden:	Berechnet:
Ag	74,20	75,65
Ge	4,99	4,59
Sn	3,96	2,89
S	16,45	16,87
Fe	0,68	—
	<hr/> 99,68	<hr/> 100,00

Berechnete Formel: $5(4 \text{ Ag}_2 \text{ S} \cdot \text{Ge S}_2) + 2(4 \text{ Ag}_2 \text{ S} \cdot \text{Sn S}_2)$.

Von Colquechaca brachte auch der Hütteningenieur A. Gmehling die von den beiden englischen Forschern beschriebenen Vorkommnisse mit nach Freiberg. Unter den Letzteren findet sich aber noch verhältnißmäßig viel Silberglanz, den Prior und Spencer gar nicht erwähnen. Der Silberglanz kommt theils in derben Massen, theils krystallisirt vor; die Krystalle zeigen herrschend den Würfel, doch finden sich auch reine Rhombendodekaëder vor. Spinell-Zwillinge fehlen bei den Argyroditen, sonst sind alle angegebenen Typen vertreten. Ein großes Prachtstück Argyrodit, krustenartig über Pyrargyrit, schenkte Herr Gmehling der Sammlung der Freiburger Bergakademie. Die mattschwarzen Argyrodite zeigen theils das Oktaëder, theils das Rhombendodekaëder, auch die Kombination $\infty 0.0$ tritt auf. (Vergl. die nebenst. Abbildung eines Stückes in natürlicher Größe, nach einer Photographie von Bruno Saemann in Freiberg.) Einen vierten, von Prior und Spencer nicht erwähnten Typus bilden sehr große, doch undeutlich ausgebildete oktaëdrische Krystalle. Einzelne Stücke sind ganz rein und frei von allen Beimengungen; während die Oberseite der Stücke die Krystalle trägt, zeigt die Unterseite eigenthümliche kleine näpfchenförmige Eindrücke.

Prior und Spencer haben ferner nachgewiesen, daß der von Damour beschriebene Brongniartit (Ann. des mines 1849, 16, 227) von Potosi in Bolivia — nicht von Potosi in Mexico, wie in der Litteratur verbreitet ist — nichts anderes ist, als Argyrodit. Damour hatte ein derbes Erz analysirt, dessen Zusammensetzung der Formel $\text{Pb S} \cdot \text{Ag}_2 \text{ S} \cdot \text{Sb}_2 \text{ S}_3$ entsprechen sollte. * Dieser Brongniartit sollte dem tesseralen Krystallsystem zugehören, weil Damour wegen der analogen Zusammensetzung des von ihm 1845 (Ann. d. chim. 14, 379) aufgestellten rhombisch krystallisirenden Dufrenoyzit ($2 \text{ Pb S} \cdot \text{As}_2 \text{ S}_3$) aus dem Binnenthal zufolge einer Verwechslung mit dem tesseralen Binnit irrthümlicherweise annahm, der Dufrenoyzit krystallisire tesserale. Als dann Damour später durch Saemann in Paris eine dem derben Brongniartit ähnliche Stufe aus Bolivia erhielt, in Hohlräumen mit kleinen oktaëdrischen Krystallen, so hielt Damour beides für identisch mit dem ursprünglichen Brongniartit, und dieser wurde nun allgemein für tesserale angegeben. Die mattschwarzen Oktaëder haben nun vollkommen das Ansehen der grösseren einfacheren oben beschriebenen Argyroditkrystalle, auch in Strich und Bruch. Ebenso stimmt das qualitative chemische Verhalten überein, der Silbergehalt wurde zu etwa 72 % gefunden, Blei und Antimon fehlen gänzlich.

Die Revierversammlung des Kgl. Bergamtes in Freiberg, welche Belegstücke von den Gruben der Freiburger Bergreviere enthält, hat in den letzten Jahren Oberbergrath Heucke neu geordnet und etikettirt.*) Bei dieser Arbeit hatte ich auf Wunsch des Herrn Heucke einige Bestimmungen auszuführen.

Ein altes Vorkommen aus dem Brander Revier, der Plusinglanz Breithaupts, hat wiederholt das Interesse der Mineralogen erregt, da man so gut wie keine Kenntniß von dem Mineral hatte. Von dem „Plusinglanz“ lagen drei Stück in der Sammlung, davon waren indessen zwei Exemplare nur irrthümlich als Plusinglanz bezeichnet, und man kann sogar den wahrscheinlichen Grund angeben, warum dieses geschehen ist. Die Stücke sind nichts weiter als eine silberhaltige Schalenblende mit 2,2% Silber, und Freiesleben hatte bereits die Stücke als Schalenblende bezeichnet. Die zwei Blendenstücke bilden nämlich Krusten, wie sie der Plusinglanz häufig zeigt, und sie führen zweitens an der Unterseite Eindrücke eines verschwundenen Minerals, wie es das dritte echte Stück Plusinglanz zeigt. Letzteres Stück erkannte ich bei der Besichtigung sogleich als Argyrodit und theilte dieses Herrn Heucke mit. Merkwürdigerweise gleicht aber der im Jahre 1820 vorgekommene Plusinglanz weniger dem Himmelsfürster, als vielmehr dem bolivischen Argyrodit

Die Farbe ist eisenschwarz, auf frischem Bruche eisenschwarz bis schwärzlich bleigrau. Doch mußte, wenn auch die äußeren Kennzeichen des Plusinglanzes Übereinstimmung mit dem Argyrodit zeigten, noch der chemische Nachweis von der Gleichheit erbracht werden, und Oberbergrath Heucke hatte die Güte, eine geringe Parthie des werthvollen Materials der Wissenschaft zum Opfer zu bringen. Das Verhalten des Argyrodits vor dem Löthrohr ist von Th. Richter und Penfield ganz eingehend studirt worden, und man kann mit Sicherheit das Mineral schon an seinem Löthrohrverhalten erkennen. Es bildet sich auf Kohle zuerst ein schwacher weißer Beschlag, nach längerem Blasen entsteht ein citrongelber Beschlag, und ein Silberkorn bleibt zurück; nahe an der Probe finden sich unter der Lupe neben winzigen Silberkugeln viele durchsichtige bis milchweiße Kügelchen, wahrscheinlich von GeO_2 . Auf meine Bitte hin verglich Professor Kolbeck den Plusinglanz mit dem Himmelsfürster Argyrodit und konnte die völlige Gleichheit der beiden Vorkommen nachweisen. An der kleinen übrig gebliebenen Menge bestimmte ich noch den Silbergehalt zu 76,25%.

So hatte also auch der chemische Befund die Gewißheit erbracht, daß der hochinteressante Argyrodit bereits im Jahre 1821 in Freiburger Sammlungen gelangte und als „Plusinglanz“ ein fast unbeachtetes Dasein führte.

Die Grube Simon Bogners Neuwerk, bei welcher der Plusinglanz einbrach, wurde mit der Grube Unterhaus Sachsen und Reicher Bergseggen zur Grube Vereinigt Feld im Buschrevier vereinigt. Das Bergsegener Revier ist auf der neuen geologischen Spezialkarte, Sektion Brand, angegeben. Im Kalender für den „Sächsischen Berg- und Hüttenmann“ auf das Jahr 1831, S. 226, schreibt von Weissenbach Folgendes: „Ob ein auf Simon Bogners Neuwerk Fdgr. bei Freiberg über dem Thelersberger Stolln auf dem Segen

*) Vergleiche die Heucke'sche Abhandlung in diesem Jahrbuchtheile, Seite 16—44.

Gottes Stehenden im Jahre 1820 vorgekommenes Silbererz dem Eugenglanz angehöre, oder eine eigene neue Silbergattung sei, in welchem letzteren Falle Herr Professor Breithaupt den Namen Plusinglanz (von *πλούσιος*, reich) dafür vorgeschlagen hat, bedarf noch weiterer Bestätigung. Er hat ganz das äußere Ansehen vom Melanglanze, bildet jedoch eine Drusenhaut, deren Krystalle weder mit den Gestaltreihen des Eugenglanzes, noch mit denen des Melanglanzes übereinstimmen, vielleicht sogar dem hemiprismatischen (Mohs) oder hemirhombischen (Breithaupt) Krystallsysteme angehören. Es sitzen deutliche Krystalle von Eugenglanz mit darauf. Spez. Gewicht 6,189 bis 6,244 von verschiedenen Bruchstücken derselben Druse, welche dann nach der Löthrohrprobe 75,3 und 76,0 Procent Silber, aber kein Kupfer enthielten.* Die Löthrohrbestimmungen rühren von Plattner her, welcher ausgezeichnete Chemiker zwei neue Elemente in den von ihm untersuchten Mineralien unter seinen Händen hatte, ohne sie zu erkennen, nämlich das von Bunsen und Kirchhoff 1861 entdeckte Cäsium im Pollux von Elba und das von Winkler 1886 entdeckte Germanium im Plusinglanz von Freiberg.

Breithaupt beschreibt den Plusinglanz in seinem Werke: „Vollständige Charakteristik des Mineralsystems“, 3. Aufl. 1832, S. 277 wie folgt: „Farbe mittel zwischen eisenschwarz und schwärzlichbleigrau. Anscheinend hemirhombische Kombinationen, meist als Drusenhaut. Spaltbar in mehreren, jedoch nicht ganz deutlichen Richtungen. Bruch uneben. Härte 3. Milde. Spez. Gewicht 6,189 bis 6,244. Von Simon Bogners Neuwerk bei Freiberg.“

In seiner „Paragenesis der Mineralien“, Freiberg 1849, S. 253 erwähnt Breithaupt noch ein Zusammenvorkommen mit den Worten: „1. Kalkspat, Carbonites d. syngeneticus — $\frac{1}{2}$ R, 2. Plusinglanz. Von Simon Bogners Neuwerk.“

Es ist interessant, daß sowohl Breithaupt, als auch später Weisbach den Argyrodit für monoklin hielten, bis erst nach Auffinden des bolivischen Vorkommens durch Professor Penfield an besser ausgebildeten Krystallen die tesserale Natur des Minerals erkannt wurde.