

VII. Ueber Miargyrit und Kenngottit.

Von L. Sipőcz.

Ueber die chemische Zusammensetzung des Miargyrites sind bisher nur zwei Untersuchungen bekannt geworden; die eine bezieht sich auf das Mineral von dem Fundorte Bräunsdorf bei Freiberg, sie wurde von H. Rose¹⁾ ausgeführt, die zweite, welche von R. Helmhacker²⁾ herrührt, ist unvollständig und bezieht sich auf das im Adalberti Hauptgange zu Příbram gefundene Mineral.

Es konnte daher eine neue Untersuchung des Miargyrites von einem anderen Fundorte nur willkommen sein und ich führte desshalb eine solche aus, als ich vor Kurzem von Herrn Dr. A. Brezina, Custos am k. k. Hof-Mineralien-Cabinet, ein mit grosser Sorgfalt ausgesuchtes, in jeder Beziehung tadelloses Material erhielt. Herr Dr. A. Brezina theilt mir über dasselbe folgendes mit: „Auf einem oberflächlich mit feindrusigen Quarzkryställchen bedeckten Stücke eines zersetzten quarztrachytischen Gesteines sitzen von unten nach oben Sphalerit, Miargyrit und Schilfglaserz, die letzteren beiden zum Theil noch von gleichzeitiger Bildung. Als Fundort des Stückes ist mit grosser Wahrscheinlichkeit Felsőbánya anzusehen.“

Die qualitative Analyse ergab als Bestandtheile des Mineralen Schwefel, Antimon, Silber, Blei, Kupfer und Eisen; die Probe auf Arsen ergab ein negatives Resultat.

¹⁾ H. Rose, Ueber die in der Natur vorkommenden nicht oxydirten Verbindungen des Antimons und des Arseniks. Poggendorff, Annalen der Physik und Chemie. Bd. XV, S. 469.

²⁾ R. Helmhacker, Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der Berg-Akademien zu Leoben und Schemnitz und der Montan-Lehranstalt zu Příbram. Bd. XIII, S. 379; ferner A. Kenngott, Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in den Jahren 1862—1865, S. 311.

Zur quantitativen Bestimmung der einzelnen Bestandtheile wurde die von Berzelius und H. Rose¹⁾ angegebene Behandlung des erwärmten Minerals mit Chlor angewendet, die Trennungen und Einzelbestimmungen wurden nach den gebräuchlichen Methoden ausgeführt.

In der Anordnung des Apparates zur Aufschliessung im Chlorgase habe ich eine Modification vorgenommen, die sich als recht zweckmässig erwiesen hat; das gepulverte Mineral befand sich in einem Porcellanschiffchen und dieses in einem Verbrennungsrohre, das an einem Ende ausgezogen, nach abwärts gebogen und in entsprechender Weise mit einem Pettenkofer'schen Absorptionsrohre von 12^{mm} innerem Durchmesser in Verbindung stand; diesem Rohre war noch ein kleiner Peligot'scher Absorptions-Apparat angefügt. Die beiden Absorptions-Apparate waren mit einer Mischung von wässriger Salzsäure und Weinsäurelösung gefüllt. Die Anwendung des einen Absorptions-Apparates genügt, wie die Erfahrung lehrte, nicht, um alle bei der Einwirkung des Chlors auf die Schwefelverbindung entstehenden Producte vollständig aufzunehmen, denn obgleich das von mir verwendete Pettenkofer'sche Rohr eine Länge von nahezu einem Meter hatte, so gingen doch aus demselben, selbst bei sehr mässig geleitetem Chlorstrome, noch weisse Nebel fort; dieselben wurden erst in dem Peligot'schen Apparat vollständig zurückgehalten.

Diese Einrichtung hat sich mir viel besser bewährt als wenn ich zwei Peligot'sche Apparate nebeneinander anwandte, in welchem letzteren Fall gewöhnlich noch etwas von unabsorbirten Nebeln entwich.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes mit dem Picnometer ergab bei zwei Versuchen 5·273 und 5·322, im Mittel 5·298. Breithaupt gibt in seiner „Charakteristik des Mineralsystems“ 1832, S. 281 für den Miargyrit von Bräunsdorf das specifische Gewicht zu 5·333 bis 5·34 an. R. Helmhacker²⁾ fand für den Miargyrit vom Adalberti Hauptgange zu Příbram das specifische Gewicht 5·3. Nach A. Weissbach³⁾ haben die Miargyrite von verschiedenen Fundorten folgende specifischen Gewichte („reducirt auf den thermischen Nullpunkt und den leeren Raum“): der sächsische 5·236, der spanische 5·230, der mexikanische (von Potosi) 5·229.

Bei der quantitativen Analyse wurden folgende Resultate erhalten:

I. 0·5912 Gramm Miargyrit gaben: 0·9319 Gramm schwefelsaures Baryum, entsprechend 0·128 Gramm Schwefel, 0·3050 Gramm antimon-saures Antimonoxyd, entsprechend 0·2416 Gramm Antimon, 0·2468 Gramm Chlorsilber und 0·0078 Gramm metallisches Silber, entsprechend 0·1935 Gramm Silber, 0·0342 Gramm schwefelsaures Blei, entsprechend

¹⁾ Handbuch der analytischen Chemie von Heinrich Rose, 6. Aufl., herausg. von R. Finkener. Bd. II, S. 479.

²⁾ l. c.

³⁾ A. Weissbach, Beitrag zur Kenntniss des Miargyrits. Poggendorff, Annalen der Physik und Chemie. Bd. 125, S. 455.

0·02336 Gramm Blei, 0·0037 Gramm Kupferoxyd, entsprechend 0·00296 Gramm Kupfer und 0·002 Gramm Eisenoxyd, entsprechend 0·0014 Gramm Eisen.

II. 0·5818 Gramm Miargyrit gaben: 0·9296 Gramm schwefelsaures Baryum, entsprechend 0·1276 Gramm Schwefel, 0·2975 Gramm antimon-saures Antimonoxyd, entsprechend 0·23565 Gramm Antimon, 0·250 Gramm Chlorsilber und 0·0027 Gramm metallisches Silber, entsprechend 0·19085 Gramm Silber, 0·0347 Gramm schwefelsaures Blei, entsprechend 0·0237 Gramm Blei, 0·0038 Gramm Kupferoxyd, entsprechend 0·00303 Gramm Kupfer und 0·0012 Gramm Eisenoxyd, entsprechend 0·00084 Gramm Eisen.

Aus diesen beiden quantitativen Analysen ergibt sich für den untersuchten Miargyrit folgende procentische Zusammensetzung:

	I.	II.	Mittel	
Schwefel . . .	21·65	21·94	21·80	Proc.
Antimon . . .	40·86	40·50	40·68	"
Silber . . .	32·74	32·80	32·77	"
Blei . . .	3·95	4·07	4·01	"
Kupfer . . .	0·50	0·52	0·51	"
Eisen . . .	0·23	0·14	0·19	"
	<u>99·93</u>	<u>99·97</u>	<u>99·96</u>	"

Die Analysen von H. Rose und R. Helmhacker haben für den Miargyrit bis auf den Bleigehalt näherungsweise dieselben Resultate geliefert wie aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich wird:

	H. Rose ¹⁾	R. Helmhacker ²⁾	L. Sipőcz
Schwefel . . .	21·95	20·86	21·80
Antimon . . .	38·61 ³⁾	38·42	40·68
Silber . . .	36·40	34·87	32·77
Blei . . .	—	—	4·01
Kupfer . . .	1·06	—	0·51
Eisen . . .	0·62	—	0·19
	<u>98·64</u>	<u>94·15</u>	<u>99·96</u>

Eine erhebliche Differenz besteht nur in den Zahlen, welche den Silbergehalt ausdrücken, und diese ist darin zu suchen, dass in dem von mir untersuchten Minerale eine nicht unbedeutende Menge von Blei enthalten ist, während der von H. Rose, sowie der von R. Helmhacker untersuchte Miargyrit kein Blei enthielt. R. Helmhacker

¹⁾ l. c.

²⁾ l. c. Helmhacker hat nur Schwefel, Silber und Antimon quantitativ bestimmt, Angaben über die anderen Bestandtheile fehlen.

³⁾ In der Abhandlung von Rose ist für das Antimon die Percentzahl 39·14 angegeben, dieselbe ist unter Zugrundelegung des Atomgewichtes von Antimon = 129 erhalten; wird das jetzt gültige Atomgewicht des Antimons = 122 angenommen, so ergibt sich die obige Percentzahl.

hat zwar keine vollständige quantitative Analyse des Miargyrites geliefert, er führt aber doch das Blei überhaupt nicht unter den Bestandtheilen desselben auf.

H. Rose sagt in seiner classischen Arbeit: „Ueber die in der Natur vorkommenden nicht oxydirten Verbindungen des Antimons und des Arseniks“¹⁾ bezüglich des Vorkommens von Blei in den Verbindungen der schweren Metalle mit Schwefel folgendes: „Die Schwefelbasen, mit welchen Schwefelantimon und Schwefelarsenik zusammen vorkommen, sind folgende: Schwefelblei, Schwefelsilber, Schwefelkupfer, Schwefelzink und Schwefeleisen. Alle diese kommen nie, wenigstens in den Verbindungen, die ich analysirt habe, zusammen vor, doch finden sich häufig die vier letzten zugleich in Verbindungen, z. B. in den Fahlerzen. Ich habe nie gesehen, dass Schwefelblei mit den übrigen Schwefelbasen zusammen vorkommt, ausgenommen mit dem Schwefelkupfer und manchmal mit kleinen Quantitäten von Schwefeleisen, die jedoch so klein sind, dass sie nicht wesentlich zur Zusammensetzung der Verbindungen zu gehören scheinen. Die Verbindungen, die kein Schwefelblei enthalten, sind völlig frei von Blei, auch wenn sie mit Bleiglanz umgeben sind, oder ihre Krystalle in denen des Bleiglanzes sitzen. Ich fand ferner, dass Schwefelblei nur mit Schwefelantimon, nie aber mit Schwefelarsenik Verbindungen bildet, während die übrigen Schwefelbasen mit beiden verbunden vorkommen.“

Diese Angabe von H. Rose ist durch spätere Untersuchungen nicht bestätigt worden; ich erinnere nur an den Jordanit, von welchem ich nachgewiesen habe²⁾, dass er nach der Formel $As_2 Pb_4 S_7$ zusammengesetzt ist. Auch der vorliegende Fall entspricht nicht den Erfahrungen H. Rose's, der nie Schwefelblei neben Schwefelsilber in einer Verbindung mit Schwefelantimon oder Schwefelarsen gefunden hat.

H. Rose hat die Zusammensetzung des Miargyrits nach seiner Analyse durch die Formel $Sb Ag S_2$ (jetzige Atomgewichte) ausgedrückt; dieser Zusammensetzung entspricht nach der jetzt gebräuchlichen Nomenclatur die Benennung sulfantimonigsaures Silber oder Silbersulfantimonit.³⁾

Der von mir untersuchte Miargyrit entspricht derselben Formel, wenn man die Annahme macht, dass ein Theil des Silbers durch das Blei isomorph vertreten ist und zu dieser Annahme ist man wohl berechtigt, man braucht nur an die silberhaltigen Bleiglanze zu denken.

Rechnet man nämlich aus den Resultaten meiner Analysen das Verhältniss der Atomgewichte, so ergibt sich (wenn man die geringen Mengen von Kupfer und Eisen unberücksichtigt lässt und 1 Atom Blei, 2 Atomen Silber gleichwerthig setzt) dasselbe für Schwefel : Antimon : Silber = 0.6813 : 0.3334 : 0.3422, welches sehr näherungsweise auf

¹⁾ Poggendorff, Annalen der Physik und Chemie, Bd. XV, S. 454.

²⁾ Jordanit von Imfeld im Binneuthal, von L. Sipőcz. Tschermak's Min. Mittheil. 1873. S. 29 und 132.

³⁾ Vergl. Geuther, Lehrbuch der Chemie 1870. S. 515.

die Formel $S_2 Sb Ag$ passt. Die mittleren analytischen Resultate stimmen, wie die folgende Zusammenstellung zeigt, recht gut mit den aus dieser Formel berechneten Werthen. Die 4.01 Proc. Blei sind in die äquivalente Menge Silber, d. i. 4.18 Proc. umgerechnet, Kupfer und Eisen nicht berücksichtigt:

	Berechnet	Gefunden
S_2 . 64	21.77	21.80
Sb . 122	41.50	40.68
Ag . 108	36.73	36.95
	294	100.00

Nachdem ich durch die eben beschriebene Untersuchung des Miargyrites von Felsöbánya dessen Zusammensetzung ermittelt hatte und mit dieser das über die chemische Zusammensetzung des Kenngottit's Bekannte verglich, schien es mir sehr wahrscheinlich, dass diese beiden Minerale identisch oder doch mindestens sehr nahe verwandt mit einander sein müssten. Kenngott¹⁾ macht über die Eigenschaften des nach ihm von Haidinger²⁾ benannten Mineralen folgende Angaben: Es schmilzt vor dem Löthrohr auf der Kohle leicht zu einer schwarzen glänzenden Kugel und hinterlässt in der Reductionsflamme zuletzt ein Silberkorn (etwa 30 Proc. betragend); ausser Silber enthält es noch Blei, Antimon und Schwefel als wesentliche Bestandtheile.

A. Weissbach³⁾ zieht aus seinen krystallographischen Untersuchungen am Miargyrit und Kenngottit den Schluss, dass wenn die beiden Minerale nicht identisch, so doch mit einander isomorph sein dürften. Er sagt (l. c. Seite 457) bei Gelegenheit der Besprechung des Vorkommens vom Miargyrit: „Endlich würde zu den angeführten fünf Localitäten noch Felsöbánya als sechster Fundort des Miargyrits hinzugefügt werden müssen, falls eine genauere Analyse eine wesentliche Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung zwischen Kenngottit und Miargyrit nicht ergeben sollte.“

Um eine definitive Entscheidung zu ermöglichen, musste nun zunächst daran gedacht werden, die quantitative Zusammensetzung des Kenngottit's zu ermitteln, da eine vollständige quantitative Analyse dieses seltenen Minerals bisher nicht ausgeführt worden war. Ich wendete mich deshalb an Herrn Director Tschermak mit der Bitte,

¹⁾ A. Kenngott, Beschreibung eines neuen Minerals von Felsöbánya in Ungarn. Poggendorff, Annalen der Physik und Chemie. Bd. 98, S. 165.

²⁾ M. W. Haidinger, Der Kenngottit, eine neue Mineralspecies von Felsöbánya. Sitzungsber. d. mathem.-naturwiss. Classe der Academ. d. Wissenschaft. zu Wien. Bd. XXII, S. 236.

³⁾ l. c.

er möchte diese Untersuchung durch Ueberlassung einer genügenden Menge von Kenngottit ermöglichen. Herr Director Tschermak hatte die Güte, meiner Bitte zu entsprechen, indem er mir einige Krystalle des in Rede stehenden Minerals gab; ich erfülle eine angenehme Pflicht, indem ich ihm dafür meinen innigsten Dank ausspreche.

Zunächst bestimmte ich an dem Kenngottit das specifische Gewicht und fand dasselbe in zwei Versuchen 5·3822 und 5·2918, im Mittel 5·337.

Als Bestandtheile ergab die qualitative Analyse genau so wie beim Miargyrit: Schwefel, Antimon, Silber, Blei, Kupfer und Eisen.

Die quantitative Analyse wurde genau so ausgeführt, wie die des Miargyrits, ich erhielt folgende Zahlen:

0·4813 Gramm Kenngottit gaben: 0·7299 Gramm schwefelsaures Baryum, entsprechend 0·10024 Gramm Schwefel, 0·2417 antimonsaures Antimonoxyd, entsprechend 0·1915 Gramm Antimon, 0·2165 Chlorsilber und 0·0082 Gramm metallisches Silber, entsprechend 0·1712 Gramm Silber, 0·0125 Gramm schwefelsaures Blei, entsprechend 0·00854 Gramm Blei, 0·0030 Gramm Kupferoxyd, entsprechend 0·0024 Gramm Kupfer und 0·0017 Gramm Eisenoxyd, entsprechend 0·0012 Gramm Eisen.

Daraus folgt als procentische Zusammensetzung für den Kenngottit:

Schwefel	20·66	Proc.
Antimon	39·46	"
Silber	35·28	"
Blei	1·76	"
Kupfer	0·50	"
Eisen	0·25	"
	97·91	Proc.

Der etwas grössere Verlust bei dieser Analyse ist theilweise darauf zurückzuführen, dass die verwendeten Kenngottit-Krystalle an der Oberfläche ein wenig verwittert und demnach mit einer dünnen Oxydschichte bedeckt waren. Ich konnte mich begreiflicher Weise nicht dazu entschliessen, die oberflächliche Schichte mechanisch zu entfernen, weil ich dadurch zu grosse Verluste an dem ohnediess spärlichen Material erlitten hätte.

Das Verhältniss der Atomgewichte von Schwefel : Antimon : Silber ist hier (1 Atom Blei wieder 2 Atomen Silber gleichwerthig gesetzt) = 0·6456 : 0·3234 : 0·3437 und aus diesen geht die kleinste Formel $S_2 Sb Ag$ hervor. Die Uebereinstimmung der analytischen Daten, mit den aus dieser Formel berechneten Zahlen ist aus Folgendem ersichtlich:

		berechnet	gefunden
S_2	64	= 21·77	. . . 20·66
Sb	122	= 41·50	. . . 39·46
Ag	108	= 36·73	. . . 37·12
	294	100·00	

Auch hier habe ich die gefundene Bleimenge in die äquivalente Silbermenge umgerechnet, sowie Kupfer und Eisen nicht berücksichtigt.

Der bequemen Uebersicht wegen habe ich noch in der folgenden Tabelle sämtliche, von mir für den Miargyrit und Kenngottit erhaltenen Mittelzahlen, sowie die von H. Rose für den Miargyrit von Bräunsdorf gefundenen Zahlen und endlich die aus der Formel $Sb\ Ag\ S_2$ berechneten Werthe zusammengestellt:

	berechnet für $Sb\ Ag\ S_2$	Miargyrit von Bräunsdorf	Miargyrit von Felsöbánya	Kenngottit
Schwefel . .	21·77	21·95	21·80	20·66
Antimon . .	41·50	38·61	40·68	39·46
Silber . . .	36·73	36·40	32·77	35·28
Blei	—	—	4·01	1·76
Kupfer . . .	—	1·06	0·51	0·50
Eisen . . .	—	0·62	0·19	0·25
	<u>100·00</u>	<u>98·64</u>	<u>99·96</u>	<u>97·91</u>
Specifisches Gewicht . . .	5·336	5·298	5·337	

Aus meinen Untersuchungen geht demnach hervor, dass der Miargyrit von Felsöbánya und der Kenngottit ebenso nach der Formel $Sb\ Ag\ S_2$ zusammengesetzt sind, wie der Miargyrit von Bräunsdorf und Příbram, ein Theil des Silbers ist in den von mir untersuchten Mineralen durch Blei ersetzt. Man wird demnach den Kenngottit als bleihaltigen Miargyrit aufzufassen haben, d. i. als eine isomorphe Mischung der beiden Verbindungen $Sb_2\ Ag_2\ S_4$ und $Sb_2\ Pb\ S_4$, von denen nach den Untersuchungen von H. Rose die erstere als Miargyrit von Bräunsdorf, die zweite als Zinckenit bereits bekannt ist.

Die natürlichen Antimonverbindungen: Antimonglanz, Miargyrit, Kenngottit, Zinckenit, Brogniartit und dunkles Rothgültigerz lassen sich so in eine Reihe anordnen, wie das Antimonigsäure-Anhydrid und dessen drei theoretisch mögliche Hydrate:

$Sb_2\ O_3$ Antimonigsäure-Anhydrid	$Sb_2\ S_3$ Antimonglanz.
$Sb\ O\ (OH)$ erstes Hydrat.	$Sb\ S\ (SAg)$ Miargyrit.
$Sb_2\ O_2\ (OH)_2$ erstes Hydrat (2 Moleküle).	$Sb_2\ S_2\ (S_2Pb)$ Zinckenit.

¹⁾ Das Blei ist hier auf die äquivalente Menge Silber umgerechnet worden.

$Sb_2 O (OH)_1$
zweites Hydrat.

$Sb (OH)_3$
drittes Hydrat.

$Sb_2 S (AgS)_2 (PbS_2)$
Brongniartit.

$Sb (SAg)_3$
dunkles Rothgültigerz.

Wien, Laboratorium des Prof. E. Ludwig. April 1877.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mineralogische Mittheilungen](#)

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: [1877](#)

Autor(en)/Author(s): Sipöcz L.

Artikel/Article: [VII. lieber Miargyrit und Kenngottit. 213-220](#)