4. Ueber die gegenseitigen Beziehungen und die chemische Natur der Arsen- und Schwefelarsenmetalle im Mineralreich.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Die in der Natur vorkommenden Verbindungen des Arsens und Antimons mit Eisen, Nickel und Kobalt, d. h. die mit dem Namen Arsenikeisen, Roth- und Weissnickelkies, Speiskobalt, Antimonnickel etc. bezeichneten Mineralien stehen ihrer Krystallform nach einerseits mit gewissen Schwefelmetallen, wie Eisenkies und Speerkies, andererseits mit den Schwefel-Arsen (und Antimon-) Verbindungen: Arsenikkies, Kobaltglanz und Nickelglanz in einer gewissen Beziehung, welche sich schon darin ausspricht, dass sie selbst fast immer eine gewisse kleinere oder grössere Menge Schwefel enthalten. Dieser Zusammenhang ist schon mehrfach von krystallographischer und von chemischer Seite zur Sprache gekommen, ohne aber in Bezug auf letztere einen genügenden Abschluss erlangt zu haben. Der vorliegende Aufsatz hat den Zweck, jene Beziehungen von einem allgemeineren Gesichtspunkte aus darzulegen, und die hierher gehörigen Substanzen nach Form und Mischung in einen naturgemässen Zusammenhang zu bringen.

Eisen, Nickel und Kobalt treten, mit Arsen (Antimon) verbunden, öfter wohl für sich, häufig aber auch neben einander auf, weil ihre Verbindungen isomorph sind.

In fast allen Arsen- (Antimon-) Verbindungen begegnen wir einer gewissen Menge Schwefel. Nur ein einziges Arsenikeisen (Leukopyrit von Przibram) soll frei davon sein. Alle Rothnickelkiese enthalten Schwefel, und unter 30 Nickel- und Kobaltverbindungen mit Arsen sind nur 8 frei von Schwefel gefunden worden.

Ist dieser Schwefelgehalt wesentlich oder nicht?

Scheerer*) war der Ansicht, der Schwefel des Arsenikeisens rühre von beigemengtem Arsenikkies her, welcher bekanntlich oft mit Arsenikeisen zusammen vorkommt. Eine solche Erklärung ist indessen nicht allgemein zulässig, denn der Schwefel beträgt im Arsenikeisen zwar oft nicht mehr als 2 pCt., steigt aber mitunter weit höher, auf 6 bis 7 pCt. Bringt man ihn als Fe As S = Arsenikkies in Rechnung, so fällt die Menge desselben sehr gross aus; so z. B. wäre im Arsenikeisen von

Hüttenberg . .	mit 3,2 pCt.	16,2 pCt.	Arsenikkies
Geier	„ 6,07 „	34,1 „	„
La Paz . . .	„ 7,22 „	36,8 „	„

Es ist unmöglich, anzunehmen, dass solche Arsenikeisen zu einem Drittel aus Arsenikkies bestanden hätten.

Scheerer's Erklärung ist unbrauchbar für die sämmtlichen schwefelhaltigen Roth- und Weissnickelkiese und Speiskobalte, weil es bei ihnen an einer begleitenden Schwefelverbindung gänzlich fehlt.

Der Schwefel, auch wenn seine Menge nur gering ist, ist also wesentlich.

Mit dieser Auffassung stimmt eine zweite von Breithaupt**) begründete Ansicht überein: dass Arsen und Schwefel isomorph seien. Indessen konnte eine solche Behauptung in den chemischen Eigenschaften beider Elemente durchaus keine Stütze finden, und mit Recht wies G. Rose***) darauf hin, dass sie nicht isomorph seien, dass sie in den festen Verbindungen As S, $As^2 S^3$, $As^2 S^5$ in einem bestimmten Gegensatz stehen, und die Formen der beiden ersten ganz eigenthümlich sind. Während Breithaupt Speerkies $Fe S^2$ und Arsenikkies Fe As S für isomorph (homöomorph) erklärt, ebenso wie Eisenkies $Fe S^2$, Kobaltglanz Co As S und Speiskobalt (den man für Co As hielt), so zweifelte G. Rose an der Isomorphie jener, und hielt diese als regulär krystallisirte Körper für nicht entscheidend. Er hat allerdings später†) die Isomorphie des Eisenkieses und Kobaltglanzes, des Speer-

---

*) Pogg. Ann. 50, 153.

**) Jahrb. f. pr. Chemie 4, 256. Auch Pogg. Ann. 51, 510.

***) Pogg. Ann. 76, 75.

†) Krystallochemisches Mineralsystem S. 46.

kieses und Arsenikkieses zugegeben, die regulären Arseniate von Kobalt und Nickel (Speiskobalt etc.) indessen zu jenen ersteren nicht gestellt, und ebenso das Arsenikeisen nicht dem Speerkies angereiht.

Wenn man von der Isomorphie des Schwefels und Arsens in ihren Verbindungen spricht, so heisst dies: Arsenverbindungen und Schwefelverbindungen von analoger Zusammensetzung haben gleiche Form. Aus der Uebereinstimmung von Eisenkies und Kobaltglanz ist geschlossen, RS ($R = Fe$ oder Co) sei isomorph RAs, daher $RS^2 = RAs^2 = RAsS$, so dass As die Stelle von S vertrete, wiewohl richtiger RS^2 isomorph RAs^2 genommen würde, insofern sich FeS^2 als Speerkies mit $FeS^2 + FeAs^2$, als Eisenkies mit $CoS^2 + CoAs^2$ vergleicht. Im einen wie im anderen Fall wäre 1 At. Arsen = 75 gleichsam ein Vertreter von 1 At. Schwefel = 32.

Die Annahme, Schwefel und Arsen bilden isomorphe Verbindungen, kann nicht in dem Sinn gemacht werden, dass die Isomorphie, wie gewöhnlich, sich auf analog zusammengesetzte Verbindungen beider Elemente bezieht. Denn ein Vergleich dieser Verbindungen lässt sie als wesentlich verschieden erkennen.

Schwefelverbindungen, d. h. Verbindungen von Schwefel mit elektropositiven Elementen sind chemische Verbindungen im strengsten Sinne des Worts; ihre physikalischen Eigenschaften erinnern nicht unmittelbar an diejenigen ihres Bestandtheils. Sie entsprechen sehr oft den Oxydationsstufen des in ihnen enthaltenen Metalls. Ihrer Form nach sind sie regulär, sechsgliedrig und zweigliedrig, und von mehreren ist Heteromorphie bekannt. Reguläre Formen findet man an R^2S, RS, R^3S^4, RS^2, und RS^3, sechsgliedrige an RS und Fe^6S^7, zweigliedrige an R^2S und RS^2.

Wesentlich anders verhalten sich Arsen- und Antimonverbindungen. Sie tragen schon im Aeusserend en rein metallischen Charakter an sich, vor allem aber: die Verbindungsverhältnisse ihrer Bestandtheile können verschieden sein, ohne dass dadurch ihre äusseren Eigenschaften, selbst ihre Krystallform sich ändert. Die im Nachfolgenden zusammengestellten Resultate werden den Beweis liefern, dass die natürlichen Arseniate und Antimoniate des Eisens, Nickels und Kobalts bei gleicher Form ungleich zusammengesetzt sein können. Dieselbe

Erfahrung wiederholt sich am Antimonsilber, welches bei derselben zweigliedrigen Form theils $Ag^3 Sb$, theils $Ag^6 Sb$ ist.

Aber auch die künstlich dargestellten Arsen- und Antimonmetalle bestätigen dies. Die viergliedrig krystallisirte Speise ist im Wesentlichen theils $Ni^3 As^2$, theils $Ni^2 As$. Die Legirungen aus Antimon und Zink, welche zweigliedrig krystallisiren und wahrscheinlich dem Antimonsilber isomorph sind, haben eine von $Zn Sb$ bis $Zn^6 Sb$ wechselnde Mischung bei stets gleicher Form.

Die Arsen- und Antimonmetalle sind mithin nicht Verbindungen, gleich den Schwefelmetallen, sondern isomorphe Mischungen ihrer Elemente. Diese aber sind heteromorph, und deswegen können jene in verschiedenen Systemen krystallisiren. Zum Belege mögen einige Fälle dienen.

Sechsgliedrige.

Antimon	Sb	$c = 1,3$
Arsen	As	1,4
Rothnickelkies . . .	Ni As	0,82
Antimonnickel . . .	Ni Sb	1,29

Hiernach darf man die schwefelhaltigen Arseniate nicht durch Formeln wie $R^m (As, S)^n$ bezeichnen, d. h. es darf nicht an eine Isomorphie von $R^m As^n$ und $R^m S^n$ gedacht werden.

Dagegen ist die Isomorphie des Eisenkieses und Kobaltglanzes eine Thatsache, welche durch die letzten Untersuchungen G. Rose's über ihr thermoelektrisches Verhalten noch bekräftigt ist. Auch der Nickelglanz muss dieser Gruppe beigezählt werden. Wenn also R = Fe, Co, Ni ist, so haben gleiche Form

$$R S^2 \text{ und } \left.\begin{matrix} R S^2 \\ R As^2 \end{matrix}\right\} \text{ und } \left.\begin{matrix} R S^2 \\ R Sb^2 \end{matrix}\right\}$$

mithin sind $R S^2$ und $R As^2$ oder $R Sb^2$ isomorph.

Ebenso muss man, trotz der Winkelverschiedenheiten, die Isomorphie des Speerkieses und des Arsenikkieses anerkennen; und da in letzterem Co, Ni und Sb mitunter auftreten, folgt die Isomorphie von $R S^2$ und $R As^2$ oder $R Sb^2$ auch im zweigliedrigen System.

Aber $R As^2$ theilt die Form mit $R^m As^n$, mag $m : n = 1 : 1$, $2 : 3$, $2 : 5$, $1 : 3$ sein, oder mag ein anderes Verhältniss ob-

walten, und daraus darf man schliessen, dass RS^2 überhaupt mit $R^m As^n$ (oder $R^m Sb^n$) isomorph sei.

Die relative Menge beider in der isomorphen Mischung

$$\left.\begin{matrix} RS^2 \\ x\ R^m As^n \end{matrix}\right\}$$

kann sehr verschieden, die Zahl x eine sehr grosse, d. h. die Schwefelmenge sehr klein sein.

Meine Ansicht über die Natur und den Zusammenhang der Arsen- und Schwefelarsenverbindungen ist also die, dass jene isomorphe Mischungen von Metall und Arsen (Sb), diese aber eben solche Mischungen jener mit dem Bisulfuret RS^2 sind. Im letzteren Fall sind die schwefelreichsten Glieder diejenigen, bei welchen $x = 1$, $m:n = 1:2$ ist: Arsenikkies, Kobaltglanz, Nickelglanz.

Von besonderem Interesse sind diejenigen Mischungen, welche, gleich den oben angeführten schwefelreichen Arsenikeisen, einen mittleren Schwefelgehalt besitzen, und bei welchen $m:n$ nicht $= 1:2$ ist. In der That kennt man längst schon gewisse, theils regulär krystallisirte, theils derbe Mineralien, welche aus Schwefel, Arsen und Nickel (Co, Fe) bestehen, jedoch weniger Schwefel als der Nickelglanz enthalten, in welchem $Ni:As:S = 1:1:1$ ist. Man hat sie Gersdorffit, Amoibit etc. genannt, und wir werden weiterhin sehen, dass sie

$$\left.\begin{matrix} NiS^2 \\ 2\ NiAs \end{matrix}\right\},\ \left.\begin{matrix} NiS^2 \\ Ni^3 As^4 \end{matrix}\right\},\ \left.\begin{matrix} NiS^2 \\ Ni^2 As^3 \end{matrix}\right\}\ \text{und}\ \left.\begin{matrix} NiS^2 \\ Ni^3 As^5 \end{matrix}\right\}$$

sind, sich also unter einander und von Nickelglanz

$$\left.\begin{matrix} NiS^2 \\ NiAs^2 \end{matrix}\right\}$$

durch die Natur und Menge der isomorphen Mischung $Ni^m As^n$ unterscheiden.

Erfahrungsmässig lassen sich nur feste Verbindungen, durch eigenthümliche Form ausgezeichnet, mit besonderen Mineralnamen belegen. Die ungemein grosse Zahl der isomorphen Mischungen verursacht eine Schwierigkeit und zwingt,

die einander nahe stehenden mit einem und demselben Namen zu versehen. Wären alle chemisch untersuchten Arsen- und Schwefelarsenverbindungen krystallographisch bekannt, so würden sie sich leicht gruppiren lassen. Dies ist aber nicht der Fall. Breithaupt unterschied regulären Chloanthit und zweigliedrigen Weissnickelkies; ohne Zweifel giebt es auch kobaltreiche Mischungen (Speiskobalt für gewöhnlich), welche letztere Form haben. Im Wolfachit haben wir in der That die zweigliedrige Mischung

$$\left.\begin{array}{l} 2\ NiS^2 \\ 3\ NiAs^2 \end{array}\right\}$$

Wir wollen die ganze Gruppe zunächst in zwei Abtheilungen bringen: A. Eisen vorherrschend; B. Nickel oder Kobalt herrschend. In jeder wollen wir unterscheiden: 1. schwefelfreie, d. h. reine Arseniate (Antimoniate); 2. schwefelarme, in deren Formel x grösser als 1 ist; 3. schwefelreiche, in welcher x = 1 ist, d. h. Arsenikkies, Kobaltglanz, Nickelglanz. Die schwefelfreien und die schwefelarmen sind einander äusserlich vollkommen gleich.

A. Eisen herrschend.

Soweit bekannt, nur zweigliedrige Formen zeigend. Die Prismen von

Arsenikeisen von . .	122° 26′
(Weissnickelkies . .	123—124°)
Arsenikkies	111—112°
Speerkies	106°

stehen jedenfalls in krystallonomischen Beziehungen, da ihre kurzen Diagonalen (Axen a) sich $= 1 : 1\frac{1}{4} : 1\frac{1}{3}$ verhalten, und es fehlt auch sonst nicht an Vergleichen (Zwillinge etc.).

1. Schwefelfreie.

Lediglich der Leukopyrit von Przibram soll frei von Schwefel sein. die Analyse von Broz ergiebt

$$Fe^3\ As^4$$

2. Schwefelarme. Arsenikeisen.

Ihre Mischung schwankt in mehrfacher Beziehung, wiewohl alle den Ausdruck

$$\left.\begin{array}{r} Fe\,S^2 \\ x\,Fe^m\,As^n \end{array}\right\}$$

haben. Zunächst giebt es eine Reihe von Analysen, nach denen m : n = 3 : 5 oder 5 : 8 ist, was sich nicht sicher ausmachen lässt. Wir wollen ihre Ausdrücke in beiderlei Form angeben:

1. Reichenstein, kryst. Güttler	$Fe\,S^2$ 12 $Fe^3\,As^5$	oder	$Fe\,S^2$ 8 $Fe^5\,As^8$
2. Reichenstein, kryst. Weidenbusch	$Fe\,S^2$ 10 $Fe^3\,As^5$		$Fe\,S^2$ 6 $Fe^5\,As^8$
3. Reichenstein. Meyer, Karsten	$Fe\,S^2$ 6 $Fe^3\,As^5$		$Fe\,S^2$ 4 $Fe^5\,As^8$
4. Przibram (Schwarzgruber Gang). Mrazek (Sb : As = 1 : 26)	2 $Fe\,S^2$ 5 $Fe^3\,As^5$		2 $Fe\,S^2$ 3 $Fe^5\,As^8$
5. Geier. Behnke	2 $Fe\,S^2$ 3 $Fe^3\,As^5$		$Fe\,S^2$ $Fe^5\,As^8$

Nach dem schwefelreichsten Gliede kann man sie Geierit nennen.

Eine zweite Reihe von Analysen ergiebt m : n = 1 : 2. Hierher:

1. Schladming. Weidenbusch	$Fe\,S^2$ 44 $Fe\,As^2$
2. Breitenbrunn. Behnke	$Fe\,S^2$ 27 $Fe\,As^2$
3. Fossum. Scheerer	$Fe\,S^2$ 22 $Fe\,As^2$
4. Andreasberg. Illing	$Fe\,S^2$ 18 $Fe\,As^2$
5. Reichenstein. Güttler, Hoffmann	$Fe\,S^2$ 15 $Fe\,As^2$
6. Guadalcaral, kryst. Senftler	$Fe\,S^2$ 12 $Fe\,As^2$

(Sb : As = 1 : 30; Co : Fe = 1 : 6)

7. Hüttenberg. WEYDE } FeS^2
8. Andreasberg. RG.*) } $9\ FeAs^2$
(Sb : As = 1 : 10)

9. Wolfach. Kryst. PETERSEN FeS^2 } $5\ FeAs^2$
(Sb : As = 1 : 23; Co : Fe = 1 : 5)

Für diese Abtheilung ist anderweitig der Name Säters-bergit vorgeschlagen worden.

Für sich steht ein krystallisirtes A. (Prisma 115°) von La Paz, Bolivia, nach WINKLER's Analyse

$$\left.\begin{matrix} FeS^2 \\ Fe^3\ As^8 \end{matrix}\right\}$$

3. Schwefelreiche. Arsenikkies.

Die

antimonfreien und die antimonhaltigen von

Freiberg. STROMEYER, BEHNKE
Ehrenfriedersdorf. PLATTNER
Thum. WINKLER
Thalheim. Ders.
Reichenstein. WEIDENBACH
Jauernick. FREITAG
Orawicza. BALDO
Bolivia. FORBES

Sala. POTYKA, BEHNKE
Altenberg. BEHNKE
Rothpechau. BEHNKE

entsprechen der Formel

$$\left.\begin{matrix} FeS^2 \\ FeAs^2 \end{matrix}\right\}$$

Ebenso die kobalthaltigen Mischungen:
(Kobaltarsenikkies.)

		Fe : Co
1. Orawicza.	HUBERT . .	5,5 : 1
	PATERA . .	7,4 : 1
2. Franconia.	HAYES . . .	5,3 : 1
3. Scuterud.	WÖHLER . . .	7 : 1
	SCHEERER	3,3—4,7 : 1
	R.	1 : 1

*) S. den folgenden Aufsatz.

4. Hokanbo.	Ludwig v. Kobell	1,25 : 1
5. Huasco.	Plattner	1 : 2

No. 2 ist Danait, No. 5 Glaukodot genannt worden.

Anmerkung. Einer weiteren Prüfung bedürfen die Arsenikkiese von Wettin (Baentsch) und aus Bolivia (Kröber, Forbes), in welchen zwar S : As nahezu = 1 : 1, aber Fe : As = 1,25 bis 1,20 : 1 ist, woraus

$$\left.\begin{matrix} 2\,FeS^2 \\ Fe^3\,As^4 \end{matrix}\right\}$$

folgen würde. Ferner eine Alloklas genannte Substanz von Orawicza (Prisma 106°), welche wismuthreich, Bi : 3 As, sein soll, und Co, Ni, Fe, Zn enthält.

B. Nickel oder Kobalt herrschend.

Hier sind zweigliedrige, sechsgliedrige und reguläre Mineralien zu unterscheiden, so dass also die Mischungen

$$R^m As^n,\ R^m Sb^n \text{ oder } \left.\begin{matrix} RS^2 \\ x\,R^m As^n \end{matrix}\right\},\ \left.\begin{matrix} RS^2 \\ x\,R^m Sb^n \end{matrix}\right\}$$

heteromorph sind. Bis jetzt kennen wir die sechsgliedrigen Formen indessen blos an solchen Nickelerzen, in denen der S = 0 oder x eine grosse Zahl, überdies m = n = 1 ist (Rothnickelkies, Antimonnickel). Auch die zweigliedrige Form ist bis jetzt nur an Nickelverbindungen (Weissnickelkies, Wolfachit) beobachtet worden. Wiewohl nun viele der untersuchten Substanzen regulär krystallisirt sind, so ist doch nicht zu unterscheiden, welche von den übrigen dazu gehören, so dass die Namen Speiskobalt und Weissnickelkies zweierlei Mineralien in sich schliessen.

I. Sechsgliedrige Nickelverbindungen.

(m : n = 1 : 1)

1. Antimonnickel.

Das A. von Adreasberg ist fast reines NiSb.

2. Rothnickelkies.

Allgemein: $\left.\begin{matrix} Ni\,S^2 \\ x\ Ni\,As \end{matrix}\right\}$ oder $\left.\begin{matrix} Ni\,S^2 \\ x\ Ni\,(As, Sb) \end{matrix}\right\}$

a. Antimonfrei.

Bei den bisher untersuchten ist

x = 330. Krageröe. SCHEERER
178. Gr. Rohnard b. Olpe. SCHNABEL
132. Riechelsdorf. STROMEYER
64. Gerbstädt. Rev. BÄUMLER
39. St. Anton, Wittichen. PETERSEN
34. Sangerhausen, (1,35 S.) I. GRUNOW
21. Ayer, Annigirrsthal. EBELMEN
14. Sangerhausen, (2,8 S.) I. GRUNOW

b. Antimonhaltig.

		Sb : As
23.	Gr. Wenzel, Wolfach. PETERSEN .	1 : 1,6
	Allemont. BERTHIER	1 : 10
21.	Berg Ar, Pyrenäen. PISANI. . .	2,6 : 1
15.	Balen, Pyrenäen. BERTHIER . .	2 : 1

II. Reguläre und zweigliedrige Nickel- und Kobaltverbindungen.

Sp. = Speiskobalt. W. = Weissnickelkies.

a. m : n nahe = 1 : 1 bis fast 1 : 2

1. Schwefelarme.

1. W. Schneeberg. SALVETAL. $\left.\begin{matrix} Ni\,S^2 \\ 4\ Ni^4\,As^5 \end{matrix}\right\}$

oder $\left.\begin{matrix} Ni\,S^2 \\ 3\ Ni^5\,As^6 \end{matrix}\right\}$ 12 Ni : Co

2. Sp. Andreasberg. HAHN $\left.\begin{matrix} Co\,S^2 \\ 2\ Co^3\,As^4 \end{matrix}\right\}$ od. 2 Ni : Co

3. Sp. Riechelsdorf, regul. R. $\left.\begin{matrix} Co\,S^2 \\ 6\ Co^3\,As^4 \end{matrix}\right\}$ desgl.

4. Sp. Schneeberg, faserig. JAECKEL $\left.\begin{matrix} Co\,S^2 \\ 40\ Co^2\,As^3 \end{matrix}\right\}$ 3 Co : 2 Fe

5.	W.	Hüttenberg. WEYDE	$\left.\begin{matrix} R S^2 \\ 2 \dot{R}^3 As^5 \end{matrix}\right\}$	3 Ni : 3 Fe : Co
6.	W.	Annivierstbal. BERTHIER	$\left.\begin{matrix} Ni S^2 \\ 3 Ni^4 As^7 \end{matrix}\right\}$	7 Ni : Co

2. Schwefelreichere.

(Nickelverbindungen, als Gersdorffit, Amoibit, Nickelglanz bezeichnet.)

1. Grube Merkur, Ems. SCHNABEL 2. Sangerh. Revier, regul. GRUNOW 3. Schladming. Reg. PLESS.	$\left.\begin{matrix} Ni S^2 \\ 2 Ni As \end{matrix}\right\}$	
4. Desgl., derb. LÖWE	$\left.\begin{matrix} 2 Ni S^2 \\ Ni^4 As^5 \end{matrix}\right\}$	
5. Lichtenberg (Amoibit), regul. v. KOBELL	$\left.\begin{matrix} 5 Ni S^2 \\ 3 Ni^4 As^5 \end{matrix}\right\}$	
6. Schladming, regul. R.*)	$\left.\begin{matrix} Ni S^2 \\ Ni^3 As^4 \end{matrix}\right\}$	
7. Prakendorf. LÖWE	$\left.\begin{matrix} 5 Ni S^2 \\ 4 Ni^2 As^3 \end{matrix}\right\}$	
8. Schladming, derb. VOGEL 9. Desgl., regul. LÖWE	$\left.\begin{matrix} Ni S^2 \\ Ni^2 As^3 \end{matrix}\right\}$	
10. Desgl., derb. R.*)	$\left.\begin{matrix} Ni S^2 \\ Ni^3 As^5 \end{matrix}\right\}$	

Vielleicht sind No. 4, 5,7 = 8 und 9 zu setzen.

Hier ist

	Ni	:	Co	:	Fe
2.	2,5	:	1		
3.			2	:	1
und	1,8	:	1,2	:	1
7. u. 9			3	:	1
10.			4,4	:	1 u. Sb : As = 1 : 15.

b. m : n = 1 : 2

1. Schwefelfreie.

1. W. Kamsdorf. RG. 2. W. Riechelsdorf. BOOTH	$Ni As^2$	

*) S. den folg. Aufsatz.

3. Sp. Schneeberg. KOBELL $\left.\begin{matrix} 2\,Fe\,As^2 \\ Co\,As^2 \end{matrix}\right\}$

2. Schwefelarme.

1. W. Gr. Grand Prat, Ayer, Annivierstbal. RG.*) $\left.\begin{matrix} Ni\,S^2 \\ 240\,Ni\,As^2 \end{matrix}\right\}$

2. W. Schneeberg. HOFMANN $\left.\begin{matrix} Ni\,S^2 \\ 190\,Ni\,As^2 \end{matrix}\right\}$

3. Sp. Gr. Daniel, Schneeberg. LANGE $\left.\begin{matrix} Ni\,S^2 \\ 98\,Ni\,As^2 \end{matrix}\right\}$ 5 Ni : 2 Co : 2 Fe

4. Sp. Gr. Sauschmart, Schneeberg. HOFMANN
5. W. Joachimsthal. MARION $\left.\begin{matrix} R\,S^2 \\ 48\,Ni\,As^2 \end{matrix}\right\}$ $\left.\begin{matrix} (Ni, Co) : Fe \\ 6\,Ni : Co : Fe \end{matrix}\right\}$

6. Sp. Tunaberg. VARRENTRAPP $\left.\begin{matrix} Co\,S^2 \\ 31\,Co\,As^2 \end{matrix}\right\}$ 4,5 Co : Fe

7. W. Allemont. R. $\left.\begin{matrix} Ni\,S^2 \\ 14\,Ni\,As^2 \end{matrix}\right\}$ 2,6 Ni : Fe

Als entschieden zweigliedrig gehören hierher:

1. Gr. Reinerzau, Wittichen. PETERSEN $\left.\begin{matrix} Co\,S^2 \\ 90\,Co\,As^2 \end{matrix}\right\}$

2. Wolfachit von Wolfach. PETERSEN $\left.\begin{matrix} 2\,Ni\,S^2 \\ 3\,Ni\,(As, Sb)^2 \end{matrix}\right\}$

In No. 1 ist Co : Fe : Cu = 15 : 3 : 1; in No. 2 ist Sb : As = 1 : 5.

3. Schwefelreiche. x = 1.

1. Kobaltglanz $\left.\begin{matrix} Co\,S^2 \\ Co\,As^2 \end{matrix}\right\}$

In den untersuchten ist

		Co : Fe
Gr. Morgenröthe, Siegen, derb.	SCHNABEL	19 : 1
Skuterud.	EBBINGHAUS	11,3 : 1
Dass.	STROMEYER	9,3 : 1
Orawicza, strahlig.	PATERA	6,8 : 1
	HAUER	5 : 1

*) S. den folg. Aufsatz.

	Co : Fe
Gr. Philippshoffnung, Siegen. SCHNABEL .	4,4 : 1
Gr. Grüner Löwe, Siegen. SCHNABEL . . Faserig.	3 : 1
Gr. Hamberg, Siegen. SCHNABEL . . . Derb.	3 : 1

In den beiden letzten ist Sb : As = 1 : 23,6 und 1 : 64.

2. Nickelglanz.

α. Arseniknickelglanz $\left.\begin{matrix} NiS^2 \\ NiAs^2 \end{matrix}\right\}$

In den untersuchten ist:

	Ni : Fe
Pfingstwiese, Ems. BERGEMANN . . .	31 : 1
Haueisen, Lobenstein. HEIDINGSFELD .	17 : 1
Gr. Jungfer, Müsen. SCHNABEL . . .	13 : 1
Loos, Schweden. BERZELIUS	7 : 1
Gr. Albertine, Harzgerode. R. . . .	5 : 1

β. Antimonnickelglanz $\left.\begin{matrix} NiS^2 \\ NiSb^2 \end{matrix}\right\}$

Blos von der Gr. Landskrone, Siegen, von H. ROSE analysirt.

γ. Antimon-Arseniknickelglanz $\left.\begin{matrix} NiS^2 \\ Ni\,(Sb, As)^2 \end{matrix}\right\}$

	As : Sb
Lölling, Kärnthen. GINTL. .	1 : 10
Nassau. BEHRENDT	1 : 6

Etwas abweichend sind:

	S : (As, Sb)	Ni : (As, Sb)
Freusburg. KLAPROTH . .	1 : 1,14	1 : 1,26
Sayn-Altenkirchen. ULLMANN	1 : 1,0	1 : 1,16
Gr. Albertine. R..	1 : 0,83	1 : 0,83
Olsa, Kärnthen. PAYER . . (Korynit)	1 : 1,14	1 : 1,17

Wiederholung der Analysen ist erforderlich.

c. m : n = 2 : 5.

(Weissnickelkies. Speiskobalt.)

1. Schwefelfreie.

1. Sp. Riechelsdorf. BULL } $R^2 As^3$
2. Sp. Schneeberg, stänglig. BULL }

R ist in 1 = 6 Ni : 3 Fe : 2 Co
„ 2 = 4 : 2 : 1

2. Schwefelarme.

				oder
1.	Sp.	Markus Röhling, Annaberg, regul. R.*)	RS^2 120 $R^2 As^5$	RS^2 75 $R^3 As^8$
2.	Sp.	Usseglio, Piemont, regulär. R.*)	RS^2 21 $R^2 As^5$	RS^2 13 $R^3 As^8$
3.	Sp.	Schneeberg, regul. BENETZKI	RS^2 14 $R^2 As^5$	RS^2 9 $R^3 As^8$
4.	Sp.	Riechelsdorf, regul. SARTORIUS	RS^2 12 $R^2 As^5$	
5.		Dass. STROMEYER		
6.	Sp.	Glücksbrunn, reg. R.	RS^2 8 $R^2 As^5$	
7.	Sp.	Güte Gottes, Wittich, regul. PETERSEN	RS^2 2 $R^2 As^5$	2 RS^2 3 $R^3 As^8$

Die R sind in

	Ni	Co	Fe	Zn
1.	12	1	1,2	
2.	1	2	2	1
3.	2,5	1,5	1	
4.	6	4	1	
5. u. 6.		5	1	
7.	1,5	1,5	1	

*) S. den folgend. Aufsatz.

d. $m:n = 1:3$.

Tesseralkies von Skuterud.

Nach Wöhler . . . $Co\,As^3$

nach Scheerer . . $\left.\begin{array}{l} Co\,S^2 \\ 35\ Co\,As^3 \end{array}\right\}$

und $Co:Fe = 13:1$.

Wenn man die im Vorstehenden entwickelte Ansicht von der Constitution aller dieser Körper als isomorphe Mischungen von $R\,S^2$ mit $R^m\,As^n$ theilt, findet man, dass $m:n$ von $1:1$ bis $1:3$ variirt. Stellt man alle Glieder, in welchen dieses Verhältniss dasselbe ist, zusammen, so erhält man folgende Reihen:

$R\,As$ oder $R\,Sb$.

Antimonnickel.
Rothnickelkies.
Gersdorffit von Ems, Sangerhausen, Schladming (Pless).

$R^5\,As^6$ oder $R^4\,As^5$ oder $R^3\,As^4$.

Weissnickelkies Schneeberg.
Leukopyrit.
Speiskobalt Andreasberg, Riechelsdorf.
Gersdorffit, kryst. Schladming (R.).

$R^2\,As^3$.

Speiskobalt, Schneeberg, faserig.
Gersdorffit, Schladming, Prakendorf, (Löwe, Vogel).
Amoibit.

$R^5\,As^8$.

Arsenikeisen, Reichenstein, Geier, Przibram.

$R^3\,As^5$.

Arsenikeisen, Reichenstein.
Weissnickelkies, Hüttenberg.
Gersdorffit, Schladming, derb (Sb haltig).

$R As^2$ ($R Sb^2$).

Arsenikeisen, Fossum, Breitenbrunn, Schladming, Andreasberg, Reichenstein, Hüttenberg, Guadalcanal, Wolfach.

Weissnickelkies, Speiskobalt } Kamsdorf, Riechelsdorf, Schneeberg, Joachimsthal, Ayer, Tunaberg, Allemont, Reinerzau.

Wolfachit.

Arsenikkies.

Kobaltglanz.

Nickelglanz.

$R^2 As^5$.

Speiskobalt, Riechelsdorf, Schneeberg, Annaberg, Glücksbrunn, Güte Gottes, Usseglio.

$R As^3$

Tesseralkies.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: 25

Autor(en)/Author(s): Rammelsberg Karl [Carl] Friedrich

Artikel/Article: Ueber die gegenseitigen Beziehungen und die chemische Natur der Arsen- und Schwefelarsenmetalle im Mineralreich. 266-281