

## **Universitäts- und Landesbibliothek Tirol**

### **Handwörterbuch des chemischen Theils der Mineralogie**

1843 - 1845

**Rammelsberg, Carl F.**

**Berlin, 1845**

T

## Talk.

Von diesem Mineral sind neuerlich zwei Varietäten untersucht worden:

I. Grünlichweißser Talk aus dem Zenthale (Zillerthal). V. d. L. schmilzt er in sehr dünnen Blättchen nur schwierig an den Kanten. Analysirt von Delesse. Thèse sur l'emploi de l'analyse etc. p. 27.

II. Blättriger, grünlichweißser Talk aus dem Chamounythal. Wird selbst von Schwefelsäure nach längerem Kochen nur unvollständig zersetzt. Enthält weder Fluor noch Alkali. Von Marignac analysirt. Bibl. univ. de Genève. Janv. 1844.

	I.		II.		Sauerstoff.
	Sauerstoff.		a.	b.	
Kieselsäure	63,0	32,7	62,58	62,41	32,42
Talkerde	33,6	13,0	35,40	35,49	13,74
Eisenoxydul	Spur		1,98	2,06	0,46
Wasser	3,4	3,0	0,04	0,04	
	<u>100.</u>		<u>100.</u>	<u>100.</u>	14,23

Aus Marignac's und v. Kobell's früheren Versuchen folgt zunächst, daß der Talk wesentlich wasserfrei ist. Dagegen bleibt die Sättigungsstufe des Silikats noch etwas zweifelhaft. Denn es verhält sich der Sauerstoff von Basis und Säure:

$$\text{in v. Kobell's Analyse } ^1) = 12,8 : 32,6 = 1 : 2,5$$

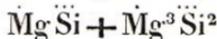
$$\text{bei Delesse} = 13,0 : 32,7 = 1 : 2,5$$

$$\text{bei Marignac} = 14,23 : 32,42 = 1 : 2,3$$

Nehmen wir nun das Verhältniß von  $1 : 2,5 = 6 : 15$  an, so ist der Talk



während Marignac ihn als  $\text{Mg}^4\ddot{\text{Si}}^3$  betrachtet, was man



schreiben kann. Letztere Formel ist allerdings einfacher, und es sind daher Analysen des Talks von anderen Fundorten zur Aufklärung dieser Differenz wünschenswerth.

1) Talk vom Greiner im Zillerthal.

## Talkapatit.

Verhält sich v. d. L. wie Apatit.

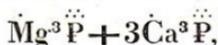
Ist in Salpetersäure auflöslich.

Nach Hermann enthält dieses Mineral von dem Schichimschen Gebirge bei Kusiusk (Slatoust) im Ural:

Sp. G. = 2,70—2,75.

			Sauerstoff.
Kalkerde	37,50	10,65	} 13,65
Talkerde	7,74	3,00	
Phosphorsäure	39,02		21,69
Chlor	0,91		
Schwefelsäure	2,10		
Eisenoxyd	1,00		
Fluor und Verlust	2,23		
Unlösliches	9,50		
	<u>100.</u>		

Hermann betrachtet das Mineral als



wobei jedoch, um die Formel des Apatits zu erhalten, noch das Chlor berücksichtigt, auch die Menge des Fluors bestimmt werden mufs. Auch scheint ein Theil der Basen für die Schwefelsäure in Abzug gebracht werden zu müssen.

Hermann im J. f. pr. Chem. XXXI. 101.

## Talk, verhärteter.

Ein Fossil, mit diesem Namen bezeichnet, auch Glimmer, Margarodit, Margarit etc. genannt, von Schafhäütl untersucht, ist ein Glimmer. S. diesen.

## Talkschiefer.

Was mit diesem Namen bezeichnet wird, enthält oft gar keinen Talk, und scheint grosentheils die Substanz des Glimmers als Hauptbestandtheil zu enthalten. An eine einzelne bestimmte Verbindung ist dabei nicht zu denken.

So der Talkschiefer (Glimmerschiefer) vom St. Gotthardt, in welchem der Cyanit und Stauroolith vorkommen. Schafhäütl, der ihn Paragonit nennt, fand ihn v. d. L. unschmelzbar und von Säuren unangreifbar.

Das Resultat einer Analyse war:

Kieselsäure	50,20
Thonerde	35,90
Eisenoxyd	2,36
Natron	8,45
Wasser	2,45
	<hr/>
	99,36

Ann. der Chem. u. Pharm. XLVI. 334.

Aus dem Fehlen der Talkerde folgt schon, dafs das Gestein keinen Talk enthalten, also auch den Namen Talkschiefer nicht führen kann. Die Zusammensetzung nähert sich der mancher Glimmerarten.

Ein anderer Talkschiefer aus dem Zillerthale, zartschuppig, grünlichweifs, mit Glimmer gemengt, ist nach Schafhäütl, der das Gemenge unnöthigerweise Amphilogit oder Didrimit nennt, zusammengesetzt aus:

Kieselsäure	40,695
Thonerde	18,150
Eisenoxyd	5,250
Kali	11,163
Natron	1,230
Kohlens. Kalk	22,740
Wasser	0,600
	<hr/>
	99,828

A. a. O. S. 330.

Dieses Gestein ist also wohl ein Gemenge von Kalkspath und Glimmermasse.

Ein Talkschiefer von Hof Gastein im Gasteiner Thale, von mir selbst dort gesammelt, enthält nach einer von Worum in meinem Laboratorio angestellten Untersuchung:

Kieselsäure	57,83
Thonerde	7,06
Eisenoxyd	9,45
Talkerde	25,58
	<hr/>
	99,92

### Tantalit.

Die im Handwörterb. II. S. 193 Zeile 8. v. u. angeführte Anm. 2. ist wegzustreichen, da die betreffende Analyse Nordenskiöld's schon mitgetheilt wurde.

H. Rose, welcher sich mit einer ausführlichen Untersuchung des Tantals beschäftigt, hat vielfache Analysen von Tantaliten in seinem Laboratorio ausführen lassen, und zugleich eine Uebersicht der älteren Arbeiten zusammengestellt.

Folgendes sind die Resultate der neuesten Analysen:

#### A. Columbit von Bodenmais.

- 1) Krystallisirter, von schwarzem Pulver. Sp. G. = 6,39. Analyse von H. Rose.
- 2) Columbit, gleichfalls von schwarzem Pulver. Derselbe.
- 3) Von dunkelrothbraunem Pulver. Sp. G. = 5,7. Derselbe.
- 4) Von dunklerem Pulver. Sp. G. = 6,021 in Stücken, 6,078 als Pulver. Von Awdejew analysirt.
- 5) Von dunkelrothbraunem Pulver. Sp. G. = 5,976 als Pulver. Von Jacobson analysirt.

#### B. Columbit aus Nordamerika.

- 1) Von nicht näher bekanntem Fundort; Bruchstück eines großen Krystalls; von dunkelrothbraunem Pulver. Sp. G. = 5,708 als Pulver. Analyse von H. Rose.
- 2) Von Middletown in Connecticut, von gleichem Pulver. Sp. G. = 5,469—5,495, also schwerer als der von Thomson untersuchte von demselben Fundorte. Analyse von Schlieper.

#### C. Tantalit aus Finnland.

Während A. und B. gleiche Krystallform (unter sich und mit dem Wolfram <sup>1)</sup>) besitzen, weichen die finnländischen Tantalite, wenn sie krystallisirt sind, in der Form von jenen ab. Ihr sp. G. ist zugleich bedeutend größer, obwohl auch darin Schwankungen vorkommen.

- 1) Von Tamela. Nicht krystallisirt; Pulver dunkelrothbraun; sp. G. desselben = 7,197. Analyse von Jacobson.
- 2) Eine ähnliche Varietät. Analyse von Brooks.

1) S. Gust. Rose, Vergleichung der Krystallformen des Columbites und Wolframs in Poggend. Ann. LXIV. 171. 336.

3) Von Tamela; krystallisirt; sp. G. = 7,187 in Stücken, 7,112—7,155 als Pulver. An. von Wornum.

Ein anderer nicht analysirter T. von dort wog 7,476, als Pulver 7,51.

## A. Bodenmais.

	1.	2.	3.	4.	5.
Tantalsäure	81,07	81,34	79,68	80,64	79,732
Eisenoxydul	14,30	13,89	15,10	15,33	14,768
Manganoxydul	3,85	3,77	4,65	4,65	4,772
Kupferoxyd	0,13	0,10	0,12	} 0,10	1,512
Zinnoxyd	0,45	0,19	0,12		0,102
Kalkerde	Spur	Spur	Spur	0,21	—
	<u>99,80</u>	<u>99,29</u>	<u>99,67</u>	<u>100,93</u>	<u>100,886</u>

## B. Nordamerika.

	1.	2.
Tantalsäure	79,62	78,830
Eisenoxydul	16,37	16,656
Manganoxydul	4,44	4,705
Unr. Kupferoxyd	0,06	0,071
Zinnoxyd	0,47	0,292
Kalkerde	Spur	0,452
	<u>100,96</u>	Ni <u>0,220</u>
		<u>101,226</u>

## C. Finnland.

	1.	2.	3.
Tantalsäure	84,15	84,70	77,831
Eisenoxydul	14,68	14,29	8,474
Manganoxydul	0,90	1,78	4,885
Unr. Kupferoxyd	1,81	0,04	0,241
Zinnoxyd	0,32	0,50	6,807
Kalkerde	0,07	—	0,497
	<u>101,93</u>	<u>101,81</u>	<u>98,735</u>

Um nach diesen Untersuchungen ein richtiges Bild von der Zusammensetzung der Tantalite zu erhalten, war es nöthig, die erhaltene Tantalsäure selbst näher zu prüfen. Auch steht nur bei den finnländischen T. der Sauerstoff der Säure (nach ihrer bis jetzt angenommenen Zusammensetzung) und der Basen in dem einfachen Verhältniß von 3 : 1.

Die bis jetzt vollendete Untersuchung betrifft die Tantalensäure aus dem bairischen und amerikanischen Columbit.

H. Rose fand dabei, daß jene ein um so höheres sp. G. hatte, je höher das des Columbites, aus dem sie dargestellt worden, selbst war.

Sp. G. der Tantalensäure aus A. 1 = 6,542

A. 4 = 6,13

A. 3 = 5,605

B. 1 = 5,452

Durch eine Reihe von schwierigen Untersuchungen gelangte H. Rose zu dem Resultate, daß die Säure des bairischen Columbites aus zwei verschiedenen Körpern besteht, deren Eigenschaften einander sehr ähnlich, obwohl andererseits auch bestimmt verschieden sind. Die eine dieser Säuren, welche viel Aehnlichkeit mit der Säure der finnländischen Tantalite hat, wird von H. Rose mit dem Namen Niobsäure bezeichnet, während der letztgenannten, die, wie es scheint, nur aus einer Substanz besteht, der Name Tantalensäure verbleiben muß. H. Rose hat die Eigenschaften dieser neuen Säure, ihrer Verbindungen und ihres metallischen Radikals mit denen der Tantalensäure genau verglichen, um die Aehnlichkeiten und Unterschiede beider hervorzuheben. Von der zweiten Säure im bairischen Columbite sind die Untersuchungen des genannten Chemikers noch zu erwarten, die entscheiden werden, ob auch diese als ein wesentlich neuer Körper zu betrachten sei.

Es würde jetzt noch zu früh sein, über die atomistische Zusammensetzung dieser Säuren, so wie darüber zu entscheiden, ob sie selbst, oder statt ihrer ein niedrigeres Oxyd in den Tantaliten enthalten ist<sup>1)</sup>. Aus der Isomorphie des Columbites und des Wolframs würde folgen, daß die Oxyde von Wolfram und Tantal (Niobium), welche in diesen Mineralien enthalten sind, auf gleicher Oxydationsstufe stehen,

1) Scheerer hat beobachtet, daß der Columbit von Bodenmais, mit concentrirter Schwefelsäure gekocht, ein dunkelblaues Pulver abscheidet, welches sich aber bald in ein weißes umwandelt. Bei ihm, gleich wie beim Wolfram und dem Titaneisen, wird dadurch die Gegenwart einer niedrigeren Oxydationsstufe wahrscheinlich. Poggend. Ann. LXIV. 493.

die bekanntlich für den Wolfram nach der Ansicht vom Grafen Schaffgotsch  $\bar{W}$  ist. Dafs dies Oxyd =  $\bar{R}$  sei, wird ferner dadurch wahrscheinlich, dafs der Tantalit Zinnoxid ( $\bar{Sn}$ ), zuweilen in beträchtlicher Menge, enthält, und dafs es Zinnsteine (von Finbo) giebt, welche stark tantalhaltig sind, so wie ferner, dafs Titan- und Tantsäure zusammen vorkommen (Pyrochlor, Aeschynit, Euxenit), von denen jene gleichfalls eine entsprechende Zusammensetzung hat.

S. Wolfram.

H. Rose in Poggend. Ann. LXIII. 317.

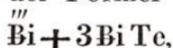
### Tellurwismuth.

Das T. von S. Jose in Brasilien, dessen Reaktionen schon von v. Kobell ausgemittelt wurden, hat Damour neuerlich analysirt.

	a.	b.
Wismuth	79,15	78,40
Tellur	15,93	15,68
Schwefel	3,15	} 4,58
Selen	1,48	
	<hr/> 99,71	<hr/> 98,66

Ann. Chim. Phys. III. Sér. XIII. (1845 Mars). J. f. pr. Ch. XXXV. 175.

Nach Damour entsprechen diese Zahlen einer Verbindung von 8 At. Wismuth, 3 At. Tellur und 3 At. Schwefel (Selen), und führen zu der Formel



welche 77,95 Wismuth, 17,62 Tellur und 4,43 Schwefel voraussetzt.

Den Schwierigkeiten der Analyse ist es wohl nur zuzuschreiben, dafs dieselbe, streng genommen,  $9\frac{2}{3}$  At. Wismuth giebt. (Die Atg. von Bi, Te, S und Se verhalten sich in a. = 6,0 : 1,98 : 1,56 : 0,30).

Das Mineral wäre hiernach eine andere Verbindung als das an Tellur doppelt so reiche von Schemnitz, und könnte nicht als  $\overset{'''}{\text{Bi}}$  betrachtet werden, worin ein Theil S durch Se und Te ersetzt wäre.

## Tennantit.

In einem wahrscheinlich zum T. gehörigen Mineral von Skutterud in Norwegen, dessen sp. G. = 4,53 ist, fand Fearnley: Kupfer 42,60; Eisen 9,21; Schwefel 29,18. Verlust = Arsenik.

Scheerer in Poggend. Ann. LXV. 298.

## Tenorit.

So hat Semmola ein an den kleineren Krateröffnungen des Vesuvs vorkommendes Kupferoxyd genannt.

Opere minori di Giovanni Semmola. Napoli 1841. p. 45. Auch  
 Bullet. de la soc. géolog. de France. 1842. XIII. 206. Berzelius  
 Jahresb. XXIV. 282.

Thonerde, phosphorsaure s. Wawellit.

## Thonerde, schwefelsaure.

Die Analyse von Thomson (Suppl. I. 144.) s. auch  
 J. f. pr. Chem. XXXI. 498.

## Thonerdesilikate.

Der gelblichweiße Thonstein aus der Gegend von Meissen enthält nach Schafhäutl:

Kieselsäure	76,45
Thonerde	14,88
Eisen- u. Manganoxyd	0,90
Kali	6,60
Wasser	0,93
	<hr/>
	99,76

Er hat also eine ganz ähnliche Zusammensetzung wie der von Klaproth untersuchte Weisstein.

Ann. d. Chem. u. Pharmacie. LI. 256.

Der graue Salzthon des Salzkammerguts, welcher beim Erhitzen an der Luft unter Entwicklung von schwefliger Säure verglimmt, dabei röthlich wird, und Kohlensäure abgibt, enthält nach Schafhäutl (nach dem Auslaugen des Gipses):

Kieselsäure	45,50
Thonerde	15,00
Kohlens. Talkerde	26,56
Eisen	6,90
Mangan	0,27
Schwefel	2,21
Chlornatrium	1,06
Bitumen	2,35
	<hr/>
	99,85

A. a. O. S. 261.

### Thonschiefer.

Im Kolben giebt er Wasser. Nach Frick schmilzt der Thonschiefer (Dachschiefer) v. d. L. nur schwer zu einem dunkelgrauen Glase. Größere Mengen bilden ein dunkelgrünes obsidianähnliches Glas voller kleiner Höhlungen mit einer braunen Rinde auf der Oberfläche.

Von Chlorwasserstoffsäure wird er in zersetzbare und nicht zersetzbare Silikate zerlegt. Frick.

Durch Kochen mit concentrirter Schwefelsäure wird er unter Zurücklassung von Kieselsäure vollkommen zersetzt. (Thonschiefer von Prag nach Pleischl.)

Bei den früheren Analysen ist der Thonschiefer stets als Ganzes betrachtet. Erst Frick hat sein Verhalten zu Säuren benutzt, um ihn, gleich Basalt, Phonolith etc., in zwei Theile zu zerlegen und diese für sich zu untersuchen.

- 1) Dünnschiefriger Th. (Fundort nicht bekannt.) D'Aubuisson *Traité de géogn.* II. 97.
- 2) Von Dunmeniss in Devonshire. Stokes in Walchner's Handb. der Min. II. 51.
- 3) Von Gaggenau in Baden. Holtzmann ebendas.
- 4) Von Niederselters in Nassau. Wimpf ebendas.
- 5) Von Goslar am Harz.
- 6) Von Benndorf bei Coblenz.
- 7) Von Lehsten am Thüringerwald. Sämmtlich von Frick untersucht. *Poggend. Ann.* XXXV. 188.
- 8) Von Prag. Pleischl im *J. f. pr. Chem.* XXXI. 45.

## Als Ganzes:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	48,6	59,4	64,34	79,17	60,03	62,83	64,57	67,50
Thonerde	23,5	17,4	23,90	10,42	14,91	17,11	17,30	15,89
Eisenoxyd	11,3	11,6	9,70	6,27	8,94	8,23	7,46	5,85
Manganoxyd	0,5	—	—	—	—	—	—	0,08
Kalkerde	—	2,1	—	—	2,08	0,83	1,16	2,24
Talkerde	1,6	2,2	—	—	4,22	1,90	2,60	3,67
Kali	4,7	—	—	— u. Verl.	3,87	4,17	1,99	K 1,23
Schwefel	0,1	—	—	—	Cu 0,28	0,27	0,30	Na 2,11
Kohle	0,3	—	—	—	—	—	—	Sr 0,30
Wasser	7,6	6,4	2,22	2,78 u. C	5,67	4,66	4,62	Fl, P, C 1,13
	98,2	99,1	100,16	98,64	100.	100.	100.	100.

Verhältniß des durch Chlorwasserstoffsäure zersetzbaren und nicht zersetzbaren Theils nach Frick:

in 5.	in 6.	in 7.	
28,98 : 71,02	26,46 : 73,54	23,61 : 76,39	
30,53 : 69,47		24,48 ; 75,52	} nach anderen } Versuchen.
29,73 : 70,27		25,31 : 74,69	

## A. Zersetzbarer Theil.

	5.	6.	7.
Kieselsäure	23,01	22,39	22,16
Thonerde	16,19	19,35	21,48
Eisenoxyd	20,19	27,61	27,57
Talkerde	11,60	7,00	8,29
Kalkerde	4,63	2,42	1,26
Kali	1,96	2,37	1,65
Wasser, C u. Verlust	22,32	18,86	17,59
	100.	100.	100.

## B. Unzersetzbarer Theil.

	5.	6.	7.
Kieselsäure	74,98	77,06	77,68
Thonerde	14,32	15,99	15,74
Eisenoxyd	4,94	1,53	1,22
Talkerde	1,48	0,57	1,32
Kalkerde	0,78	0,33	0,60
Kali	3,38	3,94	3,14
Kupferoxyd	0,36	0,19	0,40
Kohle und Verlust	0,26	0,39	100,10
	100.	100.	

Nimmt man in A. die Kalkerde als  $\text{CaC}$  an, und berechnet das Wasser aus dem Glühverlust nach Abzug der Kohlensäure, so erhält man:

Kohlens. Kalk	8,22	4,29	2,25
Wasser	15,98	15,75	17,31

Das Eisen ist in A. nur als Oxyd enthalten.

Obwohl das Ganze der Thonschiefermasse sich neutralen Silikaten nähert, so herrscht doch in den beiden Theilen kein einfaches Sauerstoffverhältniß. B. ist vielleicht Feldspaths substanz im Gemenge mit freier Kieselsäure.

Nach Pleischl enthält der bei  $100^{\circ}$  getrocknete Thonschiefer kein Wasser.

Kersten hat schwärzlichbraune Concretionen im sogenannten Fruchtschiefer bestehend gefunden aus: Kieselsäure 42,5; Thonerde 22,3; Eisenoxydul 18,0; Manganoxydul 3,6; Talkerde 3,1; Kali Spur; Wasser 10,0.

J. f. pr. Chem. XXXI. 108.

### Titaneisen.

Ueber die chemische Natur des T. ist gleichzeitig von H. Rose und Scheerer eine neue Ansicht geltend gemacht worden.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß die meisten Analysen eines Titaneisens von demselben Fundort Abweichungen in dem Gehalt an beiden Oxyden des Eisens zeigen. H. Rose, der dies insbesondere bei dem T. von Egersund hervorgehoben hat, worin das Eisenoxyd nach seinen, nach v. Kobell's und nach Mosander's Versuchen zwischen 23 und 43 p. C. schwankt, während hier wie überall der Titansäuregehalt ziemlich bestimmt ist, berechnete die Menge metallischen Eisens aus den beiden Oxyden in den verschiedenen Analysen, und fand dieselbe

in seiner Analyse	= 40,91 p. C.
in v. Kobell's Analyse	= 41,42 -
in Mosander's Analysen	= 39,09 — 41,24 p. C.

Dadurch kam H. Rose auf die Vermuthung, das Titanisen enthalte nicht die darin supponirten Bestandtheile, sondern dieselben seien zum Theil erst Produkte der analytischen

Methode, die das Resultat variirend mache. Er erinnert daran, daß die von Mosander zur Erklärung der Isomorphie von Titaneisen (als  $\text{Fe}\ddot{\text{Ti}}$ ) mit Eisenoxyd gegebene Erklärung, so sinnreich sie sei, doch durch keine Analogie sich rechtfertigen lasse. H. Rose nimmt nun an, das Titaneisen enthalte keine Titansäure, sondern sei eine Verbindung des blauen Titanoxyds, welches nach Fuchs wahrscheinlich  $\ddot{\text{Ti}}$  ist, mit Eisenoxyd, in der beide Körper als isomorphe in manchen Mengenverhältnissen vorkommen können.

Nach dieser Ansicht wird beim Auflösen des Titaneisens in Säuren dieses Titanoxyd zu Titansäure oxydirt, und zwar auf Kosten eines Theils Eisenoxyd, welches sich dadurch zu Oxydul reducirt. Mit dem angegebenen Gehalt an Titansäure wächst daher auch in den vorhandenen Analysen die Menge des Eisenoxyduls. H. Rose hat überdies gezeigt, daß das Zinnesquioxydul,  $\ddot{\text{Sn}}$ , sich bei Gegenwart von Eisenoxyd und Säuren gerade wie das supponirte Titanoxyd verhält.

Wenn man letzteres annimmt, und in v. Kobell's Analysen  $\frac{1}{4}$  von dem Sauerstoff der Titansäure abzieht, so beträgt derselbe fast immer gerade so viel, als zur Umwandlung des angegebenen Fe in  $\ddot{\text{Fe}}$  erfordert wird. In H. Rose's Analyse des T. von Egersund verhält sich das Eisen im  $\ddot{\text{Fe}}$  und  $\text{Fe} = 3:1$ ; es war mithin nur wenig Titanoxyd in Titansäure verwandelt worden.

H. Rose bemerkt, daß der Magnetismus manches Titaneisens nicht nothwendig die Gegenwart von  $\text{Fe}\ddot{\text{Fe}}$  darin voraussetze, daß es andererseits nicht gut möglich sei, die Gegenwart des Titanoxyds und die Abwesenheit des Eisenoxyduls in dem Mineral darzuthun. Er hat das Atomvolum der verschiedenen Varietäten  $= 195 - 202$  berechnet, während das des Eisenoxyds zu  $187 - 200$  gefunden ist, so daß auch hierdurch die Isomorphie beider Oxyde für sich sehr wahrscheinlich wird.

In Folge dieser Ansicht von H. Rose hat v. Kobell die Reduktion von Eisenoxyd durch Titanoxyd (erhalten aus einer Auflösung von Titansäure in Chlorwasserstoffsäure, durch Kochen mit Silberpulver) wirklich nachgewiesen.

Scheerer wurde zu gleicher Zeit, ohne H. Rose's Ansicht zu kennen, auf dieselbe dadurch geleitet, daß er beim Erhitzen des Titaneisens von Hitteröe mit concentrirter Schwefelsäure eine blaue Farbe entstehen sah, und sich bald überzeugte, daß auch alle übrigen Varietäten diese Erscheinung darbieten. Die Schwefelsäure enthält dabei nur eine Spur Eisenoxyd, aber keine Titansäure, während letztere doch aus Substanzen, in denen sie präexistirt (Rutil, Titanit etc.) aufgelöst wird. Das blaue Pulver enthält Schwefelsäure, oxydirtes Eisen und Titan, und seine Farbe beweist schon, daß letzteres als Titanoxyd darin enthalten ist. Wird es, sammt der Schwefelsäure, mit Wasser verdünnt, so löst es sich auf, und nun findet man in dieser Auflösung Eisenoxydul und Titansäure. Fällt man sie mit Kali, bei Luftabschluß, so erzeugt Schwefelsäure mit dem Niederschlage nun nicht mehr ein blaues, sondern ein weißes Pulver.

Da 9 Th.  $\dot{\text{Fe}}$  fast = 10 Th.  $\ddot{\text{Fe}}$ , und 10 Th.  $\ddot{\text{Ti}}$  fast = 9 Th.  $\ddot{\text{Ti}}$  sind, so müssen sich die Produkte der Analyse,  $\ddot{\text{Ti}}$  und  $\dot{\text{Fe}}$ , etwa = 10 : 9 verhalten, was Scheerer durch eine Berechnung verschiedener Analysen nachgewiesen hat. Daß sich dies Resultat nicht in allen Fällen genau herstellt, liegt wohl vorzüglich in der Schwierigkeit, die Menge des Oxyduls genau zu bestimmen, weil sich dasselbe so schnell oxydirt.

Scheerer schreibt den Magnetismus mancher Varietäten einem Gehalt an Magneteisen zu, und erinnert daran, daß einzelne Krystalle des Minerals beim Zerkleinern magnetische und nichtmagnetische Theilchen liefern.

Chlorwasserstoffsäure liefert keine Abscheidung des blauen Titanoxyds, weil Eisenchlorid in der Säure auflöslich ist (schwefelsaures Eisenoxyd ist in Schwefelsäure unauflöslich), und seine Oxydation bewirkt.

H. Rose in Poggend. Ann. LXII. 119. — v. Kobell ebendas. 99.  
Scheerer ebend. LXIV. 489.

Das Titaneisen ist folglich



und eine Berechnung der vorhandenen Analysen stellt das Verhältnifs beider Oxyde folgendermassen fest:

Gastein	v. Kobell	$5\ddot{\text{Ti}}+4\ddot{\text{Fe}}$
Iserwiese	H. Rose	$\ddot{\text{Ti}}+\ddot{\text{Fe}}$
Egersund	H. R. v. K. Mos.	$2\ddot{\text{Ti}}+3\ddot{\text{Fe}}$
Iserwiese	H. Rose	$3\ddot{\text{Ti}}+4\ddot{\text{Fe}}$
Ilmengeb.	Mosander	$4\ddot{\text{Ti}}+5\ddot{\text{Fe}}$
Arendal	Mosander	$\ddot{\text{Ti}}+3\ddot{\text{Fe}}$
Spessart	v. Kobell	$\ddot{\text{Ti}}+6\ddot{\text{Fe}}$

Durch eine Vergleichung des spec. Gew. dieser Varietäten hat H. Rose gezeigt, daß dasselbe mit der Menge des Eisenoxyds zunimmt.

Auch eine neuere Analyse des Ilmenits von Delesse bestätigt das Frühere. Während sie ebensoviel  $\ddot{\text{Ti}}$  angiebt, als die früheren Versuche, stehen die beiden Oxyde des Eisens, in Folge der analytischen Methode, in einem ganz anderen Verhältnisse. Das Resultat war nämlich:

Titansäure	45,4
Eisenoxyd	40,7
Eisenoxydul	14,1
Kalkerde	0,5
Zinnoxyd	0,5
Bleioxyd	0,2
	<hr/>
	101,4

Thèse sur l'emploi de l'analyse etc. p. 46.

Dies giebt:

Titanoxyd	40,89
Eisenoxyd	56,37

und da die Anzahl der Atome = 4,3:5,6, so hat man den Ausdruck  $4\ddot{\text{Ti}}+5\ddot{\text{Fe}}$ .

Das Titaneisen von Uddewalla, welches Plantamour untersuchte (Suppl. I. 144.), hat die Zusammensetzung des vom Spessart (Aschaffenburg), und giebt:

Titanoxyd	14,01
Eisenoxyd	83,83

und, wenigstens annähernd, die Formel  $\ddot{\text{Ti}}+6\ddot{\text{Fe}}$ .

## Titanit.

H. Rose hat jetzt seine schon seit längerer Zeit begonnene Untersuchung des Titanits bekannt gemacht, und auch Fuchs hat eine Analyse des Minerals mitgetheilt. Folgendes sind die Resultate:

- I. Gelber durchsichtiger T. vom Schwarzenstein im Zillerthal. Sp. G. = 3,44. Fuchs.
- II. Gelbgrüner T. aus dem Zillerthal. Sp. G. = 3,535. H. Rose.
- III. Brauner T. von Arendal. Von Rosales unter H. Rose's Leitung untersucht.
- IV. Brauner T. von Passau. Von Brooks desgl.

	I.	II.	III.	IV.
Kieselsäure	32,52	32,29	31,20	30,63
Titansäure	43,21	41,58	40,92	42,56
Kalkerde	24,18	26,61	22,25	25,00
Eisenoxydul	—	0,96	5,06	3,93
	<u>99,91</u>	<u>101,44</u>	<u>99,43</u>	<u>102,12</u>

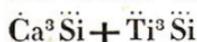
Fuchs hat sich einer sehr sinnreichen Methode zur Analyse bedient. Er schließt den Titanit durch Glühen mit Kali auf, zieht ihn mit Wasser aus, und digerirt den Rückstand bei 40° mit Chlorwasserstoffsäure und einer gewogenen Menge Kupfer, welches die Titansäure zu Titanoxyd (Ti) reducirt, das sich mit violetter Farbe in der Säure auflöst. 100 Th. Titanit bewirken die Auflösung von 33,95 Th. Kupfer, welche 43,21 Th. Titansäure äquivalent sind.

Nach den Erfahrungen von H. Rose wird der Titanit, wenn er sehr feingepulvert ist, allerdings durch Chlorwasserstoffsäure zersetzt, aber die abgeschiedene Kieselsäure ist stets titan- und kalkhaltig. Die beste Methode besteht in der Anwendung von Schwefelsäure, welche die Titansäure auflöst, wiewohl die Bildung des schwerlöslichen schwefelsauren Kalks etwas störend ist. Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali bewirkt gleichfalls eine leichte Zersetzung, nur bleibt die Kieselsäure dann immer mit schwefelsaurem Kali verunreinigt. Am leichtesten ist die Zersetzung des Titanits durch Fluorwasserstoffsäure. Feingepulvert, erhitzt er sich mit der concentrirten Säure.

Der Sauerstoffgehalt der Bestandtheile ist nun:

	Si	Ti	Ca u. Fe
in I.	16,89	: 17,15	: 6,87
II.	16,77	: 16,51	: 7,77
III.	16,21	: 16,25	: 7,44
IV.	15,91	: 16,89	: 7,97

Sie stehen folglich in dem Verhältnifs von 2:2:1, so dafs der Ausdruck für den Titanit nach H. Rose



ist, der bei der Berechnung giebt:

Kieselsäure	2 At.	= 1154,62	= 31,03
Titansäure	3 -	= 1511,04	= 40,60
Kalkerde	3 -	= 1055,70	= 28,37
		3721,36	100.

H. Rose in Poggend. Ann. LXII. 253. — Fuchs in den Ann. der Chem. u. Pharm. XLVI. 319.

Greenovit. Schon Breithaupt erkannte dies angeblich neue Mineral als Titanit (Suppl. I. 66.), und v. Kobell fand in der That bei einer qualitativen Prüfung Kieselsäure und Kalkerde darin auf, indem er gleichzeitig bemerkte, dafs es v. d. L. zwar schwer, aber doch deutlich zu einer weiflichen porzellanartigen Masse schmilzt.

Poggend. Ann. LXII. 601.

Indessen ist die Identität dieses Minerals mit dem Titanit erst später von Delesse durch eine ausführliche Untersuchung nachgewiesen worden, welche ergeben hat:

	a.	b.
Kieselsäure	29,8	30,4
Titansäure	43,0	42,0
Kalkerde	23,6	24,3
Manganoxydul	2,9	3,6
	99,3	100,3

Ann. Mines IV. Sér. VI. 325.

### Topas.

Forchhammer hat nun seine Untersuchung des Topases und Pyknits (S. Erstes Supplement S. 146.) im Detail bekannt gemacht.

Er überzeugte sich, dafs beide durch blofses Schmelzen mit kohlen-saurem Alkali nicht vollständig zersetzt werden, so

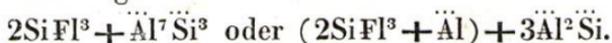
dafs man zu wenig Fluor erhält, während ein Zusatz von Kieselsäure diesem Uebelstande abhilft. Das Fluor wurde auferdem durch Glühen des Topases bei einer Temperatur, in welcher Roheisen schmilzt, bestimmt. Es entweicht nämlich hierbei vollständig als Fluorkiesel, woraus man seine Menge berechnen kann.

## I. Topas.

a. Brasilianischer Topas. b. Topas von Lané's Mine bei Trumbull in Connecticut. c. Pyrophyllith von Finbo.

	a.	b.	c.
Kieselsäure		35,39	35,66
Thonerde	54,88	55,96	55,16
Fluor	17,33	17,35	17,79
Glühverlust	23,03	23,53	24,80
= Fluor	16,50	16,86	17,84

Forchhammer hat die früher schon von ihm gegebene Formel auch umgestellt in



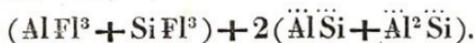
Betreffend die Präexistenz des Fluorkiesels im Topas, in Verbindung mit Thonerde, so hat Forchhammer durch Versuche eine solche aus beiden Bestandtheilen künstlich erzeugt, und gefunden, dafs sie erst in starker Hitze sich zersetzt. Begreiflicherweise entscheidet das Vorhandensein einer solchen Verbindung, deren Constitution auch eine andere sein könnte, direkt nichts über die des Topases.

J. f. pr. Chem. XXX. 400. — Berzelius Jahresb. XXIV. 328.

Absehend von dem wenig wahrscheinlichen Sättigungsgrade des Silikats in der zweiten Formel, hätte die Constitution des Topases nichts Analoges unter den künstlich dargestellten Verbindungen. Ich habe deshalb versucht, eine andere in Vorschlag zu bringen, welche, aus zwei Verbindungen gleicher Ordnung gebildet, auch anderweitig sich wiederholt. Danach ist der Topas eine Verbindung von Kieselfluoraluminium mit kieselsaurer Thonerde,



oder, wenn man will,



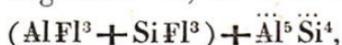
Das erste Glied kann man als  $\ddot{\text{Al}}\ddot{\text{Si}}$  betrachten, worin der Sauerstoff durch Fluor ersetzt ist.

## II. Pyknit.

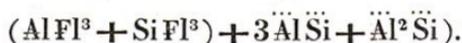
Forchhammer macht darauf aufmerksam, daß die Strukturverhältnisse dieses Minerals auf ein 2- und 1gliedriges Krystallsystem deuten. Als Formel giebt er außer der früheren noch:



Wendet man auch auf den Pyknit die von mir vorgeschlagene Betrachtungsweise an, so wird sein Ausdruck



oder



Man findet hier alle Glieder der Topasformel wieder; nur hat der Topas 2 At. Drittelsilikat, der Pyknit aber 3 At. desselben, jener 2 At. Sechstelsilikat, dieser 1 At. desselben. So viel ist sicher, daß der Pyknit 1 At. Thonerde weniger enthält als der Topas, und beide Mineralien nicht zusammengestellt werden dürfen.

S. Poggend. Ann. LXII. 153.

Nach meinen Versuchen enthält der Topas (wenigstens der sächsische) durchaus keine Beryllerde.

Trafs s. Lava.

## Tschewkinit.

Eine Untersuchung dieses Minerals, wonach es etwa 33 Kieselsäure, 18 Thonerde, eine ansehnliche Menge Ceroxydul, etwas Yttererde, 10 Kalkerde und 18 Eisenoxydul enthalten sollte, hat Ulex bekannt gemacht, der das Mineral irrigerweise für Allanit halten zu dürfen glaubt.

Leonhard's und Bronn's N. Jahrb. 1843. 55.

H. Rose hat den Tschewkinit einer Analyse unterworfen, so weit die großen Schwierigkeiten derselben dies zuließen.

Er bestimmte das sp. G. zu 4,5296 (G. Rose fand es = 4,508 — 4,549). Beim Glühen verliert das Mineral nur

0,08 p. C. am Gewicht, bläht sich aber außerordentlich auf und wird sehr porös, wobei manche Stücke eine lebhaftere Feuererscheinung zeigen. Das sp. G. war nach dem Pulvern der geglühten Masse auf 4,615 gestiegen. In noch stärkerer Hitze wird er gelber, nimmt durch Oxydation des Eisenoxyduls am Gewicht zu, schmilzt aber nicht. Nur in der stärksten Weisglühhitze schmilzt er zu einem schwarzen Glase von muschligem Bruch und gestrickter Oberfläche, und während er dabei 1,44 p. C. am absoluten Gewicht verliert, erhält er ein sp. G. = 4,717.

Der ungeglühte Tschewkinit gelatinirt in der Wärme mit Chlorwasserstoffsäure.

Das Mittel von 6 Analysen, bei denen indessen oft nicht alle Bestandtheile bestimmt wurden, war:

Kieselsäure	21,04
Titansäure	20,17
Kalkerde	3,50
Talkerde	0,22
Manganoxydul	0,83
Eisenoxydul	11,21
Ceroxyd	} 47,29
Lanthanoxyd	
Didymoxyd	
Kali und Natron	0,12
	<hr/> 104,38

Der Ueberschufs rührt von dem Ceroxyd her, welches als Oxydul in dem Mineral enthalten ist.

Die Kieselsäure hinterliefs beim Kochen mit kohlensaurer Natronlösung 2,09 — 4,29 p. C. Rückstand.

Die Titansäure scheint noch Beryllerde, Thonerde und Yttererde zu enthalten.

Erst wenn Methoden für die Trennung der das Cer begleitenden Körper bekannt sein werden, läfst sich eine vollständige Analyse des merkwürdigen Minerals unternehmen.

H. Rose in Poggend. Ann. LXII. 591.

Turgit s. Brauneisenstein.

## Turmalin.

Hermann hat neuerlich mehrere, jedoch meistentheils nur russische Turmaline untersucht, und dabei gefunden, dafs fast alle etwas (1,6—2,5 p. C.) Kohlensäure enthalten. Dies wurde dadurch bewiesen, dafs Splitter des Minerals in einer zuvor geschmolzenen Boraxperle v. d. L. schon im Anfang des Erhitzens eine deutliche Gasentwicklung zeigen, und dafs bei starkem Glühen eines braunen T. in einem Porzellanrohr unter Aufschwellen plötzlich eine lebhaft entwickelte Gasentwicklung erfolgte, welches Kalkwasser trübte, und kohlen-sauren Kalk bildete <sup>1)</sup>. Quantitativ wurde die Kohlensäure durch starkes Glühen des Minerals bei Luftausschluss im Windofen bestimmt.

Die Turmaline enthalten neben Eisenoxydul auch Oxyd, wenngleich in geringerer Menge. Hermann bestimmt letzteres, indem er das Mineral in einem verschlossenen Tiegel mit wasserfreiem Borax schmilzt, die Masse durch verdünnte Chlorwasserstoffsäure zerlegt, und nach Fuchs's Methode mit Kupfer kocht.

Die Borsäure wurde stets aus dem Verlust berechnet.

Hermann theilt den Turmalin, seinen Untersuchungen zufolge, in drei Species: Schörl, Achroit und Rubellit.

## A. Schörl.

1. Schwarzer Sch. von Gornoschit bei Katharinenburg. Grofse Krystalle in Talk- oder Chloritschiefer; nur in ganz dünnen Splittern schwarzgrün durchscheinend. Schwillt v. d. L. stark auf, und wird weifs.

2. Brauner Sch. von Mursinsk. Grofser Krystall aus dem Granit; durchscheinend wie der vorige. V. d. L. eine weifse schaumige Schlacke.

3. Grüner Sch. von der Totschilnaja Gora. Zu Kugeln gruppirte, excentrisch nadelförmige Krystalle im Beresit. V. d. L. wie die genannten.

1) Auch in Epidoten soll nach Hermann zuweilen Kohlensäure enthalten sein.

	1.		2.		3.	
	Sauerstoff.		Sauerstoff.		Sauerstoff.	
Kieselsäure	39,00	20,24	37,80	19,64	40,535	21,03
Borsäure	10,73	7,35	9,90	6,80	11,785	8,10
Kohlensäure	2,50	1,58	1,66	1,20	1,660	1,20
Thonerde	30,65	14,29	30,56	14,27	31,774	14,80
Chromoxyd	—	—	—	—	1,166	0,34
Eisenoxyd	1,58	0,47	0,50	0,15	—	—
Eisenoxydul	6,10	1,35	12,07	2,66	3,654	0,81
Talkerde	9,44	3,65	1,42	0,55	6,435	2,48
	100.		Mn 2,50	0,56	0,900	0,20
			Na 2,09	0,79	—	—
			Li 0,50	0,27	2,091	1,16
			100.		100.	

**B. Achroit.**

Farblose Krystalle aus dem Granit von S. Pietro auf Elba. Schmilzt nur schwer an den Kanten, ohne aufzuschwellen, wird aber milchweifs.

**C. Rubellit.**

Rosenrothe grofse Krystalle aus dem Granit von Sarapulsk bei Mursinsk; halbdurchsichtig, beim Erhitzen sich wie **B.** verhaltend.

	B.		C.	
	Sauerstoff.		Sauerstoff.	
Kieselsäure	42,885	22,28	39,70	20,60
Borsäure	5,340	3,67	6,65	4,57
Kohlensäure	1,660	1,20	—	—
Thonerde	44,088	20,59	40,29	18,82
Talkerde	0,450	0,17	0,16	0,06
Manganoxydul	0,267	0,05	2,30	0,51
Natron	3,120	0,80	7,88	1,99
Lithion	2,190	1,21	3,02	1,67
	100.			

Von Kali sind überall nur Spuren vorhanden.

Die Eintheilung des Turmalins in diese drei Species beruht auf chemischen und optischen Kennzeichen. Nur der Schörl hat die Eigenschaft, dafs zwei senkrecht auf die Hauptaxe geschnittene Platten das Licht nur bei einer gewissen Lage

übereinander durchlassen. Es sind die eisenhaltigen v. d. L. aufschwellenden Turmaline.

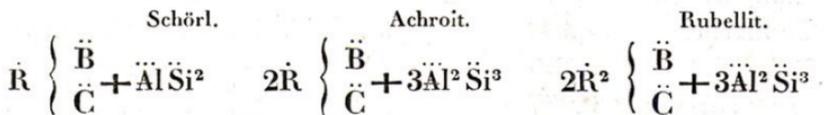
Der Achroit ist der farblose, der Rubellit der rothe ziemlich manganreiche Turmalin.

Bei der Berechnung seiner Analysen hat sich Hermann der Ansicht derer angeschlossen, welche die Kieselsäure = Si nehmen. Und da er annimmt, das die Kohlensäure einen Theil Borsäure hier ersetzt, gleichwie im Datolith und Axinit die Borsäure Kieselsäure ersetzt, so stellt er auch die Borsäure durch B dar. Nach einer Discussion der Ansichten von Berzelius über die atomistische Zusammensetzung dieser Säuren macht Hermann besonders auf den Umstand aufmerksam, das einbasische Säuren beim Erhitzen aus kohlen sauren Alkalien so viel Kohlensäure austreiben, das neutrale Salze aus 1 At. Basis und 1 At. Säure entstehen. Da man nun aus Versuchen weiß, das Titansäure, Kieselsäure und Borsäure aus kohlen saurem Alkali so viel Kohlensäure austreiben, das deren Sauerstoff ihrem eigenen gleich ist, so müssen jene 2 At. desselben enthalten.

Unter diesen Voraussetzungen hat Hermann nun für die Turmaline Formeln aufgestellt. Es ist nämlich:

Sauerstoff von R : R̄ : (B̄, C̄) : Si
im Schörl = 1 : 3 : 2 : 4
- Achroit = 1 : 9 : 2 : 9
- Rubellit = 2 : 9 : 2 : 9

Danach ist:



Da diese drei Verbindungen gleiche Krystallform besitzen, so nennt Hermann sie heteromere, und verspricht, dasselbe Verhältniß künftig auch beim Epidot, Granat und Vesuvian nachzuweisen.

Hermann im J. f. pr. Chem. XXXV. 232.

Diese in hohem Grade interessante Arbeit wollen wir nur mit einigen Bemerkungen begleiten.

Sehr wichtig wäre es den Kohlensäuregehalt auch von

anderen Seiten constatirt zu sehen, wiewohl der Nachweis nicht so leicht wie in allen anderen Fällen ist, da die ganze Verbindung von Säuren nicht angegriffen wird.

Die Bestimmung der Alkalien ist nicht ganz richtig, da das Lithion aus dem phosphorsauren Natron — Doppelsalze berechnet wurde, welches nach meinen Versuchen dazu ganz ungeeignet ist. Dadurch wird auch natürlich der Gehalt an Borsäure modificirt.

Es ist sehr wünschenswerth, das auch Turmaline anderer Gegenden untersucht würden, welche die von Hermann aufgestellte Eintheilung bestätigen müssen, eine Arbeit, welche ich vielleicht bald zu unternehmen Gelegenheit finde.

### Uranotantal.

Decrepitirt im Kolben etwas, verglimmt, berstet dabei auf und wird schwarzbraun. Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem schwarzen Glase. Giebt mit Borax in der äußeren Flamme ein gelblichgrünes bis röthliches, in der inneren ein gelbes bis grünlichschwarzes Glas, welches durch Flattern undurchsichtig und gelblichbraun wird. Im Phosphorsalz entsteht ein klares smaragdgrünes Glas, welches seine Farbe in der inneren Flamme nicht verändert. Mit Soda auf Platinblech zeigt sich Manganreaktion. G. Rose. Das Pulver löst sich in Chlorwasserstoffsäure schwer aber vollständig zu einer grünlichen Flüssigkeit auf. Mit saurem schwefelsaurem Kali bildet es in der Glühhitze eine rothe Auflösung, die zu einer gelben Masse erstarrt.

Aus diesem Verhalten und einer besonderen qualitativen Prüfung schließt G. Rose, das das Mineral (von Miask im Ilmengebirge) vorzugsweise Tantal und Uran enthält, und wahrscheinlich tantalsaures Uranoxydul ist.

Poggend. Ann. XLVIII. 555.

Hermann wirft die Frage auf, ob der Uranotantal nicht Yttererde enthalte und zum Yttrotantalit gehöre.

J. f. pr. Ch. XXXIII. 89.

### Uranpecherz.

Ebelmen fand in der Pechblende von Joachimsthal (vgl. meine Analyse, Suppl. I. S. 149):