

**ANNALEN**  
DER  
**P H Y S I K**  
UND  
**C H E M I E.**

---

**VIERTE REIHE.**

---

**HERAUSGEGEBEN ZU BERLIN**

**VON**

**J. C. POGGENDORFF.**

---

**ELFTER BAND.**

---

**NEBST DREI KUPFERTAFELN.**

---

**LEIPZIG, 1857.**

**VERLAG VON JOHANN AMBROSIOUS BARTH.**

## VI. *Beitrag zu Finnlands Mineralogie;* *von A. E. Nordenskiöld.*

(Aus den *Act. soc. scient. fennicae* vom Hrn. Verf. übersandt.)

### I. Untersuchung des Tantalits von Skogböle in Kimito und von Härkäsaari in Tammela.

Ungeachtet der Tantalit von diesen Orten schon mehrmals von den Mineralogen untersucht worden ist, so sind doch verschiedene Fragen rücksichtlich desselben noch nicht befriedigend beantwortet. Schon Ekeberg traf nämlich unter den Tantalmineralien von Skogböle eine Art an, die sich von dem gewöhnlichen, an demselben Ort vorkommenden Tantalit durch ein höheres specifisches Gewicht und ein brauner Pulver auszeichnete. Bei der Analyse dieser Substanz glaubte Berzelius aus dem von ihm erhaltenen grossen Ueberschuss und aus dem höheren specifischen Gewicht derselben schliessen zu können, dass das Tantalmetall darin nicht als Säure (Ta), sondern als Oxyd (Ta) enthalten sey, weshalb er auch diese Art von der gewöhnlichen unterschied und sie mit dem zuvor von Ekeberg gebrauchten Namen: »Tantalit mit zimtbraunem Pulver« belegte. Neuere Mineralogen scheinen indess die Selbstständigkeit dieser Art für nicht vollkommen bewiesen zu halten. Was dagegen die andere bei Skogböle vorkommende Tantalit-Art betrifft, so haben genauere Trennungsweisen der Tantalsäure vom Zinnoxyd bewiesen, dass sie sich vom Tammela-Tantalit unterscheidet nicht allein dadurch, dass ein grosser Theil des Eisenoxyduls durch Manganoxydul ersetzt, sondern auch durch einen Gehalt von 12 bis 13 Proc. Zinnoxyd.

Zur Beantwortung der hiedurch entstehenden Fragen: Finden sich bei Skogböle wirklich zwei verschiedene Arten von Tantalit? und: Ist der zinnhaltige Tantalit von dieser Stelle isomorph mit dem fast zinnfreien von Tam-

mela? war eine genauere Untersuchung einer möglichst großen Menge Tantalit nothwendig. Hierbei zeigte sich, daß wirklich zwei verschiedene Arten zu Skogböle vorkommen, von denen indess die eine »Tantalit mit zimtbraunem Pulver« ganz und gar mit dem Tantalit von Tammela zusammenfällt, so wie auch, daß das specifische Gewicht des Tammela-Tantalits allzu niedrig angenommen worden (7,2 bis 7,4 statt 7,8 bis 8,0), wahrscheinlich in Folge davon, daß zu dessen Bestimmung Stücke angewandt wurden, die beim Losbrechen des Steines gegläht und darauf längere Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt waren oder auch eine andere Art von Veränderung und Zersetzung erlitten hatten.

Krystalle des Tantalits von Skogböle sind selten, und, wenn es glückt einige zu finden, sind sie so unvollständig ausgebildet, daß eine genaue Messung ihrer Winkel nicht möglich ist. Bei Untersuchung derselben findet man indess bald, daß der Tantalit von diesem Ort in krystallographischer Hinsicht in zwei Arten zerfällt, welche, wie ihr specifisches Gewicht beweist, den beiden, an denselben Orten vorkommenden Tantalverbindungen entsprechen, nämlich:

1. Eine leichtere (spec. Gew. = 7,0 bis 7,1) sehr zinn- und manganhaltige Tantalitart, — *Kimito-Tantalit*.

Obwohl auch deren Krystalle zum rhombischen System gehören, so unterscheiden sie sich doch durch die Ausbildung der bei ihnen vorkommenden Formen bald von den Krystallen des Tammela-Tantalits. Die drei Hexaëdflächen, welche beim Tammela-Tantalit entweder gar nicht (Op) oder nur ganz untergeordnet ( $\infty p \infty$ ,  $\infty p \infty$ ) vorkommen, begränzen nämlich fast ausschließlich die Krystalle des Kimito-Tantalits. Pyramid- und Domoflächen treten nur ganz untergeordnet auf, sind öfters matt und glanzlos, so daß sie sich nur sehr selten und unvollständig zu einer Messung mit dem Reflexionsgoniometer eignen. Die weiterhin angeführten Werthe der Axen und Winkel konnten deshalb auch nicht ganz genau erhalten werden.

Wie schon bemerkt, krystallisirt der Kimito-Tantalit im rhombischen System, und zwar mit folgendem Verhältnifs zwischen der längeren Diagonale ( $a$ ), der kürzeren ( $b$ ), und der Hauptaxe ( $c$ )

$$a : b : c = 1 : 0,5508 : 1,2460.$$

Die Krystalle sind fast ausschliesslich von den drei Hexaëdflächen ( $0p$ ,  $\infty p \infty$ ,  $\infty \bar{p} \infty$ ) begränzt; die übrigen Formen ( $p$ ,  $\infty p$ ,  $\bar{p} \infty$ ,  $3p \infty$ ,  $\frac{1}{3}p \infty$ ) kommen nur ganz untergeordnet ausgebildet an den Kanten und Ecken des Hexaëdes vor. Die Winkel zwischen diesen Flächen sind folgende:

	Berechnet.	Beobachtet.
$0p : p \infty$	128° 45',0	128° 45'
$0p : 3p \infty$	104 58,6	105 2
$0p : p$	111 9,9	111 10
$p : p \infty$	125 13,9	125 14
$p : \infty p \infty$	132 26,8	
$p : p$ { Polkant. }	95 6,4	
$p : p$ { Winkel }	70 27,8	
$p : p$ (Mittelkanten-Winkel)	137 40,2	
$\infty p : \infty p$	122 18,5	

Zwillingskrystalle sind ziemlich allgemein. Die Zwillingfläche wird von einer Fläche  $x\bar{p} \infty$  gebildet. Wahrscheinlich ist  $x = \frac{1}{3}$ , in welchem Fall  $\frac{1}{3}\bar{p} \infty$  die Zwillingfläche wäre und die Hauptaxen an den Zwillingkrystallen einen Winkel von 105° 58' mit einander bilden würden. Fig. 3 und 4 Taf. III stellen die gewöhnlichsten Formen des Kimito-Tantalits vor; Fig. 5 ist ein Zwillingkrystall desselben Minerals.

Um mit Sicherheit zu ermitteln, ob die oben beschriebenen Krystalle ein beständiges spezifisches Gewicht hätten, wurden einige Kimitotantalit-Krystalle untersucht, die

von anhängender Bergart möglichst frei erhalten worden waren. Hiebei erhielt man das spec. Gewicht eines deutlich ausgebildeten Krystalls

welcher wog:	2,007 Grm.	=	7,094
"	"	1,8450 "	= 7,082
"	"	1,2395 "	= 7,093
"	"	0,7796 "	= 7,087
"	"	5,3536 "	= 7,071
"	"	9,8746 "	= 7,006
"	"	6,7636 "	= 7,119

von Stücken eines zerschlagenen Krystalls

welche wogen:	1,5732 Grm.	=	7,074
"	"	2,2516 "	= 7,055.

Das etwas grössere specifische Gewicht, welches für den zur chemischen Analyse angewandten Kimito-Tantalit erhalten wurde, rührt deutlich von einer geringen Einmischung der anderen bei Skogböle vorkommenden Arten her, und aus demselben Grunde fiel auch das specifische Gewicht von Stücken, die nicht ganz deutlich auskrystallisirt sind, an einzelnen ausgelesenen Brocken desselben Stückes etwas höher und ungleich aus, z. B. an einem undeutlich krystallisirtem Stück

welches wog:	16,3158 Grm.	=	7,144	
"	"	3,4151 "	= 7,247	
"	"	1,6900 "	= 7,161	
"	"	2,6957 "	= 7,247	} Brocken eines selben Stückes.
"	"	1,6435 "	= 7,101	
"	"	1,8258 "	= 7,138	

Schon vor lange veröffentlichte Berzelius eine chemische Untersuchung des Kimito-Tantalits. In Folge der damals gebräuchlichen unvollkommenen Methode, Tantal säure ganz rein darzustellen, übersah er einen grossen Theil des in dem Mineral vorhandenen Zinnoxyds, so daß erst spätere in H. Rose's Laboratorium angestellte Untersuchungen eine richtige Ansicht von der Zusammensetzung

der Substanz lieferten. Zu diesen gehört auch v. Vor-  
num's Analyse, welche durch eine Verwechslung als mit  
Tammela-Tantalit ausgeführt angegeben wird, aber deutlich  
mit Tantalit (Kimito-Tantalit mit eingemengtem Tantalit)  
von Skogböle angestellt worden ist. Ein Krystall, wel-  
cher als geschlemmtes Pulver das specifische Gewicht 7,035  
besafs, gab 12,8 Proc. Zinnoxid.

2. Ein schwererer (specifisches Gewicht 7,8 bis 8,0),  
schwach zinn- und manganhaltiger Tantalit, — *Tantalit mit  
zimmtbraunem Pulver*, Skogbölit = *Tammela-Tantalit oder  
Tantalit*.

Gestützt auf Berzelius's Untersuchung, dieses Mine-  
ral als eine wirklich eigenthümliche Art ansehend, schlug  
ich, da der Name »Tantalit mit zimmtbraunem Pulver«  
nicht zu der neueren mineralogischen Nomenclatur paßt,  
in der *Beschreibung der in Finnland vorkommenden Mi-  
neralien*, den Namen Skogbölit für dasselbe vor. Eine che-  
mische Analyse, welche ich, das Vergütigen hatte, in Hrn.  
H. Rose's Laboratorium mit einer Tantalit-Art von Skog-  
böle von 7,845 bis 7,854 specifisches Gewicht anzustellen,  
folglich mit demselben Mineral, welches von Berzelius  
untersucht worden, zeigte jedoch, daß der sogenannte  
Skogbölit, obwohl verschieden von dem Kimito-Tantalit  
durch einen geringeren Gehalt an Zinnoxid und Mangan-  
oxydul, dennoch seiner chemischen Zusammensetzung nach  
sehr nahe beim Tantalit von Härkäsaari steht. Da überdiess,  
wie weiterhin gezeigt werden soll, die Krystallform dieses  
Minerals ganz mit der Form des Tammela-Tantalits über-  
einstimmt, auch das specifische Gewicht des unveränderten  
Tammela-Tantalits weit höher ist als bisher angegeben  
worden, so dürfte gegen die vollkommene Uebereinstim-  
mung dieser Mineralien kein Einwurf gemacht werden  
können.

Der Gang der Analyse war so, wie er gewöhnlich bei  
Untersuchung von Tantalmineralien eingeschlagen wird.  
Das Mineral (3,6314 Grm.) wurde durch Glühen mit sau-  
rem schwefelsaurem Kali zersetzt, das Zinn durch Glühen

der Mineralsäure mit einem Gemenge von kohlenurem Natron und Schwefel abgesehieden, das Eisen und Mangan durch bernsteinsures Ammoniak getrennt. Es ergab sich:

Tantalsäure (spec. Gew. 7,812)	84,44 Proc.
Zinnoxyd	1,26 „
Kupferoxyd	0,14 „
Eisenoxydul	13,41 „
Manganoxydul	0,96 „
Kalkerde	0,15 „
	<hr/>
	100,36 Proc.

Das spezifische Gewicht eines größeren Stücks, welches 4,719 Grm. wog, war 7,845, das von 4,390 Grm. grob gepulvertem Mineral gleich 7,854, und das der von fremden Stoffen befreien, über der Gaslampe mit gewöhlichem Luftzug geglühten Metallsäure gleich 7,812.

Von dem zu dieser Analyse angewandten Stücke erwies sich der übriggebliebene Theil beim Schleifen ganz gleichförmig und aus einem Zwillingskrystall bestehend (Fig. 9, Taf. III).

Verwandelt man in Berzelius's Analyse des »Tantalits mit zimmtbraunem Pulver« die Oxyde des Eisens und Mangans in Oxydule, so stimmt sie hinlänglich mit der obigen überein, zum Beweise, dass die von ihm und von mir untersuchte Substanz eip und dasselbe Mineral ist. Er erhielt nämlich: 85,85 Ta; 0,80 Sn; 12,97 Fe; 1,61 Mn; 0,56 Ca; 0,72 Si = 102,51. Spezifisches Gewicht = 7,655 <sup>1)</sup>. Die von Berzelius analysirte Substanz scheint jedoch, wie es das geringere Gewicht, der größere Manganengehalt und die Fleckigkeit beim Schleifen zeigt, etwas mit Kimito-Tantalit gemengt gewesen zu seyn.

Was dagegen die Krystallform dieser Tantalitart betrifft, so stimmt sie so wenig mit der Form des Tammela-Tantalits, dass man nach der Ausbildung der Flächen durchaus nicht entscheiden kann, ob ein Krystall von Skogböle in Kimito oder von Härkäsaari in Tammela her stammt.

1) *Afhandling. i Fysik, Kemi och Mineral. IV, p. 266 und VI, p. 237.*

$p$ ,  $p\frac{2}{3}$ ,  $p\frac{1}{2}$ ,  $p\infty$ ,  $\frac{1}{6}p\infty$ ,  $3p\infty$ ,  $\infty p\frac{2}{3}$ ,  $\infty p\infty$  und  $\infty p$  sind die Formen, welche man so wohl bei Krystallen von Tammela wie bei denen von Kimito antrifft, und die Winkel, welche man am Skogbölit durch Messung für die gegenseitige Neigung der Flächen erhält, stimmen so genau mit denen, welche N. Nordenskiöld für den Tammela-Tantalit angegeben<sup>1)</sup>, wie es nur die unvollständige Ausbildung der Krystalle zulässt. Zwillingskrystalle finden sich an beiden Fundorten ganz allgemein mit  $\infty p\infty$  als Zwillingsfläche. Spaltbarkeit parallel  $\infty p\infty$  ist kaum merkbar. Fig. 6 Taf. III stellt die gewöhnlichsten Formen des Skogbölits vor; Fig. 7 und 8 sind Doppelkrystalle desselben Minerals; Fig. 9 ein Drillingskrystall im Durchschnitt.

Folgende Bestimmungen des specifischen Gewichtes beweisen schliesslich, dass der Tantalit von Härkäsaari in Tammela wenigstens bisweilen gleich schwer ist wie der Tantalit mit zinnbraunem Pulver. Dass es nicht immer der Fall ist, scheint herzuführen von einer Veränderung, welche das Mineral später erlitt, möglich ganz vereinzelt in Folge der Weise wie der Quarz bei Härkäsaari gewonnen wird. Dieser kleine Quarzbruch wird nämlich nicht durch Sprengung bearbeitet, sondern dadurch, dass man den Stein, nachdem er stark erhitzt worden, mit Wasser übergießt.

Es war das specifische Gewicht eines Krystalls mit glänzenden, unveränderten Flächen,

welcher wog	1,2902	Grm.	von Skogböle:	7,906
„	1,049	„	„	7,829
„	0,4722	„	„	7,940
„	1,1057	„	„	7,986
„	2,247	„	„	7,822
„	4,719	„	„	7,855
„	0,413	„	Härkäsaari <sup>2)</sup>	7,943
„	2,872	„	„	7,729
„	1,964	„	„ <sup>3)</sup>	7,356

1) *Act. Soc. Scient. Fenn. T. I, p. 119.*

2) Derselbe Krystall, den N. Nordenskiöld mafs.

3) Krystall mit ebenfalls angefressenen Flächen.

von losen Stücken mit angelaufener Bruchfläche, sämmtlich von Härkäsaari:

Gewicht: 3,0443 Grm. spec. Gewicht	7,371	} Brocken desselben Stückes
„ 2,6706 „ „ „	7,365	
„ 2,3356 „ „ „	7,354	} Brocken desselben Stückes
„ 2,9335 „ „ „	7,350	
„ 1,6784 „ „ „	7,365	} Brocken desselben Stückes
„ 2,4976 „ „ „	7,400	
„ 1,6164 „ „ „	7,311	} Brocken desselben Stückes.
„ 1,9293 „ „ „	7,364	

Aus Obigen ersieht man, daß es zwei Arten von Tantalit giebt, von welchen die eine — Kimito-Tantalit — bloß bei Skogböle in Kimito vorkommt, die andere aber — Tantalit, Tammela-Tantalit — sowohl bei Skogböle als bei Härkäsaari in Tammela.

Der Deutlichkeit wegen will ich hier eine kurze Beschreibung beider Arten geben, und zugleich, da der Name Kimito-Tantalit leicht zu Verwechslungen führen kann, dieses Mineral mit dem Namen *Ixiolit* belegen, hergeleitet von der mit Tantalus verwandten mythologischen Person Ixion.

I. *Ixiolit* (Kimito-Tantalit; N. Nordenskiöld). Chemische Zusammensetzung nicht vollständig bekannt, am nächsten ausgedrückt durch die Formel  $(\text{Fe} + \text{Mn})^2 + (5 \text{Ta} + \text{Sn})^5$ , welche erfordert: 72,51 Ta; 12,79 Sn; 7,38 Fe; 7,32 Mn.

Vor dem Löthrobr in der Zange verändert der Ixiolit sich nicht, wird aber leicht in Borax- und Phosphorsalz gelöst, mit Reactionen auf Eisen und Mangan. Erhitzt man das gesättigte Boraxglas abermals rasch, so wird es unklar und milchig. Reducirt man den Ixiolit mit Soda auf Kohle, so erhält man ganz reichliche Flittern von Zinn.

Rombisch.  $a : b : c = 1 : 0,5508 : 1,2460$ . Die Krystalle sind gewöhnlich hexäidisch und begränzt von  $0p$ ,  $\infty p \infty$ , und  $\infty p \infty$ ; weniger vollständig ausgebildet finden sich die

Formen  $p$ ,  $\infty p$ ,  $\bar{p}\infty$ ,  $3\bar{p}\infty$  und  $\frac{1}{3}\bar{p}\infty$ .  $p:p$  in der Mittelkante  $137^\circ 40',2$ , in den Polkanten  $95^\circ 6',4$  und  $70^\circ 27',8$ .  $\infty p:\infty p = 122^\circ 18',5$ , Doppelkrystalle sind ganz allgemein mit  $\frac{1}{3}\bar{p}\infty$  als Zwillingsfläche.

Specifisches Gewicht = 7,0 bis 7,1; an weniger reinen Stücken findet man es, in Folge von eingemengtem Tantalit, oft etwas höher. Härte 6,0 bis 6,5. Bruch flachmuschlig, zuweilen fast uneben. Schwach metallglänzend; schwarzgrau bis stahlgrau. Pulver braun.

Der Ixiolit ist bloß bei Skogböle in Kimito gefunden worden, zusammen mit Tantalit.

II. *Tantalit*; Ekeberg (Tantalit mit zimtbraunem Pulver; Ekeberg, Berzelius; Skogbölit, A. Nordenskiöld; Tammela-Tantalit, N. Nordenskiöld).

Die zahlreichen Analysen dieses Minerals entsprechen am nächsten der Formel  $\text{Fe}^2\text{Ta}^5$ , welche erfordert: 85,65 Fe und 14,85 Ta.

Vor dem Löthrohr verhält sich der Tantalit wie Ixiolit, ausgenommen, daß er nur ganz unbedeutende Reactionen auf Zinn und Mangan liefert.

Rhombisch.  $a:b:c = 1:0,8170:0,6517$ . Die Krystalle sind gewöhnlich begränzt von  $p$  und  $\infty\bar{p}\frac{4}{3}$ ; weniger vollständig kommen vor  $\infty\bar{p}\infty$ ,  $\infty\bar{p}\infty$ ,  $\bar{p}\frac{2}{3}$ ,  $\bar{p}\frac{1}{2}$ ,  $\bar{p}\infty$ ,  $\frac{1}{3}\bar{p}\infty$  und  $3\bar{p}\infty$ .  $p:p$  in der Mittelkante  $91^\circ 44'$ , in den Polkanten  $126^\circ 1'$  und  $112^\circ 31',5$  (N. Nordenskiöld). Zwillingskrystalle sehr allgemein, mit  $\infty\bar{p}\infty$  als Zwillingsfläche.

Specifisches Gewicht = 7,8 bis 8,0. Ueberdies kommen Krystalle mit angefressenen Flächen von 7,3 bis 7,4 specifischen Gewichtes vor; vermuthlich haben diese eine Veränderung oder Zersetzung erlitten. Härte 6,0 bis 6,5. Bruch meistens uneben. Schwach metallglänzend; undurchsichtig; schwarz. Pulver schwarzbraun bis zimtbraun.

Der Tantalit ist mit Sicherheit bloß bei Härkäsaari in Tammela gefunden worden und zusammen mit Ixiolit bei Skogböle in Kimito.

Schließlich muß ich noch mit einigen Worten der ganz bemerkenswerthen Gleichheit erwähnen, die zwischen den Axenverhältnissen des Tantalits, Columbites und Wolframs stattfindet. Mittelst der von Brooke und Miller angenommenen Grundformen erhält man nämlich:

	Längere Diagonale.	:	Kürzere Diagonale.	:	Hauptaxe.
Tantalit	1	:	0,8170	:	0,6517
Columbit	1	:	0,8297	:	$0,6583 \times \frac{4}{3}$
Wolfram	1	:	0,8314	:	$0,6468 \times \frac{4}{3}$

Dieser Gruppe könnte man vielleicht noch hinzufügen:

Baryt	1	:	0,8146	:	$0,6563 \times 2$
Cölestin	1	:	0,7808	:	$0,6415 \times 2$
Anglesit <sup>1)</sup>	1	:	0,7865	:	$0,6461 \times 2$

Aus folgender Tafel ersieht man noch deutlicher, wie nahe die Grundform des Tantalits,  $\frac{3}{4}p$  vom Wolfram und Columbit, und  $\frac{1}{2}p$  vom Baryt, Cölestin und Anglesit übereinstimmen.

	Mittelkantenwinkel.		Polkantenwinkel.	
Tantalit, $p$	91°	44'	112°	32'    126°    1'
Columbit, $\frac{3}{4}p$	91	45	112	56    125    26
Wolfram, $\frac{3}{4}p$	90	20	113	42    125    54
Baryt, $\frac{1}{2}p$	92	12	112	2    125    52
Cölestin, $\frac{1}{2}p$	92	22	110	40    127    16
Anglesit, $\frac{1}{2}p$	92	32	110	50    126    56

Dafs die Gleichheit dieser Winkel nicht zufällig ist, bestätigt z. B. der Umstand, dafs die Winkel des Tantalits näher mit denen des Baryt übereinstimmen, als die des letzteren Minerals mit denen des Cölestins, dessen Isomorphie mit dem Baryt durchaus nicht bezweifelt werden darf.

Auch das  $p \frac{3}{7}$  ( $a : \frac{3}{2}b : c = 0,8026 : 0,6624 : 1$ ) des Kinito-Tantalits steht den ebengenannten Formen sehr nahe.

1) Zu dieser großen isomorphen Gruppe gehören außerdem sehr viele andere Substanzen, nicht nur solche, die nach der Formel  $\overset{\cdot\cdot}{R}\overset{\cdot\cdot}{Q}$  zusammengesetzt sind, sondern auch z. B.  $Ka\overset{\cdot\cdot}{N}$ ,  $Ca\overset{\cdot\cdot}{C}$  (Arragonit) u. s. w.

## H. Orthit von Laurinkari bei Åbo.

An der Mündung des Bockholmsund bei Åbo liegt eine Klippe, Laurinkari genannt, welche die Aufmerksamkeit der Mineralogen schon lange auf sich gezogen hat durch die ausgezeichnet schönen Krystalle von Skapolith, welche in einer am Rande der kleinen Granitklippe ausgehenden unbedeutenden Kalkader oder richtiger einem mit Kalkdrusen ausgefüllten Skapolithgang angetroffen werden. Mit Ausnahme von Skapolith, Kalk und Quarz ist dieser Gang ganz arm an fremden Mineralien, so daß mehre der Substanzen, z. B. Augit, welche den Skapolith beständig zu begleiten pflegen, gar nicht in demselben vorkommen, dagegen andere, wie Flussspath, Apatit, Molybdänit, Sphen, Pyrit, Pyrrhotin, Orthit, nur äußerst spärlich. Unter diesen ist der Orthit besonders deshalb merkwürdig, weil er daselbst von Kalk umgebene Krystalle bildet, die nicht das veränderte und angefressene Aussehen haben, welches den Orthitkrystallen so häufig eigen ist, sondern von glänzenden, wenn auch gekrümmten und unvollständig ausgebildeten Flächen begrenzt sind. Da zugleich die Bruchfläche ganz frisch und unverändert ist und die Krystalle selbst umgeben sind von einem weissen grobspathigen Kalk, so scheint es mir, wie wenn das Mineral hier in seiner ursprünglichen unveränderten Gestalt vorkomme. Eine Analyse desselben würde daher auch einen ganz wesentlichen Beitrag zur Feststellung der noch sehr bestrittenen chemischen Zusammensetzung des Orthits liefern und eine nähere Ermittlung seiner Krystallform dürfte ebenfalls nicht ohne Interesse seyn, zumal die Krystalle des eigentlichen Orthits bisher nicht hinreichend deutlich angetroffen worden sind, um eine genaue krystallographische Untersuchung zuzulassen.

Der Orthit von Laurinkari bildet meistens nur kleine in Skapolith eingesprengte Drusen oder Strahlen; ausgebildete Krystalle sind äußerst selten. Er ist von rein schwarzer Farbe, glasglänzend, undurchsichtig. Der Bruch ist flachmuschlich; Strich und Pulver weiß. Härte 6,5,

wenigstens auf einigen Stücken grösser als beim Orthoklas. Das spezifische Gewicht eines größeren Stückes, welches 1,758 Grm. wog = 3,427, eines kleineren, welches 0,723 Grm. wog = 3,425. Obgleich man sehr leicht ein außerordentlich reines Material zu einer Analyse bekommen könnte, so ist doch bisher noch keine veröffentlicht.

Die Krystalle waren nicht so deutlich, daß eine ganz genaue Messung mit ihnen vorgenommen werden konnte, aber diese bestätigte doch vollkommen die von Kokscharow aufgestellte Ansicht, daß Orthit und Epidot gleiche Krystallformen besitzen. Sie gehören zum monoklinoëdrischen System, und nennt man *a* die Orthodiagonale, *b* die Klinodiagonale und *c* die Hauptaxe, so erhält man für den Orthit ungefähr das Verhältniß:

$$a : b : c = 1 : 1,5516 : 1,8172$$

$$b : c = 64^{\circ} 18'$$

$\infty p \infty$ ,  $p \infty$ ,  $\frac{1}{2} p \infty$ ,  $2p \infty$ ,  $-p \infty$ ,  $(p \infty)$ ,  $\frac{1}{2} p$ ,  $p$ ,  $\infty p$  sind die Formen dieser Krystalle, welche entweder schiefe, durch Verlängerung der Orthodiagonale entstehende Prismen, oder noch öfter platte Tafeln bilden (Fig. 10, Taf. III). Auch Zwillingkrystalle kommen vor, obwohl sie sehr selten sind und so undeutlich, daß man ein Gesetz ihrer Bildung nicht daraus ableiten kann. Zwischen diesen Formen finden folgende Winkel statt:

	Berechnet.	Beobachtet <sup>1)</sup> .
$p \infty : 2p \infty$	154° 34',3	154° 34'
$p \infty : \frac{1}{2} p \infty$	150 16',6	150 17
$p \infty : p$	125 25',0	125 25
$p \infty : \infty p$	111 37',3	111 20
$p : \infty p$	151 12',6	150 40

Vergleicht man die Form des Orthits von Laurinkari mit anderen nahverwandten Mineralien, so erhält man:

- 1) Diese Messungen sind mit dem Reflexionsgoniometer angestellt, theils mit, theils ohne Fernrohr. Wegen der unvollkommenen Ausbildung der Krystalle sind sie jedoch nicht genau.

## Orthit von Laurinkari.

$$a : b : c = 1 : 1,5516 : 1,8172 = 0,6445 : 1 : 1,1712$$

$$b : c = 64^{\circ} 18'$$

## Epidot, nach Miller (Mohs).

$$a : b : c = 1 : 1,5766 : 1,8017 = 0,6343 : 1 : 1,1428$$

$$b : c = 64^{\circ} 36'$$

## Uralorthit, nach Kokscharow ).

$$a : b : c = 1 : 1,5501 : 1,7814 = 0,6451 : 1 : 1,1492$$

$$b : c = 64^{\circ} 5'$$

## Bagrationit, nach Kokscharow ).

$$a : b : c = 1 : 1,5506 : 1,7715 = 0,6449 : 1 : 1,1426$$

$$b : c = 65^{\circ} 4',8$$

Epidot, nach Kupffer <sup>1)</sup>).

$$a : b : c = 1 : 1,5710 : 1,8231 = 0,6365 : 1 : 1,1605$$

$$b : c = 65^{\circ} 36',5.$$

So weit man aus obigen unvollständigen Messungen schliessen kann, kommt also der Orthit von Laurinkari am nächsten der Form, die Mohs für den Epidot angegeben hat. Ein Vergleich der Messungen von Phillips, Mohs und Kupffer am Epidot zeigt, dass die Formen dieses Minerals sehr veränderlich sind. Es wäre daher nicht wunderbar, wenn auch die Form des Orthits, welche doch vermuthlich aus einer Metamorphose des Epidots entsteht, derselben Veränderlichkeit unterworfen wäre wie das Mineral, aus welchem es sich bildet, und die Verschiedenheit zwischen dem Axenverhältniss des Orthits und Uralorthits dürfte deshalb nicht allein auf einer Unsicherheit der Messungen beruhen, aus welchen dasselbe berechnet ward.

## III. Kassiterit von Pitkäranta.

Bei Pitkäranta hat man Kassiterit oder Zinnerz angetroffen, zuerst in der Grube No. 3 Omilianoff, dann später auch in der Grube No. 4, und es ist besonders am letzteren Ort, wo ausgezeichnet wohl ausgebildete Krystalle vorkommen. Diese unterscheiden sich von den gewöhn-

1) N. v. Kokscharow. Ueber das Krystallsystem des Uralorthits. Verhandl. d. Russ. Mineralog. Gesellschaft 1847.

lichen Kassiteritkrystallen dadurch, dafs die bekannte Neigung dieses Minerals zur Bildung von Doppelkrystallen selten an ihnen zu beobachten ist. Auf der Grube No. 4 bilden sie gewöhnlich Gruppen zusammen mit Granat, Chalkopyrit, Pyrit, Malakolit und Quarz, auf welchen man zuweilen kleine Octaëder von Scheelit unterscheiden kann. Theils sind sie umgeben von Chalkopyrit oder Quarz (wo sie dann oft ganz grofs, aber undeutlich und unvollständig ausgebildet sind), theils von Kalkspath. Diese von Kalkspath umgebenen Krystalle sind gewöhnlich sehr klein, aber wohl ausgebildet, und begränzt von ebenen, stark glänzenden Pyramidenflächen. Sie sind von dunkelbrauner bis schwarzer Farbe, undurchsichtig oder schwach bräunlich, und, nachdem sie geglüht worden, röthlich durchscheinend. Oft kann man zugleich farblose oder hellbraune durchsichtige Lagen unterscheiden, welche meistens der basischen Endfläche, seltener den Pyramidenflächen parallel sind.

Die zur Messung mit dem Reflexionsgoniometer verwandten Krystalle hielten selten über ein Millimeter im Querschnitt und waren begränzt von ebenen, stark glänzenden Pyramidenflächen. Die Gröfse der Winkel, welche diese Flächen mit einander bilden, war indess zuweilen von einem Krystall zum andern etwas verschieden, wahrscheinlich in Folge davon, dafs jeder auch ganz kleine Krystall dieses Minerals, gleich dem, was man am Turmalin beobachtet hat, eher ein Aggregat von einer Menge fast, aber nicht ganz parallel liegender Krystalllamellen ausmacht, als einen einzigen Krystall. An gröfseren Krystallen sind daher die Winkel noch bedeutenderen Veränderungen unterworfen, als an kleineren, obgleich auch die Flächen durch ihre Beschaffenheit zu den genauesten Messungen mit dem Reflexionsgoniometer geeignet sind. Die Endfläche war übrigens fast niemals eben, sondern voller Erhöhungen und Vertiefungen.

Folgende Formen wurden von mir an diesen Krystallen mit Sicherheit beobachtet:

$$\frac{1}{4}p, p, 2\frac{1}{2}p, 5p, p\infty, \frac{1}{2}p3, 3p\frac{3}{2}; 0p, \infty p\infty, \infty p, \\ \infty p\frac{3}{2}, \infty p\frac{1}{2}.$$

Ueberdies hat der Hauptmann Gadolin folgende angeführt<sup>1)</sup>:

$$\frac{2}{3}p, 7p, \frac{1}{7}p\frac{1}{16}, \frac{1}{6}p\frac{1}{13}, \frac{1}{2}p\frac{1}{4}, \frac{4}{2}p\frac{3}{2}, \frac{7}{6}p\frac{3}{2}, p3, \infty p\frac{1}{2}, \infty p\frac{1}{8}, \\ \infty p\frac{2}{3}, \infty p\frac{5}{4}, \infty p\frac{5}{3}, \infty p\frac{7}{6}, \infty p\frac{8}{7}, \infty p\frac{1}{10}, \infty p\frac{1}{13}, \infty p\frac{8}{11}.$$

Ob alle diese von Gadolin bestimmten, äußerst verwickelten Formen wirklich vorkommen, kann ich nicht mit Bestimmtheit entscheiden; doch scheinen mir die Zeichen für die Formen, welche nicht mittelst Bestimmung der Zonen, in denen sie liegen, sondern auf Grund von Messungen, die nach Gadolin's eigener Aussage nur unter günstigen Umständen auf 5' sicher sind, entwickelt wurden, nicht vollständig erwiesen zu seyn. Anders verhält es sich dagegen mit einem Theil dieser Formen, welche auf Grund ihres Zonenverhältnisses entwickelt sind, was besonders der Fall ist mit den Flächen, welche in derselben Zone liegen wie  $3p\frac{3}{2}$  und  $3p'\frac{3}{2}$ . Denn so verwickelt diese Zeichen auch sind, kann man sie doch nicht in Zweifel ziehen, da die Lage ihrer Flächen dadurch bestimmt ist, daß sie die Kante zwischen bekannten Pyramiden- und Prismenflächen gerade abstumpfen.

Die einzige Axe kann man mittelst der Methode der kleinsten Quadrate aus den fünf ersten der unten stehenden Winkel so berechnen, daß man zuerst z. B.  $c = 0,6720$  annimmt; mit diesem Werthe erhält man:

	Beobachtet.	Berechnet.	Unterschied
$p : p$	121° 42',0	121° 41',9	+ 0,1
$p : p$	92 55',9	92 55',0	+ 0,9
$3p\frac{3}{2} : 3p\frac{3}{2}$	159 7',2	159 6',5	+ 0,7
$3p\frac{3}{2} : p$	154 17',5	154 17',0	+ 0,5
$3p\frac{3}{2} : 3p\frac{3}{2}$	118 18',3	118 18',4	- 0,1

Diesen Winkeln entsprechen der Reihe nach folgende Differenz-Gleichungen

1) Verhandl. d. K. Rufs. Mineralog. Gesellsch. 1856, S. 184.

$$0,1 + 2999 \quad dc = 0$$

$$0,9 + 5111 \quad dc = 0$$

$$0,7 + 275 \quad dc = 0$$

$$0,5 - 607 \quad dc = 0$$

$$-0,1 + 890 \quad dc = 0.$$

Folglich ist der wahrscheinlichste Werth für  $dc = -0,00024$  und

$$c = 0,67176 \dots = \text{tg } 33^\circ 53',5.$$

Mit diesem Werth der einzigen Axe erhält man folgende Uebersicht über die beobachteten und berechneten Neigungen zwischen den Flächen:

Beobachtet <sup>1)</sup>	Berechnet	Nach Miller	Beobachtet	Berechnet	Nach Miller
$p : p$ (über Polkante)			» » 7',7		
121° 42',3			159° 7',1		
» » 42,8			» » 7,8		
121 41,5			159° 7',2	159° 6',6	159° 6'
» » 42,0			$3p_1^2 : 3p_2^2$ (über diagonale Polkante)		
121 42,1			118° 18',0		
» » 41,5			» » 18,6		
121° 42',0	121° 42',6	121° 40'	118 18,0		
$p : p$ (über die Spitze)			» » 18,6		
92° 56',0			118 18,0		
» » 56,4			» » 18,7		
92 55,5			118° 18',3	118° 18',6	118° 18'
» » 55,6			$3p_1^3 : p$		
92 56,2			154° 17',7		
» » 55,6			» » 17,2		
92° 55',9	92° 56',2	92° 53'	154 17,3		
$3p_1^2 : 3p_2^2$ (über normale Polkante)			» » 17,8		
159° 6',7			154 17,3		
» » 6,6			» » 17,8		
159 7,2			154° 17',5	154° 17',0	

1) Alle diese Messungen sind angestellt mit einem dem Mineralienkabinet der Universität gehörigen Mitscherlich'schen Reflexionsgoniometer. Jede Winkelangabe ist Mittelzahl von wenigstens vier bei denselben Einstellungen gemachten Ablesungen, und alle Winkelangaben, bei denen zuerst die Grade voll ausgeschrieben, die andern mit » » bezeichnet sind, wurden durch besondere Einstellung eines und desselben Krystallwinkels erhalten.

Außerdem wurden folgende Winkel gemessen und berechnet, aber nicht der Axenberechnung zum Grunde gelegt, theils weil ich nicht Gelegenheit hatte, sie an einer hinreichenden Anzahl von Krystallen zu messen, theils weil sie von einem zum andern Krystall zu bedeutend verschiedenen ausfielen.

Beobachtet.	Berechnet.	Nach Miller.	Beobachtet.	Berechnet.	Nach Miller.
$p : 3p^{\frac{2}{3}}$ (über d. diagonale Polkante)			$\frac{1}{2}p : \frac{1}{2}p$ (über d. Spitae)		
113° 39',0 39,4			153° 16',7 17,1		
113° 39',2	113° 40',4		153° 16',9 <sup>1)</sup>	153° 16',8	
	$\frac{1}{2}p : \frac{1}{2}p$			$p \infty : p$	
161° 10',7 11',1			150° 52',2 51,8		
161° 10',9	161° 11',6		150 50,9 51,2		
	$\frac{1}{2}p : p$		150 51',5	150° 51',3	150° 50'
149° 50',6 49,4				$p \infty : 3p^{\frac{2}{3}}$	
149° 50',0 <sup>1)</sup>	149° 49',7		138° 12',1 12,6		
			138° 12',3	138° 12',9	

1) Ungeachtet die Flächen, welche diese beiden Winkel bilden, ganz eben und zu den genauesten Messungen geeignet sind, erhält man doch bei Messung verschiedener Krystalle oder verschiedener Winkel desselben Krystalls sehr ungleiche Werthe, z. B.

$\frac{1}{2}p : \frac{1}{2}p$	an einem Krystall	153° 20',5
»	»	153 20,7
	an einem andern	153 24,3
	»	153 24,0
$\frac{1}{2}p : p$	an einem Krystall	149 47,6
»	»	149 47,8
	an einem andern	149 47,0
	»	149 46,6

Im Allgemeinen scheint die Lage von  $\frac{1}{2}p$  und  $\frac{1}{2}p3$  sehr veränderlich zu seyn, was auch der Grund ist, weshalb ich in der »Beschreibung der in Finnland vorkommenden Mineralien« gestützt auf einige anscheinend vollkommen zuverlässige Messungen, ein verwickelteres Zeichen für  $\frac{1}{2}p3$  gegeben habe.

## Erklärung der Figuren.

Es ist in

Fig. 3	Fig. 6	Fig. 10 <sup>a</sup> u. 10 <sup>b</sup>
$c = 0p$	$r = \infty p \frac{1}{3}$	$Z = \infty p$
$a = \infty p \infty$	$b = \infty p \infty$	$T = \infty p \infty$
$b = \infty p \infty$	$a = \infty p \infty$	$l = 2p \infty$
$p = p$	$p = p$	$r = p \infty$
$t = 3p \infty$	$v = p \frac{2}{3}$	$s = \frac{1}{2} p \infty$
$n = p \infty$	$o = p \frac{1}{2}$	$e = -p \infty$
$m = \infty p$	$q = 3p \infty$	$u = p$
	$u = p \infty$	$x = \frac{1}{2} p$
	$n = \frac{1}{6} p \infty$	

## Verzeichniss optischer Gegenstände

von

Wilhelm Steeg in Bad Homburg.

Alle Krystallplatten, senkrecht zur optischen Axe geschliffen, zur Beobachtung der Ringsysteme, etc. — Diejenigen, welche eine Beobachtung beider Axen zulassen, werden mit geeigneter Vorrichtung versehen. — Desgleichen die Krystallplatten, parallel und schief mit der Axe geschliffen zur Beobachtung der Hyperbeln, Parallelstreifen, etc. — Würfel von Bergkrystall, Rauchquarz, Turmalin, Topas, Apatit, etc. etc., um die Ringsysteme und Hyperbeln, und bei manchen auch den Dichroismus zu zeigen. — Alle bekannten dichroïtischen Krystalle und Salze, theils geschliffen, theils im rohen Zustande den Di-