Ziele möglichst rasch zu nähern, wird man 600 abnehmen und erhält 1733,32. Diefs ist zu wenig. Aber alle kleinen Gewichte befinden sich schon auf der Waagschale. Man wird also wohl nichts besseres thun können als die sämtlichen kleinen Gewichte abpacken und jetzt erst die Wägung, in der von Williams beschriebenen Weise zu Ende zu führen.

Ich will gern einräumen, dafs die von mir über Gewichtestücke und deren Gebrauch gegebenen Vorschriften durch noch bessere ersetzt werden können. Ich meine aber, dafs derjenige, der solche bessere Vorschriften kennt, der practischen Chemie einen Dienst erweisen würde, wenn er dieselben auch zur allgemeinen Kenntnifs brächte.

Berlin, am 10. Juni 1864.

VII. *Ueber tantalitartige Mineralien aus der Gegend von Torro; von A. E. Nordenskjöld.*

(Aus *Oefversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar* 1863, p. 443.)

Vor einigen Jahren meinte v. Kobell in einem für Tantalit ausgegebenen Minerale von Tammela eine neue, der Niobsäure nahe stehende metallische Säure entdeckt zu haben, welche von Demselben Dianasäure benannt wurde. Diese metallische Säure, welche auch als in einer Menge anderer Metalle vorkommend angegeben wurde, gab bald Anlaß zu einer sehr lebhaften Polemik zwischen v. Kobell einerseits und H. Rose, Damour und Deville andererseits, welche zu beweisen schien, dafs die vermeinte neue Säure nichts anderes ist als Unterniobsäure, mehr oder weniger verunreinigt mit fremden Einmischungen, z. B. Wolf-

ramsäure. In Folge dessen wird auch der Dianit — so nennt v. Kobell das tammelaische Mineral, in welchem die Dianasäure vorzugsweise vorkommen sollte — nichts anderes als Columbit, und kann daher keinen Anspruch machen auf das Interesse, welches diejenigen Naturproducte erregen, die ihnen eigenthümliche einfache Stoffe enthalten. Nichtsdestoweniger muß das Vorkommen eines niobhaltigen Minerals in dem Tantalitbruche zu Tammela die Aufmerksamkeit der Mineralogen in hohem Grade auf sich ziehen. Bisher hat man nämlich gemeint, die sämtlichen tantalitartigen Mineralien aus den Quarzbrüchen in den Kirchspielen Tammela und Somero wären wirkliche Tantalite ¹⁾, welche Tantal-, nicht aber Unterniobsäure enthielten, und auf Anlaß dessen vermuthete auch Arppe, daß das von v. Kobell untersuchte Mineral nur durch irgend eine Verwechslung als in Tammela gefunden angegeben worden wäre. Auf einer Reise in diesen in mineralogischer Hinsicht so interessanten Gegenden bemühte ich mich daher, von den verschiedenen Quarzbrüchen Proben von tantalitartigen Mineralien einzusammeln, um unter diesen möglicher Weise Columbit oder Dianit antreffen zu können. Nach der Untersuchung des Materiales, welches ich hierbei erhalten hatte, fand ich:

- 1) daß columbitartige Mineralien, wenigstens in geringer Menge, fast in jedem Quarzschurf vorkommen;
- 2) daß die in den Tantalit eingehende Verbindung von Tantalsäure und Eisenoxydul dimorph ist und sie also zwei chemisch gleich zusammengesetzte, in krystallographischer Hinsicht aber verschiedenartige Mineralien bildet.

Auf diese Thatfachen ist bei den bisher veröffentlichten Untersuchungen der tantalitartigen Mineralien von Tammela und Somero nicht die gehörige Rücksicht genommen worden, und ohne eine kritische Prüfung der bisher er-

1) Schon vor längerer Zeit hatte ich gleichwohl Unterniobsäure in dem Adelfolit aus dem Kirchspiele Laurinmäki angetroffen (*Beskrifning öfver de i Finland funna mineralier*, I. Aufl. S. 87).

haltenen Notizen verbliebe daher unsere Kenntniss dieser Mineralien in hohem Grade unsicher und schwankend. Eine solche von mehreren neuen Untersuchungen begleitete Prüfung will ich hiemit der Königlichen Akademie der Wissenschaften vorlegen.

Folgende tantalitähnliche und mit Tantalit oft verwechselte Mineralien sind in jüngeren Granitgängen in den Kirchspielen Tammela und Somero eingesprengt gefunden worden:

I. *Tantalit*. Wirklicher, im rhombischen Systeme krystallisirender, tantalsäurehaltiger Tantalit ist bisher in diesen Gegenden nur in dem Härkesaari Quarzschurfe in der Nähe des Dorfes Torro gefunden worden, woselbst das Mineral in einem an dem eigentlichen Rande des grossen Tammela-Mooros belegenen jüngeren Granitgang eingesprengt vorkommt. Fast aller Tantalit von Tammela, der in den europäischen Mineraliensammlungen vorkommt, ist an diesem an Tantalit ungewöhnlich reichen Fundorte eingesammelt, und die meisten bisher veröffentlichten Analysen des Tammela-Tantalites sind mit dieser Varietät angestellt worden. Es dürfte genügen, hier auf diese in allen gröfseren mineralogischen Handbüchern aufgenommenen Analysen zu verweisen, nämlich von:

N. Nordenskjöld, Berzel. Årsberättelse 1832, S. 195.

Jakobson, Pogg. Ann. Bd. LXIII, S. 331.

Brooks, Pogg. Ann. Bd. LXIII, S. 331.

Weber, Pogg. Ann. CIV, S. 92.

Da diese Analysen fast vollständig übereinstimmen¹⁾, und da auch die Krystallform genau erörtert ist, so habe ich keine erneuerte Untersuchung des Mineralen von diesem Fundorte für nöthig erachtet.

II. *Tapiolit*. Mit diesem aus der alten finischen Götterlehre entlehnten Namen habe ich das schon oben erwähnte tantalsäurehaltige Mineral von dem Bauerngute Kul-

1) Eine von diesen abweichende Analyse ist veröffentlicht worden von v. Wornum. Der von ihm untersuchte Stoff war gleichwohl ganz augenscheinlich eine Mischung von Tantalit und Ixiolit von Kimito.

mala im Dorfe Sukkula und im Kirchspiele Tammela bezeichnet, welches in seiner chemischen Zusammensetzung ganz mit dem Tantalit von Härkesaari übereinstimmt, dagegen aber einem ganz anderen Krystallsysteme angehört. Der Tapiolit krystallisirt nämlich nicht in dem rhombischen, sondern in dem quadratischen Systeme, und die in den Tantalit eingehende Verbindung von Tantsäure und Eisen- oder Mangan-Oxydul ist also dimorph.

Schon Arppe analysirte diesen Stoff, verwechselte ihn jedoch, da er keine Gelegenheit hatte, Krystalle zu untersuchen, mit gewöhnlichem Tantalit. Späterhin habe auch ich einige deutlich dem quadratischen Systeme angehörige Krystallfragmente dieses Mineralen analysirt. Unsere Analysen gaben folgende ganz übereinstimmende Resultate:

Tapiolit von Kulmala.

	Analysen von Arppe		von mir
	I	II	
Tantsäure	83,66	82,71	83,06
Zinnsäure	0,80	0,83	1,07 (mit Spuren von W)
Eisenoxydul	15,54	15,99	15,78
	100,00.	99,53.	99,91.

Das Mineral ist frei von Mangan. Der Theil der Metallsäure, welcher von der Tantsäure abgeschieden wird, durch Schmelzung mit einer Mischung von kohlensaurem Natron und Schwefel, besteht aus Zinn mit einer geringen Beimischung von Wolframsäure. Vor dem Löthrohre verhält sich der Tapiolit als gewöhnlicher Tantalit, giebt aber mit Soda keine Reaction auf Mangan. Die Farbe ist rein schwarz, ohne eine so starke Neigung in grau, wie bei dem gewöhnlichen Tantalit. Der Glanz ist sehr stark und nähert sich dem Metall- oder Diamantglanze. Die Härte = 6,0e. Das specifische Gewicht 7,35 bis 7,37. Der Stoff krystallisirt in dem quadratischen Systeme.

$$a : c = 1 : 0,6464.$$

Die gewöhnliche Form, welche oft ausschliesslich die Krystalle begrenzt, ist p ; überdies kommen oft vor $p\infty$,

Op und xpx . Die Krystalle sind gewöhnlich äußerst schief ausgebildet, so daß man sie leicht mit monoklinoëdrischen Krystallen verwechselt; doch kommen oft auch ganz regelmäfsig ausgebildete quadratische Pyramiden vor. Zwillingsskrystalle habe ich nicht wahrgenommen. Spaltungsflächen ebenfalls nicht merkbar. Die Krystallflächen sind gewöhnlich glänzend, doch nicht hinlänglich gleichmäfsig und eben zu ganz genauen Goniometermessungen.

Das Axenverhältnifs, welches oben angeführt ist, gründet sich auf folgende bei verschiedenen Krystallen angestellten Beobachtungen:

	beobachtet	berechnet
$p : p$	$123^{\circ} 14'$	
(in der Polkante)	" 0	
	" 3	
	$123^{\circ} 6'$	$123^{\circ} 1'$
$p : p$	$84^{\circ} 49'$	
(in der Mittelkante)	" 61	
	" 57	
	$84^{\circ} 56'$	$84^{\circ} 52'$
$p \infty : p \infty$		$134 \ 51$
(in der Polkante)		
$p \infty : p \infty$		$65 \ 45$
(in der Mittelkante)		
$p : Op$		$137 \ 34$
$p \infty : Op$		$147 \ 7$
$p \infty : p$		$151 \ 30$

Tapiolit kommt nebst Beryll, Turmalin und geringen Quantitäten von Arsenikkies vor, eingesprengt in weissen Pegmatit-Granit von einem kleinen Quarzschorfe in der Nähe des Bauerhofes Kuhnala im Dorfe Sukkula des Kirchspieles Tammela. Dieser Schurf befindet sich unweit des Hofes in einem kleinen von Aeckern und beinahe waldlosen Koppeln umgebenen Bergabsatze. Zwischen dem Tapiolit-Schurf und dem eigentlichen Bauerhofe liegt ein bedeutenderer Berg, an dessen Abhänge ebenfalls verschie-

dene Schürfe vorhanden sind, bemerkenswerth als Fundorte des weiter unten zu beschreibenden *Columbites von Sukkula*.

Die Tapiolit-Krystalle stimmen an Winkeln und Axenverhältnissen ganz überein mit den Krystallen von Rutil, und da die Löthrohrverhältnisse des Minerals zeigten, daß es tantalsäurehaltig war, so vermuthete ich, daß der einzige wesentliche Bestandtheil desselben aus dieser Metallsäure bestehen würde. Drei vollkommen übereinstimmende Analysen zeigen gleichwohl, daß eine bedeutende Menge Eisenoxydul¹⁾ in dem Mineral vorhanden ist, in einem ganz bestimmten Verhältnisse und ungefähr in gleicher Menge, wie in dem gewöhnlichen Tantalit. Man muß daher diesen Stoff betrachten als eine chemische Verbindung von Tantalsäure und Eisenoxydul, ungefähr in gleichem Verhältnisse zu Rutil stehend, wie Titan Eisen zu Eisenglanz. Auch mit Zirkon (und Perowskit?) ist der Tapiolit völlig isomorph²⁾. Man hat nämlich:

Tapiolit $a : c = 1 : 0,6464$

Rutil $a : c = 1 : 0,6442$

Zirkon $a : c = 1 : 0,6404$

Mit dem jetzt geltenden Äquivalentgewichte für die Tantalsäure ist es ebenso unmöglich eine annehmbare und mit den Analysen übereinstimmende Formel für Tapiolit aufzustellen, wie für alle übrigen tantalsäuren Mineralien.

- 1) Alles oder wenigstens beinahe alles Eisen, das in das Mineral eingeht, thut solches als Eisenoxydul.
- 2) Eine sehr große Uebereinstimmung findet im Allgemeinen statt zwischen der Krystallform einbasiger Salze und einiger Oxyde. Diese der Radical-Theorie nach so verschiedenen Verbindungen stehen auch der Typen-Theorie gemäß einander sehr nahe, z. B.

Wollte man nach der Krystallform urtheilen, so müßte man vermuthen, daß auch der Tantalit (isomorph mit Wolframit) und der Tapiolit einbasige Salze bilden. Dieses könnte gleichwohl, wenn das jetzt geltende Atomgewicht der Tantalsäure richtig ist, keineswegs der Fall seyn.

Das äußere Ansehen des Tapiolits zeigt deutlich, daß dieses Mineral nicht, wie man angenommen hat, daß es mit dem Tantalit der Fall sey, ein bereits theilweise zersetzter und veränderter Stoff ist. Alle bisher veröffentlichten Analysen von wirklichem Tantalit (nicht Ixiolit) und Tapiolit stimmen im Allgemeinen beinahe vollständig mit einander überein, und es giebt daher keinen Grund zu der Annahme, daß diese Mineralien mehr oder weniger zersetzte Stoffe ausmachen, deren ursprüngliche Formel ausgedrückt werde durch FeTa^2 . Die verschiedenen Analysen geben nämlich:

		Metallsäure ¹⁾ .	
Analyse von N. Nordenskjöld	83,49 Proc.		
" " Jacobson	84,47 "	}	Tantalit von Härkesaari
" " Brooks	85,20 "		
" " Weber	84,56 "		
" " Arppe	84,46 "	}	Tapiolit von Sukkula
" " Arppe	83,54 "		
" " A. Nordenskjöld	84,13 "		
" " A. Nordenskjöld	85,57 "		Tantalit von Björkboda
" " A. Nordenskjöld	85,70 "		Tantalit von Skogböle

Medium 84,57

Unter Annahme von Rose's Aequivalentgewicht für die Tantalsäure fordert:

Fe Ta^2 82,49 Proc. Tantalsäure

$\text{Fe}^2 \text{Ta}^3$ 85,48 " "

III. *Columbit*. Fast in allen in den Kirchspielen Tammele und Somero belegenen Quarzschürfen kann man bei sorgfältiger Nachforschung unbedeutende Krystalle oder Körner von tantalitartigen Mineralien finden, welche bisher meistentheils als wirkliche Tantalite betrachtet worden sind. Auch dürften nur wenige Mineralogen Proben gehabt haben, selbst bei der geringen Quantität dieser sparsam vor-

1) Tantalsäure mit etwa 1 Proc. Zinnoxyd. Die Basis besteht, wie bekannt, aus Eisenoxydul mit Spuren von Manganooxydul.

kommenden Krystalle, welche zu einer chemischen Analyse nothwendig ist, und darum ist keine vollständigere Untersuchung derselben angestellt worden. Nachdem es mir gelungen war das nöthige Material einzusammeln, untersuchte ich daher diese Stoffe von mehren verschiedenen Fundorten, und fand nun, daß alle diese sogenannten Tantalite nicht Tantal-, sondern Unterniobsäure enthalten, und daß daher der Columbit in den Quarzbrüchen von Taminela und Somero bei weitem verbreiteter ist, obgleich bis jetzt noch keine größeren Drusen von Columbit angetroffen worden sind. Während tantalsaure Mineralien nur bei Härkesaari (Tantalit) und Kulmala (Tapiolit) vorkommen, habe ich, wenn auch stets nur in äußerst geringer Quantität, Columbit an folgenden Fundorten gefunden:

1. *Bauergut Kulmala im Dorfe Sukkula.* Eine vergleichsweise große (10 — 15 Grm.) Druse von Columbit wurde eingesprengt in grauen Albit oder Oligoklas von einem unbedeutenden Quarzscherf, belegen zwischen dem Tapiolit-Scherfe und dem Bauernhofe, angetroffen. Das Mineral von diesem Fundorte ist schwarz, glänzend, scheint wenig verändert zu seyn und enthält gemäß einer auf gewöhnliche Art von mir angestellten Analyse:

Columbit von Sukkula.

Unterniobsäure	79,27
Zinnoxid mit Wolframsäure	0,82
Eisenoxydul	17,18
Manganoxydul	3,42
	<hr/> 100,69.

Das specifische Gewicht des Minerals wurde gefunden = 5,75, das der über einer Gaslampe stark geglühten Metallsäure = 5,34. Zu Reagentien verhielt sich diese Metallsäure ganz wie Unterniobsäure. Als die Säure mit einer geringen Quantität Borax zusammengeschmolzen und die Mischung geglüht wurde, während des Brennens in einem der Porcellanöfen zu Rörstrand, erhielt man sie

krystallisirt, und sie hatte nun ein specifisches Gewicht von 5,08.

Die Krystalle des Columbits bilden platte, glänzende, in ihrer Längenrichtung gestreifte Lamellen, welche dem rhombischen Systeme angehören und begränzt werden von Op , $\infty \bar{p} \infty$, $\infty \bar{p} \infty$, ∞p , ∞p^3 , $\bar{p} \infty$, $2\bar{p} \infty$, sowie verschiedenen von mir nicht näher bestimmten Pyramidenflächen. So weit man aus den unvollständigen Krystallen urtheilen kann, stimmen die Winkel vollständig überein mit denen des gewöhnlichen Columbits. Nämlich:

	Columbit von Sakkula.	Columbit nach Dana ¹⁾
$\infty \bar{p} \infty : \bar{p} \infty$	131° 30'	131° 16'
$\infty \bar{p} \infty : \infty p$	140 18	140° 20
$\infty \bar{p} \infty : \infty p^3$	153 40	153 33
$\infty \bar{p} \infty : \infty p^3$	112 0	111 54

2. *Heponnity Quarzbruch unweit des Dorfes Torro.* Auch hier wird ein schwarzgraues columbitartiges Mineral in Verein mit grossen Krystallen von Turmalin und Beryll angetroffen. Die aus diesem Mineral dargestellte, von Zinn- und Wolframsäure befreite, über einer Gaslampe geglühte Metallsäure hatte ein specifisches Gewicht von 4,91, wurde bei der Erhitzung gelb und verhielt sich zu den Reagentien ganz wie Unterniobsäure. Das Mineral ist also deutlich Columbit.

Nach einer langen Zusammenschmelzung mit Borax erhielt ich auch aus der Metallsäure von diesem Mineral Krystalle, deren specifisches Gewicht = 5,15 war.

3. *Laurinmäki oder Kiwiwuorenwehmais unweit des Dorfes Torro.* Der Columbit kommt hier vor in der Form kleiner, ausgezogener, schwarzgrauer Krystallprismen, zusammen mit Adelfolit und Beryll eingesprengt in Oligoklas. Diese deutlich schon theilweise zersetzten und oxydirten Krystalle enthalten:

1) G. Rose, Pogg. Ann. Bd. LXIV, S. 171.

Etwas veränderter und zersetzter Columbit von Laurinmäki.

Unterniobsäure	80,96
Zinnsäure	1,79
Kupferoxyd	1,05
Thonerde	0,90
Eisenoxyd	10,06
Manganoxyd	4,74
Kalk- und Talkerde	Spuren
	99,50.

Das specifische Gewicht des Minerals = 6,11.

Die Krystalle des Columbites von diesem Orte bilden lange, ausgezogene Prismen, begränzt von αp , $\alpha p\infty$, $\infty p\infty$, $2p\infty$ usw. Wie die folgenden nur ungefähren Messungen darthun, stimmen auch die Axendimensionen des Minerals mit denen des Columbites überein.

Columbit von Laurinmäki. Columbit nach Dana.

$\alpha p\infty : 2p\infty$	151° 5	150° 20'
$2p\infty : \alpha p$	124 ,0	123 41
$\alpha p : \infty p\infty$	129 ,6	129 40

4. *Kaidasuo auf den Ländereien des Soldatengutes* ¹⁾ *Pen-nikoja im Kirchspiele Somero*. Ein Quarzschurf, der dicht an dem Rande des also benannten Moores liegt, ist ungewöhnlich reich an seltenen und in der Natur sonst nur sparsam vorkommenden Stoffen. Neben den gewöhnlichen Bestandtheilen des Granits trifft man nämlich in diesem kleinen Schurf Albit, Spodumen, Lepidolit, Beryll, Turmalin, Ainalit, ein adelfolitartiges Mineral und Columbit. Der Columbit bildet nur kleine in Feldspath, Quarz oder Beryll eingesprengte, schwarzgraue, auf der Oberfläche mit Metallocker überzogene Prismen. Das specifische Gewicht = 5,61. Eine Analyse dieser Columbitart gab:

- 1) Rusthåll; darunter wird ein Hof verstanden, der einen Reiter stellen und unterhalten mofs.

Etwas veränderter und zersetzter Columbit von Pennikojä.

Unterniobsäure	81,70
Zinnoxid	1,87
Kupferoxyd	0,28
Thonerde	2,71
Eisenoxyd	9,26
Manganoxyd	3,91
Kalkerde	Spuren
	<hr/> 99,73.

Der Columbit von diesem Fundorte ist gleich dem von Laurinmäki; wie die von Metallocker bedeckte Oberfläche der Krystalle beweist, schon bedeutend zersetzt und verändert, und ich vermuthe daher, daß das ursprünglich in das Mineral als Oxydul eingebende Eisen und Mangan schon dem größeren Theile nach zu Eisen- und Manganoxyd oxydirt sey. Die Thonerde dürfte von den fremden Einmischungen herrühren. Die Metallsäure hatte, als sie über einer Gasflamme geglüht worden war, ein specifisches Gewicht von 5,31 und verhielt sich zu den Reagentien ganz wie Unterniobsäure.

Die Krystalle des Columbits von diesem Fundorte werden begränzt von zahlreichen, ebenen, aber wenig glänzenden Flächen, welche den Formen des rhombischen Systemes angehören, nämlich $\infty p \infty$, $\infty p \infty$, $0p$, $p \infty$, $2p \infty$ und verschiedenen nicht näher bestimmbaren Pyramidenflächen. Folgende ungefähre Messungen dürften genügen, um die Uebereinstimmung der Krystalle mit denen des gewöhnlichen Columbits darzuthun:

	Columbit von Pennikojä.	Columbit nach Dana.
$\infty p \infty : 2p \infty$	151"	150° 20'
" : $p \infty$	132 ,3	131 16
$\infty p \infty : \infty p$	139 ,5	140 20'

IV *Ainalit*. Mit diesem Namen habe ich eine isomorphe Mischung von Zinn- und Unterniob- (oder vielleicht Tantal-) Säure bezeichnet, welche in kleineren Drusen und

Krystallen bei Pennikoja eingesprengt angetroffen wird. Größere Drusen von vermuthlich gleichem Stoffe kommen in einem Schurf unweit des Bauergutes Mäkitulokas im Dorfe Sukkula vor. Das Mineral, welches oft mit Tantalit verwechselt worden ist, findet sich vollständig beschrieben in »*Beskrifning öfver de i Finnland funna Mineralier*« 2. Aufl. p. 26.

V. *Adelfolit*. Neben den Krystallen von Columbit von Laurimäki kommt ein wasserhaltiges, niobsaures Mineral vor, welches N. Nordenskjöld Adelfolit benannt hat. Auch dieses Mineral ist in dem vorher angeführten Werke (S. 114) vollständig beschrieben, und ich will daher hier nur erwähnen, daß das adelfolitähnliche Mineral, von welchem in dem angeführte Werke gesagt wird, daß es zusammen mit Tantalit bei Rosendal unweit Björkboda vorkommt, kein Adelfolit ist, sondern Malakon. Die kleinen, harzähnlichen, braunen, dem quadratischen Systeme angehörenden Krystalle ($p, \infty p \infty$) enthalten nämlich:

Malakon von Björkboda.

Kieselsäure	24,33
Zirkonerde	57,42
Eisenoxyd	3,47
Kalkerde	3,93
Zinnoxyd	0,61
Wasser	9,53
	<hr/> 99,29.

VI. *Titaneisen*? Ein nicht näher untersuchtes titansaurehaltiges Mineral kommt, wie gewöhnlich zusammen mit Beryll und Turmalin usw. vor bei Rajamäki unweit des Dorfes Torro an der Gränze zwischen den Kirchspielen Tammela und Somero. Das Mineral gleicht gewöhnlichem Titaneisen oder Ilmenit, enthält aber nicht allein Titan-, sondern auch Unterniobsäure.