ferner, daß, wenn die Saite unter ihren *Longitudinaltönen* einen oder mehrere besitzt, die mit einem aliquoten Transversalton unisono klingen, in diesem Falle der betreffende Saitenton von weit größerer Intensität ist als im entgegengesetzten Falle.

Es soll diesen Mittheilungen keineswegs etwa ein practisches Interesse beigelegt werden, wiewohl bei einer sehr langen Saite diese Methode, die Aliquottöne zu erregen, mir sehr vortheilhaft erscheint; aber jedenfalls liefern sie einen Beitrag zur Theorie des Violinbogens, dem ja schon von mancher Seite Aufmerksamkeit geschenkt wurde, ohne daß man bis jetzt zu einer genauen Einsicht der Wirkungsweise desselben, sobald nicht bloß der in der Musik gebräuchliche Strich allein berücksichtigt wird, gelangt sey.

Marburg den 2. December 1861.

VIII. *Beitrag zur Kenntnifs der Krystallformen einiger Oxyde; von A. E. Nordenskjöld.*

(Mitgetheilt vom Hrn. Verf. aus d. *Oefvers. af K. Vetensk. Acad. Förhandl.* 1860.)

I. Eis, H.

Theils wegen der Gestalt der Schneesterne, theils wegen des Verhaltens des Eises im polarisirten Licht, hat man angenommen, das Eis krystallisire im hexagonalen Systeme. Das Ansehen der kleinen Krystalle, aus denen z. B. der auf Fensterscheiben abgesetzte Reif besteht, hat mich indess schon längst bezweifeln lassen, daß dieß die einzige Krystallform des Schnees oder Eises sey, und ich ergriff daher mit Begierde die erste sich mir darbietende Gelegenheit, diesen interessanten Gegenstand aufzuklären. Hierzu eignete sich die am Schlusse des Jahres 1860 eingetretene, ziemlich

starke Kälte besonders gut, und ich nahm mir daher vor, während dieser Zeit die auf verschiedene Weisen entstandenen Krystalle von Schnee und Eis mikroskopisch zu untersuchen.

So weit sich aus den unvollkommenen und, wegen der leichten Schmelzbarkeit des Eises, schwer zu handhabenden Krystallen beurtheilen läßt, kommen Schnee und Eis in zwei mit einander nicht vereinbarlichen Krystallformen vor, nämlich in:

1. Sechseitigen, optisch einaxigen Prismen.

Der bei starker Kälte niederfallende Schnee erweist sich unter dem Mikroskop meistens bestehend aus theils ganz unregelmäßigen Krystallverwachsungen, theils regelmäßigen, optisch einaxigen Prismen. (Taf. III, Fig. 5). Mehrentheils sind diese nur von Prismen und Endflächen begrenzt und nur ganz selten sind die horizontalen Kanten an einem Ende der Krystalle durch Pyramidenflächen (Taf. III, Fig. 6) abgestumpft. Nach ganz unsicheren Messungen wären die Winkel

$$\mu : \rho = 129^{\circ}, 1'$$

$$\mu : \sigma = 150^{\circ}, 3'$$

$$\mu : \tau = 170^{\circ}, 7'$$

Nimmt man an $t = 4p$, $s = p$, $r = \frac{1}{2}p$, $m = \infty p$, so würden diese Winkel geben:

$$a : c = 1 : 1,617,$$

welches Axenverhältniß den Winkeln $128^{\circ} 57'$, $148^{\circ} 14'$ und $171^{\circ} 13'$ entsprechen würde. Nimmt man dagegen an m , r , s , t seyen Pyramiden und Prismen von anderer Ordnung, so würde $a : c = 1 : 1,400$. Dieses Axenverhältniß

- 1) Diese, wie die meisten der weiterhin angeführten Winkel sind unter dem Mikroskop gemessen mittelst einer im Brennpunkt gelegenen und um die Axe des Instrumentes drehbaren Glasscheibe mit darauf gezogenen Parallelstrichen (einem gewöhnlichen Mikrometer), welche mit einem getheilten Kreisbogen in gehöriger Verbindung stehen. Auf eine große Genauigkeit können folglich diese Messungen keinen Anspruch machen, besonders da die Krystalle zerfließlich oder sonst leicht zerstörbar waren.

und diese Winkelwerthe sind indess aus angegebenen Ursachen ganz unsicher.

Die in sehr kleiner Anzahl von mir untersuchten Krystalle, an welchen Pyramidenflächen bemerkt werden konnten, schienen hemimorph zu seyn. Sie wurden nämlich an der einen Seite nur von der basischen Ebene begränzt, an der anderen Seite dagegen von der basischen Ebene und von Pyramidenflächen. Da die Erfahrung gelehrt hat, daß die meisten, vielleicht alle, hemimorphen Krystalle beim Erwärmen und Erkalten an gewissen Punkten positive und an andern negative Elektrizität zeigen, so könnte die Hemimorphie der Eisstelle möglicherweise für die Erklärung einer Menge optischer Phänomene in der Atmosphäre sehr wichtig seyn.

Die eben angeführten Beobachtungen stimmen ganz gut in der Beschreibung, welche J. Smithson schon 1823 von der Krystallform der Hagelkörner gegeben hat¹⁾. Er sagt nämlich, an ihnen doppelt sechsseitige, bloß an einem Ende abgestumpfte Pyramiden bemerkt zu haben, deren Flächen einen Winkel von ungefähr 80° mit einander bildeten. Nach dem eben angegebenen, ungefähren Axenverhältniß würde 2 C. bei 1 seyn $= 77^\circ 54'$. Smithson bemerkt auch, daß die Krystalle hemimorph seyen und in Folge dessen wahrscheinlich pyroelektrisch.

Durch einen Zufall hatte ich Gelegenheit, auch auf andere Weise entstandene, ausgezeichnet schöne und ganz regelmäßig ausgebildete Eiskrystalle zu beobachten. Eine Schublade mit Mineralien, eingepackt in feuchtes Löschpapier, war einer starken Kälte ausgesetzt worden. Als die Mineralien ausgepackt wurden, fand ich ein Theil der Stufen umgeben von Krystallgruppen, bestehend aus ziemlich großen (8^{mm} langen) wasserklaren, von spiegelnden Flächen begränzten sechsseitigen Eisprismen, ähnlich Krystallen von farblosem Apatit. Leider waren aber diese Krystalle wenig dauerhaft. Pyramidenflächen konnten an ihnen nicht bemerkt werden.

1) *Ann. of Philosophy. New Ser. Vol. V, p. 340.*

Der bei einer Temperatur von nahe 0° niederfallende Schnee bildet bekanntlich meistens ausgezeichnet schöne sechsseitige Sterne und Kreuze von der mannigfaltigsten Gestalt. Untersucht man sie in polarisirtem Licht, so findet man, daß sie optisch einaxig sind und daß die optischen Axen winkelrecht auf der Ebene der Schneesterne stehen. Sie gehören folglich zum hexagonalen System und ihre schönen regelmäßigen Formen sind entstanden durch eine ungewöhnlich regelmäßig wiederholte Mißbildung der gewöhnlichen sechsseitigen Prismen.

2. Rechtwinkligen, von Hexaëdflächen begränzten Prismen, die entweder zum rhombischen oder vielleicht quadratischen Systeme gehören.

Bei einer Temperatur der äußeren Luft von -8° bis -12° hatten sich die Fensterscheiben eines $+4^{\circ}$ warmen Hausflurs bedeckt mit einer dicken Lage von Reif (nicht Eis), bestehend aus lauter kleinen, rechtwinkligen, meist wie die gewöhnlichen Kochsalzhexaëder hohlen Parallelepipeden (Fig. 7 und 8, Taf. III). Diese konnten unmöglich dem hexagonalen System angehören, sondern mußten seyn: entweder quadratische Prismen, abgestumpft durch basische Endflächen, oder, wie sich aus der Ausbildung der Krystalle schliesen liefs: Hexaëde, die zum rhombischen System gehören. Einige andere deutliche Flächen als Flächenpaare konnten nicht bemerkt werden und folglich hatte man keine Data zur Berechnung der Axen. Die Krystalle waren parallel mit den Prismenkanten gestreift und polarisirten wenigstens die durchgehenden Lichtstrahlen, welche einen Winkel mit der Längsaxe bildeten. Sie waren folglich nicht durch Verlängerung oder Mißbildung von zum regulären System gehörigen Hexaëdern entstanden. Abgesehen von einigen wenigen sechsseitigen Prismen, die auch unter den oben beschriebenen Parallelepipeden eingemengt vorkamen, konnte man nicht bemerken, daß sie unter Winkeln von 120° oder 60° mit einander gruppiert waren, und sie konnten sich also auch, wie die rechtwinkligen Abstumpfungen eben-

falls zeigten, nicht bilden als Wände zu größeren, hohlen, sechseitigen Prismen.

II. Ceroxyduloxyd, Ce $\ddot{\text{O}}$.

Zu den unten angeführten Versuchen wurde Cerchlorür angewandt, welches von Mosander dargestellt und mit »muß rein seyn« bezeichnet worden war. Das aus diesem Chlorür durch Glühen des Hydrats gebildete Oxyd war ein fast weißes, schwach ins Ziegelrothe spielendes Pulver. Ungefähr 2 Grm. dieses Pulvers wurden mit einer geringen Menge Borax 24 Stunden lang in einem Rörstrand'schen Porzellanofen ¹⁾ geschmolzen. Das Geschmolzene war nach dem Erkalten eine poröse, schwach ins Gelbe spielende Masse, welche sich schon mit bloßem Auge als ein Aggregat von lauter kleinen Krystallen erkennen liefs. Als diese Masse mit Salzsäure behandelt wurde, zerfiel sie zu einem schweren Krystallpulver. Die Krystalle waren farblos und durchsichtig; sie gehörten zum *regulären System*.

Sie waren begrenzt von O , ∞O und ∞O , und bildeten, wie Fig. 9, Taf. III zeigt, einen ganz vollkommen ausgebildeten Mittelkrystall. Die Hexaëderkanten waren oft abgestumpft durch schwach ausgebildete Dodecaëderflächen.

Die Krystalle veränderten ihr Gewicht nicht durch starkes Glühen in einem offenen Tiegel. Sie waren vollkommen unlöslich in Salzsäure, bildeten aber nach langer Digestion mit Schwefelsäure eine brandgelbe Salzmasse, welche, behandelt mit Salzsäure und Alkohol (zur Reduction des Ceroxyds), sich größtentheils löste. Als 1,1177 Grm. auf diese Weise behandelt wurden, blieben 0,4235 Grm. ungelöst. Die Lösung gab mit Ammoniak einen, auch nach dem Glühen, schwach schwefelsäurehaltigen Niederschlag, welcher nach langem Glühen im offenen Tiegel, nachdem der hinterher bestimmte geringe Gehalt von Schwefelsäure abgezogen worden, 0,7227 Grm. wog. Das Ungelöste hielt

1) Durch Anwendung der durch diese Oefen erhaltenen starken und anhaltenden Hitze ist es mir auch geglückt, andere bisher bloß im amorphen Zustand bekannte Oxyde in Krystallen darzustellen.

nach dem Glühen keine Schwefelsäure und erwies sich als unveränderter Stoff. Im Fall man annimmt, daß das geglühte Ceroxydhydrat oxydulfrei war, hätten also 0,6942 Grm. des Stoffs 0,7227 Grm. Ceroxyd gegeben, entsprechend 104,1 Proc. Hundert Theile $\text{Ce} \ddot{\text{Ce}}$ entsprechen 104,8 $\ddot{\text{Ce}}$. Da der geringe Unterschied von 0,7 Proc. leicht davon herrühren kann, daß das geglühte Ceroxydhydrat nie vollkommen oxydulfrei ist, so scheint die Zusammensetzung des Stoffs zu seyn: $\text{Ce} \ddot{\text{Ce}}$.

Das specifische Gewicht fand sich durch zwei Bestimmungen zu

6,942 und 6,931 bei 15°,5.

Eine andere Schmelzung, wozu auch ein von Mosander dargestelltes Ceroxyd angewandt wurde, gab ebenfalls in Salzsäure unlösliche, schwach ziegelrothe Krystalle von 7,092 spec. Gew. bei 14°,5.

III. Lanthanoxyd, La.

Zu dem Versuche diente kohlen-saures Lanthanoxyd, welches nach Mosander's Tod im Laboratorium vorgefunden ward und bezeichnet war mit: »so rein wie es sich erhalten läßt«. Nach starkem Glühen bildete es ein ganz weißes, in Salzsäure leicht lösliches Pulver.

Als dieses Pulver zu Rörstrand mit Borax zusammengeschmolzen, und das Product eine längere Zeit hindurch mit warmem Wasser behandelt wurde, blieb ein stark glänzendes, sich schwach ins Braune ziehendes Krystallpulver ungelöst. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigte sich dieses bestehend aus regelmäsig gebildeten, sechsseitigen, durch eine sechsseitige Pyramide abgestumpften Prismen, denen andere, der Länge nach gestreifte, weniger regelmäsig ausgebildete Krystalle eingemengt waren. Die Krystalle waren zu klein, um mechanisch von einander gesondert werden zu können. Die chemische Analyse der bei verschiedenen Versuchen erhaltenen Krystalle (wobei die Masse in schwacher Salzsäure gelöst und das Lanthan-

oxyd aus der sauren Lösung durch Oxalsäure gefällt wurde) zeigte einen mit der Menge der gestreiften Krystalle zunehmenden Borsäuregehalt, der zwischen 1 und 9,5 Proc. schwankte. Die gestreiften Krystalle bildeten deutlich ein basisch borsaures Salz, wahrscheinlich, wie das entsprechende Didymsalz, zusammengesetzt nach der Formel $\text{La}^6\ddot{\text{B}}$; die mit einer sechsseitigen Pyramide abgestumpften sechsseitigen Prismen scheinen dagegen reines Lanthanoxyd zu seyn. Diese Krystalle gehörten indess, wie die optische Untersuchung zeigte, nicht zum *hexagonalen*, sondern zum *rhombischen* Systeme.

$$a : b : c = 1 : 0,5658 : 0,6863 \text{ (angenähert).}$$

Die Krystalle (Fig. 10, Taf. III) waren begrenzt von:

$$\infty p(m), \infty \tilde{p} \infty (a), p(o), 2 \tilde{p} \infty (r)$$

$$m : m' = 121^\circ$$

$$m : a = 119 \frac{1}{2}$$

$$\alpha : \beta = 140 \text{ } 30'$$

$$\beta : \beta' = 70 \text{ } 0'$$

Das specifische Gewicht eines Pulvers, welches fast ausschließlich aus den eben beschriebenen Krystallen bestand, folglich wenig eingemengtes $\text{La}^6\ddot{\text{B}}$ enthielt, war 5,296 bei 16° .

Die Krystalle hydratisirten sich nicht, selbst nicht nach mehrtägiger Behandlung mit warmem Wasser, lösten sich aber leicht und vollständig in Salzsäure.

IV. Didymoxyd, Di.

Beim Versuche, auf zuvorbeschriebene Weise krystallisiertes Didymoxyd darzustellen, konnte ich kein befriedigendes Resultat erhalten. Bei einer Schmelzung, zu der auch ein von Mosander dargestelltes Oxyd angewandt wurde, erhielt ich nur ziemlich grofse, der Länge nach gestreifte, schön himbeerrothe Krystalle, ganz ähnlich den zuvor beschriebenen Krystallen von borsau rem Lanthanoxyd. Sie hatten bei 14° ein specifisches Gewicht von 5,825 und enthielten nur 90,9 Proc. Didymoxyd. Ihre Zusammensetzung

müßte folglich der Formel $\text{Di}^6 \ddot{\text{B}}$ entsprechen. Bei einer anderen Schmelzung erhielt ich ein weniger schöngefärbtes, graurothes Krystallpulver, welches nur 87 Proc. Di enthielt. Durch langes und starkes Glühen des Didymoxyds für sich, konnten auch nicht einige Krystalle erhalten werden (wie es mit Beryllerde der Fall ist).

V. Manganoxyduloxyd, $\text{Mn} \ddot{\text{Mn}}$.

Als Manganoxyduloxyd zu Rörstrand mit Borax zusammen geschmolzen wurde, erhielt ich außer kleinen prismatischen, nicht näher untersuchten Krystallen, auch ziemlich große Octaëder, welche bei der Analyse sich aus Manganoxyduloxyd bestehend erweisen. Diese (Fig. 11, Taf. III) gehörten zum *quadratischen Systeme*.

$$a : c = 1,1787$$

wenn c als Grundform angenommen wird

	berechnet	gemessen
$e : e' =$	$105^\circ 20'$	$105^\circ 25'$
$e : e'' =$	61 55	61 44

Die Krystalle waren groß genug, um mit dem Reflexionsgoniometer gemessen werden zu können, und bei optischer Untersuchung erwiesen sie sich als dem quadratischen Systeme angehörend. Sie stimmten vollkommen mit Krystallen des Hausmannits und auch mit den Krystallen des Manganoxyduloxys, die durch Einwirkung der Wasserdämpfe auf das Chlortür erhalten werden. Bei $p \infty$ hat man nämlich nach Miller

$$2A = 105^\circ 25'$$

$$2C = 117 54$$

VI. Bleioxyd, Pb .

Die Krystalle wurden durch Schmelzen von gewöhnlichem Bleioxyd mit ätzendem Kali dargestellt. Sie bildeten platte, vierseitige oder etwas ausgezogene Tafeln und gehörten zum *rhombischen Systeme*.

$$a : b : c = 1 : 0,6706 : 0,9764.$$

Die Krystalle, welche vierseitige Tafeln bildeten (Fig. 12, Taf. III) waren begränzt von $\infty p \infty (b)$, $p(r)$, $\overset{\circ}{p} \frac{3}{4}(s)$, $p \frac{3}{2}(t)$.

An den mehr ausgezogenen Tafeln (Fig. 13) kamen überdies
vor: $Op(c)$, $\frac{1}{n} p \infty (d)$, $\frac{3}{4} p n(q)$, $\frac{1}{2} p n(v)$

	berechnet	annähernd gemessen
c : α	153° 59'	153° 24'
c : β	143 47	143 52
c : γ	135 41	135 51
b : r	136 10	136 16
b : s	129 48	130 12
b : t	124 47	124 39

Durchkreuzungszwillinge, die regelmässig ausgebildete fast rechtwinklige Kreuze bildeten, waren besonders häufig. Zwillingfläche $p \infty$.

Die Messungen, welche Rammelsberg an Krystallen eines aus einer schlesischen Schmelzhütte erhaltenen Bleioxyds angestellt hat, scheinen, soweit man aus der wegen der Beschaffenheit der Krystalle unsicheren und mit einander nicht ganz vereinbarlichen Winkelbestimmungen beurtheilen kann, zu der Form hinzuführen, welche hier mit $p \frac{3}{4}$ bezeichnet ist. Für diese hat man nämlich:

	berechnet	nach Rammelsberg
2 C	113° 19'	112° 20'
2 A	115 5	fast gleich groß
2 B	100 23	98° 30' bis 98° 45'

VII. Zinnoxyd, Sn.

Krystallisirtes Zinnoxydul wurde dargestellt durch Kochen eines Ueberschusses von Oxydulhydrat mit einer Lösung von ätzendem Kali. Es bildete ein blauschwarzes, schweres, krystallinisches Pulver, welches sich unter dem Mikroskop als bestehend erwies aus lauter kleinen Hexaedern mit abgestumpften Kanten (Fig. 14, Taf. III). Im durchgelassenen Lichte waren sie durchsichtig und braun; sie polarisirten das Licht nicht. Sie gehörten also zum *regulären Systeme*.

Die Krystalle waren begrenzt von ∞O und $\infty O \infty$. Das specifische Gewicht, erhalten durch zwei besondere

Versuche, war $\approx 6,04$ und $6,17$ bei 16° , folglich etwas niedriger als das von Berzelius beobachtete ($6,666$).

VIII. Quecksilberoxyd, Hg.

Die untenstehenden krystallographischen Bestimmungen wurden angestellt an dem gewöhnlichen, im Handel vorkommenden Quecksilberoxyd, welches ein grob krystallinisches, ziegelrothes Pulver bildete. Unter dem Mikroskop erwies es sich als bestehend aus kleinen rhombischen, von zahlreichen Flächen begränzten Tafeln, die zum *rhombischen Systeme* gehörten.

$$a : b : c = 1 : 0,6522 : 0,9459.$$

Die Krystalle waren begränzt von einer Menge Flächen, unter welchen folgende bestimmt werden konnten:

	$0\ p(c)$	$\infty\ p(m)$	$\overset{\curvearrowright}{p}\ \infty(r)$
	$\infty\ \bar{p}\ \infty(b)$	$\infty\ \bar{p}\ \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}\ \bar{p}\ \infty$
		$\infty\ \bar{p}\ \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\ \bar{p}\ \infty$
		$\infty\ \bar{p}\ \frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}\ \bar{p}\ \infty$
		$\infty\ \bar{p}\ \frac{3}{4}(p)$	$\frac{3}{4}\ \bar{p}\ \infty$
			$2\ \bar{p}\ \infty(t)$
		berechnet	annähernd gemessen
$0\ p$	$: \frac{1}{3}\ \bar{p}\ \infty$	$162^\circ\ 30'$	$162^\circ\ 33'$
"	$: \frac{1}{2}\ \bar{p}\ \infty$	$154\ 41$	$154\ 10$
"	$: \frac{2}{3}\ \bar{p}\ \infty$	$147\ 46$	$147\ 57$
"	$: \bar{p}\ \infty$	$136\ 36$	$137\ 50$
"	$: \frac{3}{4}\ \bar{p}\ \infty$	$128\ 25$	$128\ 6$
"	$: 2\ \bar{p}\ \infty$	$117\ 52$	$117\ 30$
$\infty\ p\ \infty$	$: \infty\ \bar{p}\ \frac{1}{3}$	$167\ 44$	$167\ 48$
"	$: \infty\ \bar{p}\ \frac{1}{2}$	$161\ 56$	$161\ 58$
"	$: \infty\ \bar{p}\ \frac{2}{3}$	$156\ 30$	$156\ 12$
"	$: \infty\ \bar{p}$	$146\ 53$	$147\ 18$
"	$: \infty\ \bar{p}\ \frac{3}{4}$	$138\ 59$	$138\ 30$
$0\ p$	$: x$	90	$89\ 56$

Die Figuren 15 und 16 Taf. III zeigen einige der gewöhnlichsten Krystallformen des Quecksilberoxyds. Wie man aus diesen Figuren ersieht, waren die Krystalle selten vollkommen ausgebildet, sondern von den der kürzeren Diagonale parallelen Domaflächen fand sich an den meisten Krystallen nur die Hälfte. Dieß Verhalten scheint indeß nur eine zufällige Unvollständigkeit zu seyn. Alle der Hauptaxe parallelen Flächen waren parallel dieser Axe gestreift.

Bleioxyd und Quecksilberoxyd sind vollkommen isomorph.

IX. Wismuthoxyd, Bi.

Die Krystalle wurden dargestellt durch Schmelzen von Kalihydrat mit gewöhnlichem pulverförmigem Wismuthoxyd. Beim Erkalten krystallisirte ein Theil des Oxyds in ausgezogenen, gelben, durchscheinenden Krystallen. Diese gehörten zum *rhombischen Systeme*

$$a : b : c = 1 : 0,8165 : 1,0640.$$

Die Krystalle waren begränzt von $\infty p(m)$ und $0p(c)$ und von einer Menge der kürzeren Diagonale parallelen Domaflächen, nämlich $\frac{3}{4}p\infty$, $p\infty(r)$, $\frac{3}{2}p\infty(s)$ und $3p\infty$.

		berechnet	angenähert gemessen
m	m	$101^{\circ} 32'$	$101^{\circ} 32'$
α	bei $3p\infty$	157 59	157 3
"	" $\frac{3}{4}p\infty$	141 2	140 56
"	" $p\infty$	129 29	129 31
"	" $\frac{3}{2}p\infty$	121 43	122 2

Fig. 17 und 18 Taf. III stellen die gewöhnlichsten Formen dar, in welchen diese Krystalle angetroffen werden.

X. Arsenige Säure, Äs.

Als eine warme Lösung von Kalihydrat übersättigt wurde mit arseniger Säure, krystallisirte beim Erkalten und langsamen Abdunsten der Flüssigkeit ein Theil dieser Säure in

Form von sechseckigen, optisch zweiaxigen Tafeln heraus. Andere Flächen als Op , ∞p und $\infty \bar{p} \infty$ konnten nicht bemerkt werden, und ein Werth von c liefs sich nicht erhalten.

$$a : b \text{ ungefähr} = 1 : 0,5776.$$

XI. Chromsäure, Cr.

Die Chromsäure wurde auf gewöhnliche Weise dargestellt, durch Zersetzen des sauren chromsauren Kalis mit Schwefelsäure und Umkrystallisiren der hierbei abgeschiedenen Metallsäure. Die Flächen, welche die auf diese Weise erhaltenen Krystalle begränzten, waren kurz nach dem Herausnehmen der Krystalle aus der Flüssigkeit, gewifs ganz glänzend, allein dennoch hatte es grofse Schwierigkeiten, die Winkel mit einiger Genauigkeit zu bestimmen. Die Krystalle sind nämlich, wegen ihrer Neigung sich zu reduciren, äufserst schwer zu handhaben, und überdiets, wie bekannt, besonders zerfliefslich. Die Chromsäure krystallisirt im *rhombischen Systeme*.

$$a : b : c = 1 : 0,6920 : 0,6285.$$

Die Krystalle werden begränzt von: $\infty p(m)$, $\infty \bar{p} \frac{1}{2}(q)$, $\infty \bar{p} \infty(b)$, $3p(r)$ und $p(s)$.

	berechnet	angenähert gemessen
'mm : 'ss	122° 9'	122° 9'
'mm : 'rr	152 4	152 0
q : b	160 55	160 55

Die Krystalle bilden mehr oder weniger platte, ausgezogene, von r und s begränzte Prismen (Fig. 19, Taf. III). Zwillingskrystalle, mit $np \infty$ zur Zwillingsfläche, sind ganz gewöhnlich und oft federförmig mit einander gruppirt.

XII. Wolframsäure, W.

Gewöhnliche, durch Glühen von Wolframsäurehydrat dargestellte Wolframsäure zu Rörstrand mit Borax zusammengeschmolzen, lieferte kleine, aber ganz schöne Krystalle von dieser Metallsäure. Nachdem die durch Behandlung der

geschmolzenen Masse mit Salzsäure erhaltenen Krystalle durch vorsichtige Behandlung mit Ammoniak von dem zugleich abgeschiedenen Wolframsäurehydrat befreit worden waren, bildete sich ein weiches, talkartig anzuführendes Pulver, dessen specifisches Gewicht bei $15^\circ = 6,302$ bis $6,384$ erhalten wurde.

Die mit warmer Salzsäure behandelten, im Ansehen noch ganz unveränderten Krystalle erwiesen sich bei quantitativer Analyse als bestehend aus Wolframsäure, vereinigt mit 16 Proc. fremder Substanz (Si, Sn, usw.).

Die Krystalle bildeten kleine durchsichtige Tafeln oder kurze platte Prismen, dem *rhombischen Systeme* angehörend.

$$a : b : c = 1 : 0,6966 : 0,4026.$$

Die gewöhnlichsten Formen (Fig. 21, Taf. III) sind $\infty p(m)$, $\infty p 2(n)$, $\infty p(b)$ und $0 p(c)$. Pararallel der kürzeren Diagonale kommt außerdem eine Menge unregelmäßig ausgebildeter Flächen vor, welche jedoch mehrentheils bei hinreichender Vergrößerung in treppenförmige Bildungen (Fig. 20) aufgelöst werden können. Ihre Zeichen waren: $2 p \infty$, $3 p \infty$, $4 p \infty$, $5 p \infty$ und $8 p \infty$.

	berechnet	angenähert gemessen
$c : 2 p \infty$	$141^\circ 9'$	$141^\circ 24'$
» : $3 p \infty$	129 37	130 30
» : $4 p \infty$	121 50	121 24
$s : 5 p \infty$	116 25	115 33
» : $8 p \infty$	107 15	106 48
$b : m$	145 8	145 0
$b : n$	125 40	125 48

Die Krystalle waren parallel der Hauptaxe gestreift.

Wie untenstehende Uebersicht der Axenverhältnisse zeigt, scheinen alle elektronegativen zum rhombischen Systeme gehörende Oxyde, deren Krystallform bekannt ist, auf dieselbe Grundform zurückgeführt werden zu können.

$\ddot{\text{Cr}}$	a : c : b	1 : 0,4190 $\times \frac{2}{3}$: 0,4613 $\times \frac{3}{2}$
$\ddot{\text{V}}$	a : b : c	1 : 0,3832 : 0,4795 $\times 2$
$\ddot{\text{Mo}}$	a : b : c	1 : 0,3872 : 0,4792
$\ddot{\text{W}}$	a : c : b	1 : 0,4026 : 0,4644 $\times \frac{3}{2}$
$\ddot{\text{S}}$	a : b : c	1 : 0,3942 : 0,4713 $\times 3$
$\ddot{\text{B}}$	c : a : b	1 : 0,3837 $\times 2$: 0,4698 $\times 2$
$\ddot{\text{A}}$	a : b : c	1 : 0,3849 $\times \frac{3}{2}$:
$\ddot{\text{Ti}}$	a : b : c	1 : 0,4208 $\times 2$: 0,4711 $\times 2$

XIII. Zirkonsäure, $\ddot{\text{Zr}}$.

Krystallisirte Zirkonerde wurde durch Glühen von gewöhnlicher Zirkonsäure mit Borax in den Porzellanöfen von Rörstrand dargestellt. Zu dem Versuche wurde der Theil Zirkonsäure aus Kataploit von Brevig angewandt, welcher aus einer nicht ganz gesättigten chlorwasserstoffsäuren Lösung mit Oxalsäure niederfiel. Als das mit Borax Geschmolzene in mit Salzsäure versetztem Wasser gelöst wurde, blieb der Theil der Zirkonsäure, welcher vom Borax auskrystallisirte, ungelöst zurück und bildete ein weißes krystallisirtes Pulver von 5,71 spec. Gew. bei 15°. Dieses Pulver erwies sich bei quantitativer Analyse als bestehend aus reiner Zirkonsäure; es war unlöslich in Salzsäure und wurde auch von Schwefelsäure nur schwach angegriffen, löste sich dagegen leicht und vollständig beim Glühen mit saurem schwefelsaurem Kali.

Unter dem Mikroskop erwies sich dieses weiße Pulver als ganz und gar bestehend aus farblosen, durchsichtigen, schön ausgebildeten Krystallen, zum *quadratischen Systeme* gehörend.

$$a : c = 1 : 1,0061.$$

Die Krystalle (Fig. 22 und 23, Taf. III) bildeten theils ausgezogene, theils kurze, an beiden Enden durch Pyramiden abgestumpfte Prismen, an denen man die Formen $\infty p(m)$, $p(q)$ und $2p \propto (r)$ bemerken konnte.

	berechnet	angenähert gemessen
m : q	144° 54'	144° 57'
q : q	109 48	109 50
$\alpha : \alpha'$	70 12	70 15

Es scheint auch eine Menge Pyramidenflächen mit verwickelteren Formen vorzukommen, aber es war mir nicht möglich sie mit einiger Sicherheit zu bestimmen.

Da die Hauptaxe bei der Zirkonsäure, wie man aus obigen Messungen sehen kann, der Einheit sehr nahe kommt, so könnte man vermuthen, die Säure krystallisire im regelmässigen System. Dafs dies aber nicht der Fall ist, beweist sowohl das Verhalten der Krystalle im polarisirten Licht, als auch ihre Verlängerung in Richtung der Hauptaxe.

Zirkonsäure, aus Zirkonen von Expailly, auf dieselbe Weise behandelt, gab ganz ähnliche Krystalle von 5,742 spec. Gew. bei 15°.

Dagegen hatte krystallisirte Zirkonsäure, die auf obenbeschriebene Weise aus Grönländischem Eudialyt dargestellt worden, ein spec. Gew. von 5,624 bei 15°. Die Krystalle waren äusserst klein, aber im Uebrigen denen beim vorhergehenden Versuch erhaltenen gleich.

Wie man schon aus G. Rose's und Marignac's Untersuchungen zu vermuthen berechtigt war, ist die Zirkonsäure vollkommen isomorph mit Rutil, Zinnstein usw. Man hat nämlich:

Zn	$a : \frac{2}{3}c = 1 : 0,6707$
Th	$a : 4c = 1 : 0,6272 ?$
Sn	$a : c = 1 : 0,6716$
Ti	$a : c = 1 : 0,6440$
ZrSi	$a : c = 1 : 0,6404$
Mn	$a : \frac{2}{3}c = 1 : 0,6599$

XIV. Unterniobsäure, Nb.

Durch langes Zusammenschmelzen von Unterniobsäure, dargestellt aus Niobit von Middletown, mit Borax, erhält

man dieselbe auch in Krystallen. Diese gehören zum *rhombischen System*.

Die Krystalle bildeten platte, rechtwinklige Tafeln, nur begrenzt von drei Flächenpaaren. Data zur Berechnung der Axen waren also nicht zu erhalten. Die Untersuchung im polarisirten Licht zeigte, dafs die Krystalle nicht dem quadratischen System angehörten.

Das specifische Gewicht von solchen, durch zwei verschiedene Schmelzungen erhaltenen Krystallen, ergab sich bei $14^{\circ} = 5,48$ und $5,20$.

IX. *Ueber die Amidobuttersäure (Propalanin); von R. Schneider.*

Gelegentlich meiner früheren Mittheilungen über die Monobrombuttersäure¹⁾ habe ich erwähnt, dafs dieselbe bei der Behandlung mit Ammoniak Bromammonium giebt und einen Körper, der aller Wahrscheinlichkeit nach Amidobuttersäure seyn mußte. Ich habe jetzt diese Amidosäure in etwas größeren Mengen dargestellt und habe dieselbe einer näheren Untersuchung unterworfen. Die dabei erhaltenen Resultate finden sich im Folgenden zusammengestellt.

Behufs der Darstellung wird Monobrombuttersäure mit einem Ueberschufs von Ammoniakflüssigkeit längere Zeit bis gegen das Sieden erhitzt, am besten in einem langhalsigen Kolben, in dessen Hals behufs Condensation des Verdampfenden eine 2 Fufs lange, nach unten etwas verjüngte Aufsatzröhre eingeschoben wird. Die Flüssigkeit wird nach Verdampfung des freien Ammoniaks mit chemisch reinem Bleioxyd anhaltend und unter Ergänzung des verdampfenden Wassers zum Sieden erhitzt, bis auf Zusatz einer neuen Portion Bleioxyd kein Ammoniak mehr entweicht. Darauf

1) Diese Annalen Bd. 113, S. 169.