Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Krystallologische Untersuchungen.

Von J. Schabus.

Die Verbindungen, deren Untersuchungen ich vorzulegen die Ehre habe, verdanke ich Herrn Professor Weltzien in Karlsruhe, von dem sie dargestellt und an Herrn Professor Dr. J. Redtenbacher eingesendet wurden. Herr Professor Weltzien hat die chemischen Verhältnisse der meisten Verbindungen selbst beschrieben, wesshalb ich hier nur anführen will, dass zwei derselben mit dem früher von Haidinger beschriebenen Weltzienit[1]) eine Reihe bilden, die übrigen aber mit den Verbindungen des Kalium- und Ammonium-Platinchlorides analog zusammengesetzt sind.

1. Das Tetramethylammonium — Pentajodid.

$$(4C_2H_3)NJ_5.$$

Fig. 1.

Die Krystalle dieser Verbindung gehören in das monoklinoedrische System. Die gemessenen Winkel sind (Fig. 1):

Neigung von	*o* zu	*p*	= 143° 30′	berechnet:
„ „	*o* „	*M*	= 102° 46′	
„ „	*M* „	*M*	= 93° 32′	
„ „	*o* „	*Q*	= 90° 0′	
„ „	*o* „	*p'*	= 132° 0′ . . . 131° 56′	
„ „	*p'* „	*p'*	= . . . . . 117° 0′	
„ „	*o* „	*q*	= 108° 30′ (nahe).	

Der Habitus der Krystalle ist tafelartig parallel den Flächen *o*; die Individuen sind sehr klein.

Die Flächen der Hemipyramiden *p* und *p'*, besonders aber die von *q*, treten so untergeordnet auf, dass nur der ausgezeichnete

---

[1]) Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kais. Akademie, Band XII, Seite 1085; Annal. d. Chemie und Pharmacie (neue Reihe, Bd. XV).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Glanz, den die Krystallflächen besitzen, eine genaue Bestimmung der angegebenen Winkel ermöglicht.

Eingeschlossen werden die Krystalle von den Flächen der beiden Hemipyramiden p und p', der positiven Hemipyramide q, des rhombischen Prismas M und der beiden Pinakoide o und Q.

Wählt man die Hemipyramiden p als Grundform, so sind die Abmessungen derselben folgende:

Neigung der langen klinodiagonalen Polkante zur Axe ....44° 34′
" " " " " " Klinodiagonale .....27° 46·5′
" der kurzen klinodiagonalen Polkante zur Axe ....69° 16′
" " " " " " Klinodiagonale .....38° 23·5′
" der Mittelkante zur Klinodiagonale .....45° 23′
" " " " Orthodiagonale .....44° 37′

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}506 : 1{\cdot}526;\ C = 72^{\circ}\,20{\cdot}5'.$$

Die Axenverhältnisse der oben aufgezählten Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von o ..... $a : \infty b : \infty c$
2. " " p und p' ... $a : b : c$
3. " " q ..... $2a : b : c$
4. " " M ..... $\infty a : b : c$
5. " " Q ..... $\infty a : \infty b : c$.

Diese Gestalten werden daher bezeichnet:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP};\ \underset{p'}{+P};\ \underset{p}{-P};\ \underset{q}{+2P};\ \underset{M}{\infty P};\ \underset{Q}{(\infty P\infty)}.$

2. " Haidinger: $\underset{o}{o};\ \underset{p}{+\frac{A}{2}};\ \underset{p'}{-\frac{A}{2}};\ \underset{q}{-\frac{2A}{2}};\ \underset{M}{\infty A};\ \underset{Q}{\infty \breve{D}}.$

3. " Mohs: $\underset{o}{P-\infty};\ \underset{p}{+\frac{P}{2}};\ \underset{p'}{-\frac{P}{2}};\ \underset{q}{-\frac{P+1}{2}};\ \underset{M}{P+\infty};\ \underset{Q}{\breve{P}r+\infty}.$

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss des als Grundgestalt gewählten Augitoides (Hemiorthotypes) durch die Gleichung:

$$a : b : c : d = 3{\cdot}141 : 4{\cdot}964 : 5{\cdot}031 : 1$$

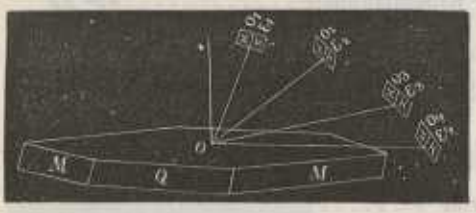
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gegeben. Die Abweichung der Axe in der Ebene $\infty \breve{D}$ (der kleineren Diagonale) beträgt 17° 39·5′. Die Farbe der Krystalle ist im Ganzen grünlich-stahlgrau.

Herr Sectionsrath Haidinger hat die Krystalle dieser und der folgenden Verbindung in Bezug auf ihr optisches Verhalten untersucht, und ich verdanke der Güte desselben folgende Mittheilung.

Die Basis besitzt, nebst dem linear in der Einfallsebene polarisirten Hauptreflex *o*, der vom Stahlgrau bei nahe senkrechtem Lichteinfalle beginnt, und bei streifender Incidenz weiss ist, noch eine senkrecht auf die Einfallsebene polarisirte Oberflächenfarbe, die erst grünlich, dann blau, bei sehr grossen Einfallswinkeln (nahe streifend) violet wird. Aufpolirte Flächen, besonders wenn die Unterlage sehr eben ist und man mit einem Achatpistill polirt, sind sehr glänzend und haben dieselben Töne. Nach einer Schätzung der Einfallswinkel hat man folgende Übersicht der Abstufungen in den Oberflächenfarben (Fig. 2):

Fig. 2.



		Einfallswinkel:	
O_1	Stahlgrau (durch den Gegensatz	E_1	Grünlichstahlgrau
O_2	etwas röthlich)	E_2	mehr ins Grüne . . 30°
O_3	bis	E_3	Hochblau . . . . . 60°
O_4	Weiss	E_4	Violet . . . . . 80°

Die dünnsten, auf mattgeschliffenem Bergkrystall mit einem Achatpistill aufpolirten Schichten sind im durchgehenden Lichte dunkelkirschroth. Die Seitenflächen der Krystallplättchen zeigen ebenfalls die grünlichblaue Oberflächenfarbe, aber nur in dem senkrecht auf die Basis polarisirten Bilde, sie ist also fest polarisirt. Parallel den Durchschnittskanten mit der Basis erscheint keine Oberflächenfarbe, sondern gewöhnlicher Glasglanz.

2. Tetramethylammonium — Trijodid.

$$(4C_2H_3)NJ_3.$$

Die Krystalle dieser Verbindung sind, weil die Flächen des Prismas *M* (Fig. 3) sehr stark gestreift und die Enden nicht aus-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gebildet, sondern durch Bruchflächen begrenzt sind, nicht bestimmbar. Die Prismen scheinen rhomboidisch zu sein. Ich fand die Neigung $\frac{\infty P\infty}{\infty P} = 142^0$ auf einer und $\frac{\infty P\infty}{\infty P} = 121^0$ auf der andern Seite der Pinakoidflächen. Die Kanten des Prismas ∞P erhalten demnach nahe die Werthe 83° und 97°. Die Streifung macht jedoch die Messung so unsicher, dass den angegebenen Werthen wenig Gewicht beigelegt werden darf. Die Körperfarbe ist dunkelorange.

Fig. 3.

Diese Verbindung lässt sich fast leichter als die vorige aufpoliren, wobei das Pulver einen schönen Demantglanz annimmt. Bei verschiedenen Einfallswinkeln sind die Töne der Oberflächenfarbe folgende:

			Einfallswinkel:
O_1 Demantglanz, weiss		E_1 Demantglanz	
O_2 „	„	E_2 hohes Blau	20°
O_3 „	„	E_3 Violet	60°
O_4 „	„	E_4 Spuren von Orange und fast Weiss	80°

Dünne mit Achatpistillen aufpolirte Stellen haben im polarisirten Lichte eine kleine Verschiedenheit in der Intensität des durchgelassenen Lichtes. Der in der Richtung des Striches polarisirte Ton ist etwas heller orange, als der senkrecht polarisirte.

Im durchfallenden Lichte ist der Ton *a* senkrecht zur Axe polarisirt der am stärksten absorbirte, ihm entspricht ein sehr kraftvolles senkrecht zur Axe polarisirtes Oberflächen-Blau. Auf der breiten Fläche $\infty P\infty$ ist auch der reflectirte in der Richtung der Axe polarisirte Strahl von wenig intensiver blauer Farbe.

Auf dem der Endfläche entsprechenden Querbruche zeigt sich deutlich der Unterschied dieses reflectirten Strahles und des dritten ohne Oberflächenfarbe, der dem hellsten Durchsichtigkeits-Organe angehört.

Feine Splitter zeigen im Mikroskope bei neunzigfacher Vergrösserung einen sehr starken Gegensatz der Absorption. Ein Bild ist noch sehr hellgelb, während das andere schon tiefbraun, beinahe schwarz erscheint. Bei dem Pentajodid sieht man nur mit grosser Mühe den helleren Ton, der stärker absorbirte bleibt absolut schwarz. —

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Vergleicht man die angegebenen Einfallswinkel für nahezu gleiche Töne der Oberflächenfarben beider Substanzen, so ersieht man, dass ihre Grösse von der Substanz abhängt; es wäre daher sehr wünschenswerth, den Gegenstand genauer zu untersuchen.

3. Äthylammonium — Platinchlorid.

Die Form der Krystalle dieses Doppelchlorides stimmen mit denen der analog zusammengesetzten Verbindungen des Kaliums, Ammoniums und Trimethylamins, dessen krystallographische Untersuchungen ich bei einer früheren Gelegenheit mitgetheilt habe [1]), nicht überein. Die Krystallform ist ein Rhomboeder, dessen Polkanten von denen des Würfels wenig verschieden sind; sie betragen nämlich 90° 54′. Es ist mir nur ein Rhomboeder bekannt, das dem Hexaeder näher steht, und zwar das des Alunits, dessen Polkanten von Breithaupt zu 89° 10′ 22″ bestimmt wurden.

Weil ausser den Flächen des Rhomboeders auch die des basischen Pinakoides und eines sechsseitigen Prismas vorkommen, so erhalten die Gestalten das Aussehen einer Combination aus dem tesseralen Systeme bestehend aus dem Hexaeder und Oktaeder. Da geringe Winkelunterschiede von Chemikern, welche in Beobachtung von Krystallformen weniger geübt sind, leicht übersehen werden, so würde die Mehrzahl derselben die vorliegende Verbindung ohne Bedenken in das tesserale System eingereiht und für isomorph mit den oben angeführten Verbindungen erklärt haben. Man muss daher dem Herrn Prof. Weltzien, der in einem Briefe an Herrn Prof. Dr. Redtenbacher die Zweifel über den Isomorphismus dieser Verbindung mit den übrigen aussprach, und die genauen Untersuchungen der Krystallformen veranlasste, sehr dankbar sein. Die durch die Messung an verschiedenen Krystallen bestimmten Winkel sind (Fig. 4):

Fig. 4.

[1]) Bestimmung der Krystallgestalten in chemischen Laboratorien erzeugter Producte. Wien 1855.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Neigung von r zu r'' = 90° 54′
„ „ o „ r = 125° 54·5′
„ „ o „ u = 90° 0′ (nahe).

Die beiden ersten Winkel wurden an einem Krystalle der Reihe nach, an allen drei die Polkanten bildenden Flächen gemessen. Die Einzelwerthe waren von den hier angegebenen Winkeln nicht mehr als vier Minuten verschieden. Aber auch die Winkelwerthe, welche an verschiedenen Krystallen erhalten wurden, zeigten keine grössere als die angeführten Differenzen. Da auch die Spaltbarkeit nur nach einer Richtung und zwar parallel den Flächen o ausgezeichnet stattfindet, so muss diese geringe Winkelverschiedenheit als wohlbegründet angesehen werden. Dünne, durch Spalten erhaltene Blättchen, sind biegsam. Die Krystalle haben ausgezeichneten Glasglanz; die Farbe ist orange, das Pulver rein gelb (citronengelb); sie sind wenig dichromatisch. Der ordinäre Strahl ist, bei aufrechter Stellung des Krystalles dunkler orange als der extraordinäre. Der Geschmack ist wenig bitter. Von den oben angeführten Flächen treten die des Prismas meistens hemiedrisch auf. Die Abmessungen in der Grundform sind:

$$R = 90^\circ\, 54'; \; a = 1{\cdot}1964.$$

Die Axenverhältnisse sind:

1. von o . . . $a : \infty b : \infty b : \infty b$
2. „ r . . . $a : \infty b : b : b$
3. „ u . . . $\infty a : \infty b : b : b$.

Die Bezeichnung der Gestalten ist daher:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oR}$; $\underset{r}{R}$; $\underset{u}{\infty R}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}$; $\underset{r}{R}$; $\underset{u}{\infty R}$.
3. „ Mohs: $\underset{o}{R - \infty}$; $\underset{r}{R}$; $\underset{u}{R + \infty}$.

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist die Abmessung der Grundform:

$$R = 90^\circ 54'; \; a = 2{\cdot}0721.$$

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

4. Biäthylammonium — Platinchlorid.

Dieses Doppelchlorid bildet grosse, stark glänzende Krystalle von orangegelber Farbe, die dem monoklinoedrischen (hemiorthotypen) Systeme angehören. Die durch Messung erhaltenen Winkel sind (Fig. 5):

Fig. 5.

					berechnet:
Neigung von	o	zu	Q	= 94° 20′	
„ „	o	„	Q'	= 85° 40′	
„ „	Q'	„	p'	= 118° 38′	
„ „	o	„	p'	= 121° 14′	
„ „	p	„	Q	= 122° 50′	...122° 43′
„ „	o	„	p	= 124° 53·5′	...124° 55·5′
„ „	p	„	p	=	98° 48′
„ „	N	„	Q	= 139° (nahe).	

Aus diesen Winkeln erhält man:

Neigung der langen klinodiagonalen Polkante zur Axe ....44° 36·5′
„ „ „ „ „ „ Klinodiagonale .....41° 3·5′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe..... .39° 20′
„ „ „ „ „ Orthodiagonale .50° 40′
„ „ Mittelkante zur Klinodiagonale .....37° 28′
„ „ „ „ Orthodiagonale.....52° 32′
„ „ Axe zur Klinodiagonale .....85° 40′

$a:b:c = 1:1{\cdot}0692:0{\cdot}8195$; $C = 85° 40'$.

Die Krystalle sind eingeschlossen von dem basischen Pinakoide o, dem orthodiagonalen Pinakoide Q, den beiden Hemipyramiden p und p', dem orthodiagonalen Prisma N und einem zweiten orthodiagonalen Prisma L, dessen Flächen jedoch nur angedeutet sind.

Die Neigung von L zu Q wurde nahe 147° gefunden. Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

Axenverhältniss	von p und p'	$a:$	$b:\ c$
„ „	o	$a:\infty$	$b:\infty\ c$
„ „	N....	$\infty\ a:$	$b:\ \frac{3}{2}c$
„ „	Q....	$\infty\ a:$	$b:\infty\ c$
„ „	L....	$\infty\ a:$	$b:\ 2c$.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bezeichnung dieser Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}$; $\underset{p'}{+P}$; $\underset{p}{-P}$; $\underset{N}{\infty P\tfrac{3}{2}}$; $\underset{L}{\infty P2}$; $\underset{Q}{\infty P\infty}$.

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}$; $\underset{p}{+\frac{A}{2}}$; $\underset{p'}{-\frac{A}{2}}$; $\underset{N}{\infty \breve{A}\tfrac{3}{2}}$; $\underset{L}{\infty \breve{A}2}$; $\underset{Q}{\infty \breve{H}}$.

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}$; $\underset{p}{+\frac{P}{2}}$; $\underset{p'}{-\frac{P}{2}}$; $\underset{N}{(\breve{P}+\infty)^{\frac{3}{2}}}$; $\underset{L}{(\breve{P}+\infty)^{2}}$; $\underset{Q}{\breve{P}r+\infty}$.

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs gehören die Krystalle dem augitischen (hemiorthotypen) Systeme an. Das Axenverhältniss ist durch die Gleichung

$$a:b:c:d = 13{\cdot}197:14{\cdot}151:10{\cdot}845:1$$

gegeben.

Die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale ($\infty \bar{D}$) beträgt 4° 20′. Der Habitus ist dick tafelförmig; die vorherrschenden Flächen sind oP, seltener $\infty P\infty$.

Die beobachteten Combinationen erhalten die Zeichen:

1. $oP.\ +P.\ -P.\ \infty P\tfrac{3}{2}.\ \infty P\infty.$
2. $oP.\ +P.\ -P.\ \infty P2.\ \infty P\infty.$

Herr Professor Müller in Freiberg hat die Krystalle ebenfalls gemessen; nach ihm ist das Axenverhältniss:

$$a:b:c = 1:0{\cdot}617:1{\cdot}068:C = 85^{\circ}\,48'.$$

Neigung von	oP	zu	$\infty P\infty$	= 85° 48′
„ „	oP	„	P	= 108° 25′
„ „	oP	„	$(\tfrac{1}{2}P\infty)$	= 140° 30′
„ „	P	„	$\infty P\infty$	= 118° 25′.

(Annalen der Chemie und Pharmacie, neue Reihe, XV, Seite 40.)

5. Tetraäthylammonium — Platinchlorid.

Fig. 6.

Der Habitus der Krystalle dieser Verbindung ist tetragonal (pyramidal), allein die Flächen sind so uneben, dass es trotz des ausgezeichneten Glanzes, den sie besitzen, unmöglich war, für die Winkel genaue Werthe zu erhalten. Die an mehreren Krystallen gemessenen Kanten ergaben folgende Mittelwerthe (Fig. 6):

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

1. Kante $\frac{o}{p}$:

124° 55′; 123° 58′; 125° 12′; 123° 48′; 124° 28′.

2. Kante $\frac{o}{M}$:

91° 0′; 89° 30′; 90° 40′; 89° 10′; 90° 5′.

3. Kante $\frac{M}{M}$:

90° 10′; 90° 50′; 89° 0′; 89° 30′; 90° 8′.

Die hier angegebenen Werthe der Kanten $\frac{o}{M}$ und $\frac{M}{M}$ entsprechen gleichgelegenen Winkeln. Da die durch Messung erhaltenen Ergänzungswinkel zu denselben von den eigentlich ergänzenden Werthen oft um mehr als einen Grad verschieden sind, so kann eine Abweichung der eben angeführten Winkel von 90° nicht wohl begründet werden. Weil die Kante $\frac{o}{p}$ eben so unvollkommen ausgebildet ist und sich die dafür erhaltenen oben angeführten Winkel der Combinationskante zwischen dem Oktaeder und dem Hexaeder (125° 16′) ausserordentlich nähern, so bleibt es noch zweifelhaft, welchem Krystallsysteme diese Formen angehören. Die Zusammensetzung spricht für das tesserale System [1]) und diese Verbindung wäre dann mit den analogen Verbindungen des Kaliums und Ammoniums isomorph. Der Habitus der Krystalle ist in vielen Fällen entschieden tetragonal. Vier Flächen, welche in einer Zone liegen und sich nahe unter rechten Winkeln schneiden, sind in einer Richtung vorherrschend zu einem tetragonalen Prisma ausgebildet. Dass man aber über das Krystallsystem erst entscheiden könne, wenn die Messungen verlässlichen Anhalt dazu bieten, zeigt die analoge Verbindung des Aethylammoniums, deren Gestalten bei unvollkommener Ausbildung der Kanten und weniger vollkommener Spaltbarkeit sicherlich in das tesserale System eingereiht worden wären. Ohne mich also über das Krystallsystem dieser Gestalten entschieden aussprechen zu können, will ich das Mittel aus den oben angegebenen

---

[1]) Nach Herrn Prof. Müller's Messungen, die mir noch während des Druckes zugekommen, wären die Krystalle dem tesseralen Systeme einzuverleiben, weil aus drei Messungen $o : p = 125\ 15'$ gefunden wurde. (Ann. d. Chemie u. Pharm. Februar 1855.)

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Werthen für die Kante $\frac{o}{p}$ als die wahre Kante ansehen, und diesem Winkel entsprechend die Krystalle als dem tetragonalen (pyramidalen) Systeme angehörend betrachten.

Diesem gemäss wären (Fig. 6):

Neigung von M zu M = 90° 0′
„ „ o „ M = 90° 0′
„ „ o „ p = 124° 28′

Aus diesen Winkeln erhält man:

Neigung der Polkante zur Axe..... 44° 9′
„ „ „ „ Diagonale .. 45° 51′
Grösse der Polkante.....108° 40′

$a = 1{\cdot}0301.$

Axenverhältniss von p ... $a : b : b$
„ „ o ... $a : \infty b : \infty b$
„ „ M... $\infty a : \infty b : b.$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}; \underset{p}{P}; \underset{M}{\infty P \infty}.$
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}; \underset{p}{P}; \underset{M}{\infty P'}.$
3. „ Mohs: $\underset{o}{P - \infty}; \underset{p}{P}; \underset{M}{[P + \infty]}.$

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1855

Band/Volume: 15

Autor(en)/Author(s): Schabus Jakob Joseph

Artikel/Article: Krystallologische Untersuchungen. 200-209