

Krystallographische Untersuchungen einiger neuer chemischer Verbindungen¹.

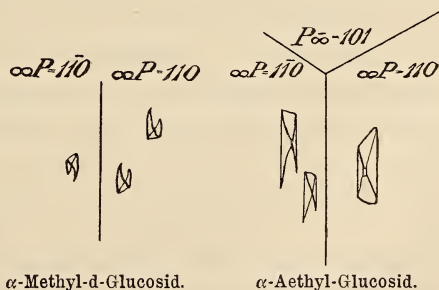
Von

Oscar Tietze.

Mit 7 Figuren im Text.

Zur Untersuchung gelangten eine Gruppe von fünf isomorphen anorganischen Körpern, die im Laboratorium von

¹ In der Zeitschr. f. Kryst. und Min. 33. II. Heft p. 186 findet sich ein Referat über meine in dies. Jahrb. 1898. Beil.-Bd. XII. p. 1—51 abgedruckte Arbeit: Krystallographische Untersuchung einiger organischen Verbindungen. Zu diesem Referat habe ich Folgendes zu bemerken: Die Behauptung, aus meinen Angaben über das Tolbenzanishydroxylamin sei nicht ersichtlich, welche von beiden Mittellinien den von mir angeführten Winkel von $32^{\circ}50'$ mit der Verticalaxe bildet, ist unbegründet, da sich in meiner Arbeit wenige Zeilen später genaue Mittheilungen über die Lage beider Mittellinien finden. Was sodann die Zeichnung der bei dem α -Methyl-d-Glucosid und dem α -Aethyl-Glucosid erhaltenen Ätzfiguren betrifft, so sind dieselben allerdings fehlerhaft und ich lasse die richtig gestellten Figuren beistehend folgen. Die in meiner Arbeit p. 29 gegebene Zeichnung der bei dem α -Methyl-Mannosid erhaltenen Ätz-eindrücke wird sofort verständlich, wenn man sich durch die Mitte der Figur einen horizontalen Strich (der bei der Anfertigung der Zeichnung versehentlich wegblieb) gezogen denkt.



ROSENHEIM und MEYER in Berlin von Herrn Dr. STEINHÄUSER¹ dargestellt wurden, sowie zwei organische Substanzen, das 1,4-Dichlor-1,4-Dinitrosocylohexan und das Di-p-Dicyanbenzylamin, beide dem ersten chemischen Laboratorium der Universität in Berlin entstammend, ersteres von Herrn Dr. STEINBOCK², das andere von Herrn Dr. MOSES³ dargestellt.

Die isomorphe Gruppe umfasst folgende fünf Körper:

1. $\text{Cu Cl, NH}_4 \text{Cl, } 4(\text{NH}_4)_2 \text{S}_2 \text{O}_3$,
2. $\text{Ag Cl, NH}_4 \text{Cl, } 4(\text{NH}_4)_2 \text{S}_2 \text{O}_3$,
3. $\text{Cu Br, NH}_4 \text{Br, } 4(\text{NH}_4)_2 \text{S}_2 \text{O}_3$,
4. $\text{Ag Br, NH}_4 \text{Br, } 4(\text{NH}_4)_2 \text{S}_2 \text{O}_3$,
5. $\text{Cu J, NH}_4 \text{J, } 4(\text{NH}_4)_2 \text{S}_2 \text{O}_3$.

Die Ermittlung des Krystallsystems dieser Körper — es ist das tetragonal-sphenoidisch-hemiëdrische — bereitete einige Schwierigkeiten, da die zuerst untersuchten Krystalle keinerlei Flächen aufwiesen, die den hemiëdrischen Charakter der Körper verrathen hätten. Erst mehrfaches Umkrystallisiren der Substanzen liess bei vier derselben Formen entstehen, welche die Deutung des Systems als das vorhin angeführte unzweifelhaft liessen. Auf die Isomorphie des letzten der fünf Körper wurde dann aus dessen analoger chemischen Constitution, sowie aus der Ähnlichkeit seiner Kantenwinkel mit denjenigen der als bestimmt tetragonal-sphenoidisch erkannten Krystalle geschlossen. Die Hemiëdrie der Körper durch Ätzversuche zu bestätigen, gelang freilich infolge der Kleinheit der Krystalle und ihrer grossen Löslichkeit nicht. Die sämtlichen Verbindungen krystallisiren in ziemlich gut ausgebildeten Krystallen aus wässriger Lösung. Diese sind farblos, klar durchsichtig, mit Ausnahme derjenigen der Verbindung $\text{Ag Cl, NH}_4 \text{Cl, } 4(\text{NH}_4)_2 \text{S}_2 \text{O}_3$, die durch ausgeschiedenes Silber grau gefärbt sind. Ein bestimmter Schmelzpunkt lässt sich für die Substanzen nicht angeben, da sie sich beim Erwärmen über 100° , ohne zu schmelzen, zersetzen. Die Zersetzung geht aber auch schon bei gewöhnlicher Temperatur

¹ Die Darstellung dieser und analoger Verbindungen wird derselbe demnächst in den Berichten der chemischen Gesellschaft veröffentlichen.

² H. STEINBOCK, Über eine neue Bildungsweise von Nitroverbindungen. Inaug.-Diss. Berlin 1899.

³ N. MOSES, Über p-Cyanbenzylchlorid. Inaug.-Diss. Berlin 1899.

vor sich, so dass sich die Krystalle allmählich mit einer trüben Haut bedecken.

Die krystallographisch-optische Untersuchung ergab bei den einzelnen Körpern folgende Resultate:

1. $\text{Cu Cl, NH}_4 \text{Cl, } 4(\text{NH}_4)_2 \text{S}_2 \text{O}_3$ (Fig. 1).

Bei dieser Verbindung wurde zuerst ein Sphenoid beobachtet, welches die Polkanten einer Deuteropyramide gerade abstumpft. Das Sphenoid wurde als Hälftflächner der Grundpyramide aufgefasst und die Deuteropyramide erhielt demnach das Zeichen $2P\infty x$ (201). Die Flächen des Sphenoids waren aber bei dieser Verbindung gleichwohl noch so mangelhaft entwickelt, dass zur Berechnung brauchbare Winkelwerthe nicht eingemessen werden konnten. Deshalb erfolgte, wie auch bei der Mehrzahl der anderen dieser isomorphen Gruppe angehörigen Körper, die Berechnung aus Messungen an der Deuteropyramide $2P\infty(201)$, die meistens die best ausgebildeten Flächen aufwies.

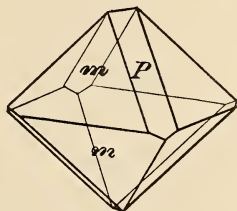


Fig. 1.

Bei dem vorliegenden Körper betrug der Polkantenwinkel der Deuteropyramide $m = 2P\infty(201)$:

$$2P\infty : 2P\infty(201 : 021) = 112^\circ 40' 20''.$$

Daraus berechnete sich das Axenverhältniss zu:

$$a : c = 1 : 0,631327.$$

Als einziger controlirbarer Combinationskantenwinkel wurde noch der Randkantenwinkel der Deuteropyramide gemessen zu:

$$2P\infty : 2P\infty(201 : 20\bar{1}) = 103^\circ 25' 0''.$$

Berechnet wurde er zu $103^\circ 14' 34''$.

Die optischen Verhältnisse sind folgende: Platten von einiger Dicke, parallel der Basis (001) aus der Substanz geschliffen, zeigen bei der Untersuchung im convergenten polarisirten Licht die bekannte Interferenzfigur einaxiger, senkrecht zur optischen Axe geschnittener Krystalle, doch öffnet sich das Axenkreuz beim Drehen des Schliffes und die farbigen Ringe zeigen verschiedene Defigurationen, die an die Verhältnisse

optisch zweiachsig Krystalle erinnern. Dünnere Schiffe lassen jedoch derartige Unregelmässigkeiten verschwinden.

Die Doppelbrechung ist eine mittlere, ihr Charakter ist negativ.

2. AgCl , NH_4Cl , $4(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$ (Fig. 2).

Diese Substanz krystallisirt unter den fünf Salzen am unvollkommensten und ihre Krystalle zeigen auch nur die eine Form $m = 2P\infty \times (201)$. Der Polkantenwinkel dieser Pyramide beträgt:

$$2P\infty : 2P\infty (201 : 021) = 112^\circ 28' 28'',$$

woraus sich das Axenverhältniss:

$$a : c = 1 : 0,635596$$

ergab. Der Randkantenwinkel der Deuteropyramide wurde berechnet zu $103^\circ 37' 6''$, womit der gemessene Winkel $103^\circ 34' 59''$ ziemlich gut übereinstimmt.

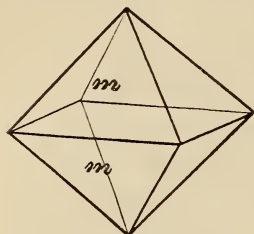


Fig. 2.

Die optische Untersuchung der Substanz war infolge der durch ausgeschiedenes Silber verursachten Graufärbung der Krystalle erschwert. Doch gelang es schliesslich, in einem Schliff nach der Basis (001) einige weniger opake Stellen zu erhalten, die im convergenten polarisirten Lichte die Interferenzfigur einaxiger Krystalle so deutlich erkennen liessen, dass auch der Charakter der Doppelbrechung noch ermittelt werden konnte; er ist negativ, die Doppelbrechung selbst eine mittlere.

3. CuBr , NH_4Br , $4(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$ (Fig. 3).

Ausser $P = \frac{P}{2} \times (111)$ und $2P\infty \times (201)$ wurde hier noch $o = \frac{-4P^2}{2} = \times (421)$ als tetragonales Skalenoëder beobachtet.

Axenverhältniss:

$$a : c = 1 : 0,638298.$$

Zur Berechnung desselben wurde der Winkel zwischen zwei Sphenoidflächen verwandt:

$$\frac{P}{2} : \frac{P}{2} (111 : \bar{1}\bar{1}1) = 95^\circ 51' 20''.$$

Zum Vergleich sei folgende Tabelle gemessener und berechneter Combinationskantenwinkel eingefügt:

		berechnet	gemessen
$\frac{P}{2} : \frac{P}{2}$	111 : $\bar{1}\bar{1}1$	—	95° 51' 20"
$\frac{P}{2} : \frac{P}{2}$	111 : $1\bar{1}\bar{1}$	56° 33' 49"	56 48 30
$2P\infty : 2P\infty$	201 : 021	112 21 2	112 29 30
$2P\infty : 2P\infty$	201 : $20\bar{1}$	103 51 16	103 31 10
$\frac{P}{2} : 2P\infty$	111 : 201	146 10 31	146 10 40
4P2	$42\bar{1} : 24\bar{1}$	145 16 18	145 14 50
$\frac{P}{2} : 4P2$	111 : $42\bar{1}$	110 45 51	110 45 40
$2P\infty : 4P2$	$20\bar{1} : 42\bar{1}$	150 16 22	150 16 50

Was die optischen Verhältnisse dieses Körpers angeht, so zeigte sich bereits bei der Untersuchung der Krystalle mit dem C. KLEIN'schen Drehapparat bei Immersion in Olivenöl im convergenten polarisirten Lichte die Interferenzfigur ein-axiger Krystalle. Auch hier ergab sich der Charakter der Doppelbrechung, die eine mittlere ist, als negativ.

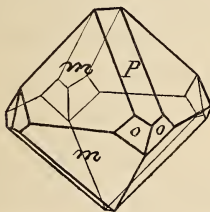


Fig. 3.

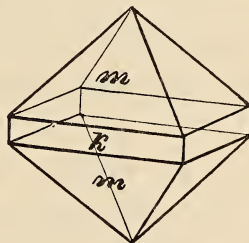


Fig. 4.

4. $Ag Br, NH_4 Br, 4(NH_4)_2 S_2 O_3$ (Fig. 4).

Die Krystalle dieser Substanz sind begrenzt von den Flächen der Pyramide $m = 2P\infty \times (201)$. Die Randkanten dieser Pyramide werden abgestumpft von schön entwickelten Flächen des Deuteroprismas $k = \infty P\infty \times (100)$.

Endlich weist ein Exemplar noch eine Fläche des Skalenoëders $\frac{-4P2}{2} = \times (4\bar{2}1)$ auf.

Das aus dem Polkantenwinkel der Pyramide $2P\infty (201)$:

$$2P\infty : 2P\infty (201 : 021) = 112^\circ 45' 10''$$

berechnete Axenverhältniss ergab sich zu:

$$a : c = 1 : 0,629488.$$

Berechnet wurden ausserdem die folgenden Combinationskantenwinkel, denen zum Vergleich die gemessenen Werthe beigefügt sind:

	berechnet	gemessen
$2P_{\infty} : 2P_{\infty} \ 201 : 20\bar{1}$	$103^{\circ} \ 4' \ 48''$	$103^{\circ} 15' \ 0''$
$2P_{\infty} : \infty P_{\infty} \ 201 : 100$	$141 \ 32 \ 24$	$141 \ 37 \ 30$
$\infty P_{\infty} : \infty P_{\infty} \ 100 : 010$	$90 \ 0 \ 0$	$90 \ 2 \ 10$
$4P2 : 2P_{\infty} \ 42\bar{1} : 20\bar{1}$	$150 \ 14 \ 48$	$150 \ 25 \ 50$
$4P2 : \infty P_{\infty} \ 42\bar{1} : 100$	$147 \ 26 \ 25$	$147 \ 44 \ 40$
$4P2 : 4P2 \ 42\bar{1} : 24\bar{1}$	$145 \ 19 \ 36$	—

Die optische Untersuchung hatte dasselbe Resultat wie bei den vorigen Substanzen, also es zeigte sich im convergenten polarisirten Licht bei einem Schlitze nach der Basis (001) das Curvensystem eines optisch einaxigen Körpers. Die Doppelbrechung ist eine mittlere; der Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten Brechungsexponenten beträgt 0,0475.

Die Brechungsexponenten selbst wurden vermitteltst eines aus der Substanz geschliffenen Prismas bestimmt, dessen brechende Kante parallel der natürlichen Krystallaxe geschliffen war. Der brechende Winkel betrug:

$$69^{\circ} \ 52'.$$

Für das Minimum der Ablenkung sowohl eines parallel wie eines senkrecht zur Kante polarisirten Lichtstrahles wurden folgende Werthe ermittelt:

$$\text{In Na-Licht: für o: } \delta = 77^{\circ} \ 43', \text{ für e: } \delta = 67^{\circ} \ 58'.$$

Somit¹ ergeben sich für die Brechungsexponenten die beiden Zahlen:

$$o_{\text{Na}} = 1,6769, \quad e_{\text{Na}} = 1,6294.$$

Der Charakter der Doppelbrechung ist also auch negativ.

¹ Berechnet nach der Formel $n = \frac{\sin \frac{\delta + \alpha}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2}}$, worin δ = Minimum

der Ablenkung und α = dem brechenden Winkel des Prismas ist.

5. $\text{Cu J, NH}_4 \text{J, } 4(\text{NH}_4)_2 \text{S}_2 \text{O}_3$ (Fig. 5).

An Formen treten auf:

$$m = 2P\infty \times (201) \text{ und } -4P2 \times (4\bar{2}1).$$

Der Polkantenwinkel der Deuteropyramide beträgt:

$$2P\infty : 2P\infty (201 : 021) = 112^\circ 32' 30''.$$

Das aus ihm berechnete Axenverhältniss lautet:

$$a : c = 1 : 0,634146.$$

Von Combinationskantenwinkeln wurden noch folgende berechnet und gemessen:

	berechnet	gemessen
$2P\infty : 2P\infty \ 201 : 20\bar{1}$	$103^\circ 29' 28''$	$103^\circ 34' 40''$
$4P2 : 4P2 \ 42\bar{1} : 24\bar{1}$	145 17 52	145 14 50
$4P2 : 2P\infty \ 42\bar{1} : 20\bar{1}$	150 15 45	150 3 50

Auch hinsichtlich der optischen Verhältnisse weicht dieser Körper von den vorigen in nichts ab.

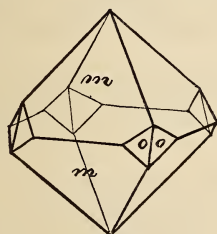


Fig. 5.

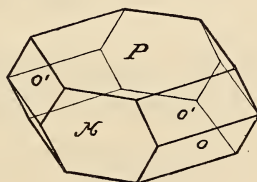


Fig. 6.

6. 1,4-Dichlor-1,4-Dinitrosocyclohexan (Fig. 6).

Formel: $\text{C}_6 \text{H}_8 \text{N}_2 \text{O}_2 \text{Cl}_2$.

Schmelzpunkt: $108,5^\circ$.

Die Substanz, von der mir drei Krystalle übergeben wurden, ist in Äther löslich und scheidet sich daraus beim Verdunsten in fast centimetergrossen Krystallen von tiefblauer Farbe ab.

Krystallsystem: Monoklin.

Die Messung der Flächenwinkel ergab keine gut übereinstimmenden Resultate, weder der sich entsprechenden Winkel bei verschiedenen Krystallen, noch an einem und demselben Krystall. Die Reflexe waren freilich sehr trüb und verschlechterten sich ausserdem in kurzer Zeit noch bedeutend infolge freiwilliger Zersetzung der Krystalle auf ihrer Ober-

fläche. Da die Eigenfarbe der Krystalle ein tiefes Dunkelblau ist, so wurden auch die optischen Untersuchungsmethoden weniger empfindlich; gleichwohl wird man den Körper am ehesten dem monoklinen System zurechnen müssen, wenigstens waren die beobachteten Abweichungen von diesem System nicht derart, dass sie sich nicht aus der mangelhaften Beschaffenheit der Krystallflächen hätten erklären lassen.

Axenverhältniss:

$$\begin{aligned} \lambda : \bar{b} : \bar{c} &= 1,56794 : 1 : 1,60122 \\ \beta &= 77^\circ 10' 40'' \end{aligned}$$

Fundamentalwinkel, die zur Berechnung dienen:

$$\begin{array}{ll} 0P : \infty P\bar{\infty} & 001 : \bar{1}00 = 77^\circ 10' 40'' \\ +P : +P & \bar{1}11 : \bar{1}\bar{1}1 = 77 \ 50 \ 40 \\ 0P : +P & 001 : \bar{1}11 = 112 \ 40 \ 0 \end{array}$$

Beobachtete Formen:

$$P = 0P(001); M = \infty P\bar{\infty}(100); o = +P(\bar{1}11); o' = -P(111).$$

Im Allgemeinen sind die Krystalle tafelförmig nach der Basis (001); die beiden Pyramiden sind im Gleichgewicht vorhanden.

Aus dem Axenverhältniss wurden folgende Kanten- und Hauptschnittswinkel berechnet:

Für $o = +P(\bar{1}11)$:

$$\begin{aligned} X &= 38^\circ 55' 20'' \\ Y &= 66 \ 31 \ 42 \\ Z &= 67 \ 20 \ 0 \\ \mu &= 50 \ 39 \ 25 \\ \nu &= 52 \ 9 \ 55 \\ \rho &= 31 \ 59 \ 8 \\ \sigma &= 32 \ 31 \ 44 \end{aligned}$$

Für $o' = -P(111)$:

$$\begin{aligned} X' &= 45^\circ 20' 24'' \\ Y' &= 55 \ 58 \ 2 \\ Z' &= 56 \ 28 \ 46 \\ \mu' &= 38 \ 6 \ 32 \\ \nu' &= 39 \ 4 \ 8 \\ \rho &= 31 \ 59 \ 8 \\ \sigma &= 32 \ 31 \ 44 \end{aligned}$$

Zum Vergleich seien folgende berechneten und gemessenen Combinationskantenwinkel angeführt:

	berechnet	gemessen
0P : $\infty P\bar{\infty}$ 001 : 100	—	102° 49' 20''*
0P : +P 001 : $\bar{1}11$	—	112 40 0*
0P : -P 001 : 111	123° 31' 14''	123 12 30
$\infty P\bar{\infty}$: +P 100 : $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	113 28 18	113 32 50
$\infty P\bar{\infty}$: -P 100 : 111	124 1 58	123 55 20
+P : +P $\bar{1}11$: $\bar{1}\bar{1}1$	—	77 50 40*
+P : -P $\bar{1}11$: 111	122 29 44	122 28 50
+P : -P $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$: 111	123 48 46	123 52 40
-P : -P 111 : $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	90 40 48	90 50 12

Die optischen Verhältnisse: Die optische Axenebene steht auf seitlichem Pinakoid (010) senkrecht; die II. Mittellinie fällt mit der krystallographischen \bar{b} -Axe zusammen, die I. liegt im spitzen Winkel β und bildet dort mit der Verticalaxe im Krystall einen Winkel von $40,5^\circ$. Es wurden zwei Schlitze angefertigt, deren Ebenen ungefähr senkrecht zu den beiden Mittellinien stehen, und an denselben der Winkel der optischen Axen gemessen. Derselbe betrug bei der I. Mittellinie in Luft gemessen und bei Verwendung weissen Lichtes:

$$2E_a = 100^\circ 15'.$$

Bei Immersion in Methylenjodid ergab sich für denselben Winkel der Werth:

$$2Me_a = 54^\circ 31' \text{ für blaues Licht.}$$

Der Winkel um die II. Mittellinie konnte nur bei Immersion in Methylenjodid gemessen werden und betrug:

$$2Me_o = 99^\circ 23' 30'' \text{ für blaues Licht,}$$

$$2Me_o = 100 \text{ } 24 \text{ für TI-Licht.}$$

Aus diesen Messungen scheint hervorzugehen, dass der Winkel der optischen Axen für grünes Licht um die II. Mittellinie grösser ist als der für blaues Licht. Dies am Verhalten der Farben bei der I. Mittellinie zu prüfen, war nicht möglich, da in der Richtung dieser Mittellinie grünes Licht (TI-Licht) vollkommen absorbiert wird.

Der wahre Winkel der optischen Axen für blaues Licht wurde berechnet zu

$$2V_a = 61^\circ 57' 56''.$$

Die Doppelbrechung ist positiv und von mittlerer Stärke. Nach der Formel

$$\beta = \frac{\sin E_a}{\sin V_a}$$

wurde der mittlere Brechungsexponent für die Substanz berechnet zu:

$$\beta \text{ für blaues Licht} = 1,594.$$

Pleochroismus:

// a \bar{b} polarisirt, // c schwingend: Berliner Blau,

// a c polarisirt, // \bar{b} schwingend: tiefblau,

// \bar{b} c polarisirt, // a schwingend: blau, mit einem Stich ins Violette.

7. Di-p-Dicyanbenzylamin (Fig. 7).

Formel: $(\text{CN} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{CH}_2)_2\text{NH}$.Schmelzpunkt: $105-106^\circ$.

Die aus Äther gezogenen Krystalle erreichen eine Grösse von 1—2 cm, sind wasserklar und zeigen auf ihren Flächen hohen Glanz.

Krystalssystem: Triklin.

Axenverhältniss:

$$\ddot{a} : \ddot{b} : \ddot{c} = 0,397417 : 1 : 0,750818$$

$$\left. \begin{array}{l} A = 107^\circ 41' 30''; \alpha = 111^\circ 56' 12'' \\ B = 134 \quad 7 \quad 13; \beta = 135 \quad 39 \quad 22 \\ C = 92 \quad 58 \quad 10; \gamma = 76 \quad 29 \quad 28 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Im Oktanten} \\ \text{v. r. o.}^1 \end{array}$$

Den Berechnungen liegen folgende fünf Fundamentalwinkelwerthe zu Grunde:

$$\begin{array}{l} 0P : \infty P\infty 001 : 100 = 134^\circ 7' 13'' \\ 0P : \infty P\infty 001 : 010 = 107 \quad 41 \quad 30 \\ \infty P\infty : \infty P\infty 100 : 010 = 92 \quad 58 \quad 10 \\ 0P : P'\infty 001 : 011 = 156 \quad 10 \quad 1 \\ \infty P\infty : P,\infty 100 : 10\bar{1} = 147 \quad 1 \quad 4 \end{array}$$

Beobachtete Formen:

$$\begin{array}{l} P = 0P (001); M = \infty P\infty (100); A = \infty P\infty (010); \\ r = P'\infty (011); s = P,\infty (10\bar{1}). \end{array}$$

Die Krystalle bilden dünne Tafeln nach der Basis (001) und sind gestreckt in der Richtung der \ddot{a} -Axe. Die beiden Domen sind nicht immer vorhanden. Auch fehlt bisweilen das seitliche Pinakoid (010). In letzterem Fall schliesst dann das Doma (011) den Krystallraum nach beiden Seiten hin.

Aus dem Axenverhältniss wurden folgende Winkelwerthe für die beiden Domen berechnet:

$$\begin{array}{l} \text{Für } r = P'\infty (011): \\ X = 48^\circ 28' 31'' \\ Y = 124 \quad 41 \quad 0 \\ Z = 23 \quad 49 \quad 59 \\ \pi = 28 \quad 32 \quad 30 \\ \varrho = 39 \quad 31 \quad 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Für } s = P,\infty (10\bar{1}): \\ X = 32^\circ 58' 56'' \\ Y = 80 \quad 48 \quad 48 \\ Z = 101 \quad 8 \quad 17 \\ \mu' = 30 \quad 45 \quad 59 \\ \nu' = 104 \quad 53 \quad 29 \end{array}$$

¹ Setzt man die sechs Grundangulardimensionen in die GAUSS'sche Gleichung:

$$\cos \frac{1}{2}(A + B) \cos \frac{1}{2}c = \sin \frac{1}{2}C \cos \frac{1}{2}(a + b)$$

ein, so erhält man als Logarithmen der beiden Seiten:

$$9,6057208 - 10 = 9,6057171 - 10.$$

Die optischen Verhältnisse: Es wurden auf der Basis (001) die Winkel gemessen, welche die Hauptauslöschungsrichtung des Lichts mit den Combinationskanten der Basis (001) mit dem vorderen (100) und seitlichen Pinakoid (010) bildet.

Der Winkel beträgt zwischen Auslöschungsrichtung des Lichts und Kante 001 : 010:

$$22,3^{\circ},$$

zwischen derselben Auslöschungsrichtung und der Kante 001 : 100:

$$54,2^{\circ}.$$

Diese Messungen konnten aber auf den anderen Pinakoiden oder den Domen nicht vorgenommen werden, weil deren Oberflächen zu klein und die Umrandungen meist zu unregelmässig waren.

Durch die Untersuchung von Krystallen bei Immersion in Öl im Drehapparat bei convergentem polarisirten Lichte wurde ermittelt, dass die optische Axenebene nur einen geringen Winkel mit der Basis bildet. Die I. Mittellinie verläuft ungefähr in der Richtung der kürzeren Diagonale auf der Basis (001).

Die Anfertigung von Schlifren senkrecht zu den beiden Mittellinien gelang vollkommen. Die mit ihnen ausgeführten Untersuchungen hatten folgende Ergebnisse:

Die Grösse des Winkels der optischen Axen um die I. Mittellinie beträgt für Na-Licht und bei Immersion in Methylenjodid¹:

$$2 Me_a = 64^{\circ} 20'.$$

Die Werthe für Li- und Tl-Licht liegen dem für Na-Licht so nahe, dass sich nicht entscheiden lässt, für welche Lichtart der Winkel am grössten ist.

Der Schliff senkrecht zur II. Mittellinie ergab, in analoger Weise untersucht, folgende Werthe für den Winkel der optischen Axen um die II. Mittellinie:

$$\begin{aligned} 2 Me_o &= 100^{\circ} 20' \text{ für Li-Licht,} \\ &= 99 \ 52 \quad \text{„ Na-Licht,} \\ &= 99 \ 36 \quad \text{„ Tl-Licht.} \end{aligned}$$

Aus diesen drei Werthen geht hervor, dass der Winkel der optischen Axen um die II. Mittellinie für rothes Licht

¹ Der Brechungsexponent des verwandten Methylenjodids betrug bei 29° für Na-Licht 1,71876.

grösser zu sein scheint als für grünes Licht. Bestätigt wird dies Ergebniss durch die Betrachtung der Hyperbelsäume der Axenbilder bei weissem Licht.

Der wahre Winkel der optischen Axen für Na-Licht wurde nach der Formel

$$\operatorname{tg} V_a = \frac{\sin H_a}{\sin H_o}$$

berechnet zu:

$$2V_a = 69^{\circ} 39'.$$

Der mittlere Brechungsexponent für Na-Licht wurde ebenfalls durch Rechnung nach der Formel:

$$\beta = \frac{n \sin H_a}{\sin V_a}$$

worin n den Brechungsexponenten des zur Immersion verwandten Methylenjodids darstellt, ermittelt:

$$\beta_{Na} = 1,6023.$$

Der Winkel der optischen Axen um die I. Mittellinie würde beim Austritt der Axen in Luft $132^{\circ} 25'$ betragen müssen, doch gelang es nicht, wegen der geringen Dimensionen des Schliffes, denselben direct zu messen.

Die Doppelbrechung ist so stark, dass selbst bei monochromatischem Licht und äusserster Feinheit des Schliffes die Interferenzcurven kaum zu erkennen sind; daher liess sich auch der Charakter der Doppelbrechung nicht ermitteln.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [1901_2](#)

Autor(en)/Author(s): Tietze Oscar

Artikel/Article: [Krystallographische Untersuchungen einiger neuer chemischer Verbindungen. 105-116](#)