

XXIV. Krystallographische Untersuchungen.

Von

H. Vater in München.

(Mit 9 Holzschnitten.)

1. Anhydrit aus Stassfurt.

Von Herrn Dr. Reide me i s t e r in Schönebeck bei Magdeburg erhielt ich mehrere hundert kleine, zum Theil sehr schön ausgebildete Anhydritkrystalle, welche bei dem Auflösen von Stassfurter Kieserit im Rückstande geblieben waren. Diese Krystalle entsprechen genau der Beschreibung und den Abbildungen, welche Hessenberg*) von diesem Vorkommen gegeben hat.

Zur Identificirung der Flächen**) wurde gemessen:

	Gefunden:	Berechnet
	(Hessenberg):	
$\bar{P}\infty : \bar{P}\infty$ über $0P = (\bar{1}01):(101) = 96^\circ 30'$	96° 30'	96° 30'
$\frac{1}{3}\bar{P}\infty : \frac{1}{3}\bar{P}\infty$ über $0P = (\bar{1}03):(103)$	40 55	40 57½

Ich versuchte die von Hessenberg mit »Pseudobrachydoma $m\check{P}\infty$ « bezeichnete Fläche näher zu bestimmen. Hessenberg betrachtet a. a. O. S. 16 jene Fläche als oscillatorische Combination zwischen der Basis und dem Brachypinakoid. Dieser Annahme scheint zu widersprechen, dass sich $m\check{P}\infty$ wohl mitunter dem Brachypinakoid, nie aber der Basis beträchtlich nähert. Die $m\check{P}\infty$ -Flächen des mir zur Verfügung stehenden Materials sind im Allgemeinen ebenfalls mehr oder minder gestreift, nur eine Fläche gab ein einheitliches, ziemlich scharfes Bild. Als zweite, eine genaue Messung ermöglichende Fläche wurde eine Spaltungsfläche nach $\infty\check{P}\infty$ hervorgerufen. Es ergab sich $m\check{P}\infty : \infty\check{P}\infty = 63^\circ 34\frac{1}{2}'$, während

*) Mineralogische Notizen, Neue Folge, **10**, 4 und Taf. I, Fig. 4—3.

**) Die Symbole beziehen sich auf die von Grailich und von Lang gewählte und von Hessenberg und Groth beibehaltene Reihenfolge der Axen, wobei $a : b : c = 0,8932 : 1 : 1,0008$. Die Aufstellung ist so angenommen, dass die Brachyaxe auf den Beschauer zuläuft.

nach Hessenberg $\frac{1}{2}\check{P}\infty : \infty\check{P}\infty = 63^{\circ} 25'$. Daher ist wahrscheinlich, dass die gestreiften brachydomatischen Flächen durch oscillatorische Combination von $\frac{1}{2}\check{P}\infty(012)$ und $\infty\check{P}\infty(010)$ hervorgerufen werden, welche Annahme auch mit den früheren Messungen im Einklange steht, indem diese letzteren für $m\check{P}\infty : \infty\check{P}\infty$ zwar sehr mannigfache, aber stets kleinere Werthe ergeben haben, als $63^{\circ} 25'$ (vergl. a. a. O. S. 16). $\frac{1}{2}\check{P}\infty$ ist als Krystallfläche des Anhydrites noch nicht beobachtet worden, wohl aber sind Zwillinge dieses Minerals nach jener Fläche bekannt.

2. Künstlicher Eisenglanz.

In den Feuerzügen (und den Fugen zwischen den Steinen derselben) der Sulfatöfen der chemischen Fabrik Hermania in Schönebeck bei Magdeburg bilden sich nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Dr. Reide-meister daselbst regelmässig Krystalle von Eisenglanz. Die Entstehung derselben erklärt sich durch den Pyrit- und Chlornatriumgehalt der verwendeten, aus benachbarten Gruben stammenden Braunkohlen. In der Glühhitze bildet sich aus dem Pyrit- und dem Chlornatrium Eisenchlorid, welches sich in minder heissen Theilen der Feuerung mit den ebenfalls entweichenden Wasserdämpfen in bekannter Weise umsetzt.

Herr Dr. Reidemeister hatte die Güte, mir eine grössere Anzahl den Feuerzügen entnommene Chamottesteine mit ansitzenden Eisenglanzkrystallen zu übersenden. Diese letzteren gleichen in Farbe, Undurchsichtigkeit u. s. w. den natürlichen, durch Sublimation entstandenen Krystallen vollständig, sind meist sehr unvollkommen ausgebildet und zu schuppigen Aggregaten vereinigt. In einigen Fällen haben sich jedoch die Individuen einzeln entwickelt und zeigen dann sämmtlich die gleiche Combination: $0P(0001)$, $R(10\bar{1}1)$ und $\frac{1}{3}P2(22\bar{1}3)$, welche sich auch an natürlichen Krystallen findet, z. B. an denen von Beresowsk*). Der Habitus der künstlichen Krystalle ist jedoch ein besonderer, indem in den meisten Fällen eine zur Oberfläche des Chamottesteines schwach geneigte oder auch parallele Fläche, welche ungefähr gleich häufig jeder der drei combinirten Formen angehört, übermässig gross ausgebildet ist, während die Flächen zwischen dieser letzteren und dem Chamottestein klein und verzerrt sind. Der Durchmesser dieser Krystalle steigt bis zu 2 mm, die Dicke bis zu 0,5 mm.

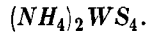
Zur Identificirung der Flächen wurden folgende Winkel gemessen und mit den von Miller (Min., 236) und von Kokscharow (a. a. O. 13) berechneten Werthen verglichen:

*) von Kokscharow, Materialien zur Mineralogie Russlands I, 10 und Taf. II, Fig. 10 und 10bis.

	nach Miller:	nach v. Kokscharow:
Verhältniss der Axen $\frac{c}{a} = 1,3642$ (1,3594)*		1,365576
Beobachtet: Berechnet:		
(0004):(40 $\bar{1}$ 4) = *57° 35½'	—	57° 30' 57° 37' 4"
(0004):(22 $\bar{4}$ 3)	64 40½ 64° 42'	64 7 64 13 25
(40 $\bar{1}$ 4):(22 $\bar{4}$ 3)	26 2 25 59	25 58 25 59 59
(40 $\bar{1}$ 4):(22 $\bar{4}$ 3)	67 28 67 30,5	(67 40) (67 27 48)
(22 $\bar{4}$ 2):(24 $\bar{2}$ 3)	54 59½ 54 58	54 56 54' 59 6

Die Bildung von Eisenglanz in den mit Braunkohlen der Gegend von Magdeburg geheizten Feuerungsanlagen ist in mehreren dortigen Fabriken eine häufige Erscheinung. — In einer zufälligen inneren Höhlung eines Chamottestofens, welcher mit dergleichen Kohlen gebrannt war, fanden sich sehr kleine tafelförmige, vollkommen durchsichtige Eisenglanzkrystalle von carminrother Farbe, welche aber wegen ihrer Kleinheit nicht untersucht werden konnten.

3. Ammoniumthiowolframat.



Dargestellt von E. Corleis im chemischen Laboratorium der Akad. d. Wiss. München.
Krystallisation aus Wasser.

Krystallsystem rhombisch.

$a : b : c = 0,7783 : 1 : 0,5675$.

Beobachtete Formen (s. Fig. 4): $a = \infty\bar{P}\infty(100)$, $b = \infty\bar{P}\infty(010)$, $o = P(111)$, $r = \bar{P}\infty(004)$; seltener auch $p = \infty P(110)$ und $q = \infty\bar{P}2(120)$. Die Krystalle sind zum Theil tafelförmig nach dem Makropinakoid,

Fig. 1.

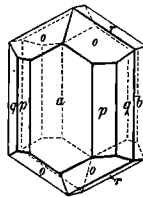
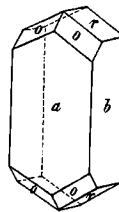


Fig. 2.



zum Theil prismatisch nach der Verticalaxe entwickelt, und fast sämmtlich scheinbar hemimorph (vergl. z. B. Fig. 2). Da jedoch eine Krystallisation

*) Die in Klammern gesetzten Werthe sind der Vollständigkeit halber aus den von Miller, bez. von Kokscharow angegebenen Elementen berechnet worden.

nach der Brachydiagonale, eine andere nach der Makrodiagonale hemimorph erschien, und an einigen Krystallen alle Flächen der Pyramide ausgebildet waren, so ist der hemimorphe Habitus nur eine Folge von ungleichmäßigem Wachstum.

	Beobachtet:	Berechnet.
$o : o = (\bar{1}\bar{1}1) : (111) =$	$*49^{\circ} 46'$	—
$o : r = (111) : (011) =$	$*32 23$	—
$r : r = (0\bar{1}1) : (011) =$	$59 13$	$59^{\circ} 9'$
$a : p = (100) : (110) =$	$37 58\frac{1}{2}$	$37 53\frac{1}{2}$
$a : q = (100) : (120) =$	$57 14$	$57 17$

Die Krystalle spalten vollkommen nach $b(010)$, weniger vollkommen nach $c(001)$.

Die Farbe derselben ist hellorange, sie sind durchscheinend und auf der Oberfläche metallisch schillernd. $a(100)$ ist Ebene der optischen Axen; die Verticalaxe ist erste Mittellinie.

Das Ammoniumthiowolframat ist mit dem Ammoniumthiomolybdat isomorph. Für letzteres fand Haus h o f e r *) $a : b : c = 0,7845 : 4 : 0,5692$, sowie dieselben Formen. Die isomorphen Mischungen nehmen schon bei geringem Gehalt an Molybdat eine tiefrothe Färbung an.

4. Polymerer (?) Phenylsulfonäthyläther.

$[(C_6H_5.SO_2.C_2H_4)_2O]_x$. Schmelzpunkt $87^{\circ}5-88^{\circ}5$ C.

R. Otto und H. Damköhler, Beiträge zur Kenntniss der Disulfone. Journal für prakt. Chem. [2], 30, 324. Krystallisation aus verdünntem Alkohol.

Krystallsystem monosymmetrisch.

$$a : b : c = 0,8841 : 1 : ?$$

$$\beta = 72^{\circ} 13'.$$

Beobachtete Formen: $a = \infty P \infty (100)$, $c = 0P(001)$ und $m = \infty P(110)$.

$$m : m = (\bar{1}\bar{1}0) : (110) = 80^{\circ} 11'$$

$$m : c = (110) : (001) = 76 29$$

Die Krystalle sind tafelförmig nach (001) , und sind die Mehrzahl derselben Zwillinge nach dieser Ebene.

Eine Spaltbarkeit ist nicht nachweisbar. Die Bruchflächen sind stark glasglänzend.

Die Krystalle sind farblos. Die optischen Axen treten auf (001) parallel der Symmetrieebene aus.

*) Krystallographische Untersuchungen. Diese Zeitschr. 8, 378.

5. Diphenylsulfonäthylamin.

$(C_6H_5 \cdot SO_2 \cdot C_2H_4)_2NH$. Schmelzpunkt 77—78° C.

Dieselben, a. a. O. S. 324. Krystallisation aus Alkohol.

Asymmetrische, nach $OP(001)$ tafelförmige, farblose Krystalle von monosymmetrischem Habitus. Die beobachteten Formen lassen sich auffassen als $OP(001)$, $\infty'P(1\bar{1}0)$, $\infty P'(110)$ und als eine rechte und eine linke untere Tetartopyramide, wahrscheinlich die primären Formen. Letztere Flächen gestatteten keine Messungen.

$$\begin{aligned} (1\bar{1}0):(110) &= 79^\circ 21' \\ (1\bar{1}0):(001) &= 53 \quad 38 \\ (110):(001) &= 65 \quad 57 \end{aligned}$$

6. Phenylsulfonessigsäure.

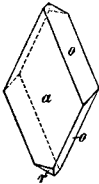
$C_6H_5 \cdot SO_2 \cdot CH_2COOH$. Schmelzpunkt 111,5—112,5° C.

Dieselben, a. a. O. S. 339. Krystallisation aus Alkohol.

Krystallsystem monosymmetrisch.

$$\begin{aligned} a : b : c &= 4,97 : 1 : 1,69 \\ \beta &= 89\frac{3}{4}^\circ. \end{aligned}$$

Fig. 3.



Beobachtete Formen (s. Fig. 3): Meist nur $a = \infty P \infty(100)$ und $o = -P(111)$; mitunter auch $r = P \infty(\bar{1}01)$. Die Krystalle sind nach (100) dicktafelförmig. Wegen der sehr stark gekrümmten Flächen war nur eine ungefähre Messung möglich.

$$\begin{aligned} o : o &= (1\bar{1}1):(111) = 116^\circ \\ o : a &= (111):(100) = 80 \\ r : a &= (10\bar{1}):(100) = 71\frac{1}{2} \end{aligned}$$

Die Spaltbarkeit ist nach (100) sehr vollkommen; die Spaltungsflächen zeigen Perlmutterglanz.

Die Krystalle sind farblos. Die optischen Axen liegen der Symmetrieebene parallel im stumpfen Winkel der Axen a und c . Auf (100) tritt eine Axe unter 13° aus. Der scheinbare Winkel der optischen Axen in Glas (dessen $n = 1,52$) beträgt 20° .

7. Phenylsulfonessigsäures Kupfer.

$(C_6H_5 \cdot SO_2 \cdot CH_2COO)_2Cu + 2 \text{ aq.}$

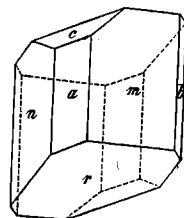
Dieselben, a. a. O. S. 342. Krystallisation aus Wasser.

Krystallsystem asymmetrisch.

$$\begin{aligned} a : b : c &= 0,8073 : 1 : 0,8734 \\ \alpha &= 65^\circ 46\frac{1}{2}', \quad \beta = 121^\circ 18', \quad \gamma = 114^\circ 14'. \end{aligned}$$

Beobachtete Formen (s. Fig. 4): $a = \infty \bar{P} \infty (100)$, $b = \infty \bar{P} \infty (010)$, $c = 0P(001)$, $m = \infty P'(110)$, $n = \infty' P(1\bar{1}0)$, $r = \bar{P} \infty (\bar{1}01)$. Der Habitus ist kurzprismatisch nach der Verticalaxe. Die Flächen sind ausnahmslos, zum Theil in vielfachster Wiederholung, geknickt.

Fig. 4.



	Beobachtet:	Berechnet:
$c : a = (001) : (100)$	$= *64^{\circ} 59'$	—
$c : m = (001) : (110)$	$*80 \ 30$	—
$c : r = (001) : (\bar{1}01)$	$*61 \ 3$	—
$a : m = (100) : (110)$	$*31 \ 38$	—
$a : n = (100) : (1\bar{1}0)$	$*42 \ 5$	—
$a : b = (100) : (010)$	$75 \ 44$	$75^{\circ} 32'$
$m : r = (110) : (\bar{1}01)$	$132 \ 27$	$132 \ 34\frac{1}{2}$
$n : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$55 \ 44$	$55 \ 44$
$n : r = (1\bar{1}0) : (\bar{1}01)$	$102 \ 10$	$102 \ 23\frac{1}{2}$

Die Krystalle sind sehr spröde und zerfallen bei der Prüfung auf Spaltbarkeit in viele, von unregelmässigen Flächen begrenzte Stücke.

Die Farbe der Krystalle ist dunkel malachitgrün; dieselben sind stark glasglänzend, und zeigen kräftigen Pleochroismus. Die auf einer parallel (100) geschliffenen Platte austretenden Farben sind himmelblau und blaugrün, diejenigen auf einer senkrecht zu (100) geschliffenen Platte blaugrün und gelbgrün. Wegen der Sprödigkeit der Substanz zerbröckelten die Ränder der Schlitze, so dass eine krystallographische Orientirung nicht mehr möglich war.

8. Phenylsulfonessigsäureäthylester.

$C_6H_5 \cdot SO_2 \cdot CH_2 \cdot COO \cdot C_2H_5$. Schmelzpunkt $44-42^{\circ}$.

Dieselben, a. a. O. S. 343. Krystallisation aus Alkohol.

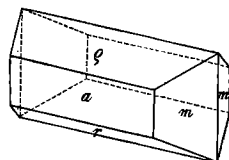
Krystallsystem monosymmetrisch.

$$a : b : c = 1,8445 : 1 : 0,7625$$

$$\beta = 89^{\circ} 8'.$$

Beobachtete Formen (s. Fig. 5): $a = \infty P \infty (100)$, $r = P \infty (\bar{1}01)$, $q = -P \infty (101)$, $m = \infty P (110)$. Die Krystalle sind prismatisch nach der Symmetrieaxe und von nahezu rhombischer Symmetrie.

Fig. 5.



	Beobachtet:	Berechnet:
$a : m = (100) : (110)$	$= *61^{\circ} 32'$	—
$a : q = (100) : (101)$	$*66 \ 48$	—
$a : r = (\bar{1}00) : (\bar{1}01)$	$*68 \ 17$	—
$m : q = (110) : (101)$	$79 \ 6$	$79^{\circ} 14'$
$m : r = (\bar{1}10) : (\bar{1}01)$	$79 \ 54$	$79 \ 50\frac{1}{2}$

Vollkommene Spaltbarkeit nach $\infty P(104)$.

Die Krystalle sind farblos. Die optische Axenebene ist der Symmetrieebene parallel; auf $\infty P(104)$ tritt die eine Axe fast senkrecht, auf $\infty P(104)$ die andere unter bedeutend schieferm Winkel aus.

Bei der oben gewählten Aufstellung der Krystalle von Phenylsulfonessigsäure und Phenylsulfonessigsäureäthylester lassen diese Substanzen dann eine Beziehung zwischen ihren Formen erkennen, wenn die Grösse der Axen auf $a = 1$ bezogen wird. Wir erhalten hierdurch:

Phenylsulfonessigsäure:

$$a : b : c = 1 : 0,20 : 0,34$$

$$\beta = 89\frac{3}{4}^{\circ}$$

und

Phenylsulfonessigsäureäthylester:

$$a : b : c = 1 : 0,5421 : 0,4134$$

$$\beta = 89^{\circ} 8'.$$

Es hat daher die Substitution des Carboxylhydroxylwasserstoffes durch Aethyl hauptsächlich auf die Symmetrieaxe verändernd eingewirkt.

9. Mononitrothiophen.

$C_4H_3S.NO_2$. Stellung? Schmelzpunkt $44^{\circ} C$.

V. Meyer und O. Stadler, Berichte d. d. chem. Ges. 1884, 17, 2649.

Krystallsystem monosymmetrisch.

$$a : b : c = 1,7481 : 1 : ?$$

$$\beta = 54^{\circ} 51\frac{1}{2}'.$$

An den nach der Verticalaxe prismatischen Krystallen ist nur $m = \infty P(110)$ und $c = 0P(001)$ zur Ausbildung gelangt.

$$m : m = (\bar{1}\bar{1}0) : (110) = 110^{\circ} 3'$$

$$m : c = (110) : (001) \quad 70 \quad 44$$

Nach (110) gut, nach (001) minder gut spaltbar; sehr spröde.

Die Krystalle sind hellgelb, färben sich jedoch am Lichte in kurzer Zeit roth. Die Lage der optischen Axen konnte wegen Kleinheit der Krystalle nicht ermittelt werden.

10. Dinitrothiophen.

$C_4H_2S.(NO_2)_2$. Stellung?. Schmelzpunkt $52^{\circ} C$.

Dieselben, a. a. O. S. 2649. Krystallisation aus Alkohol.

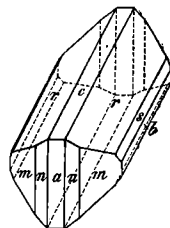
Krystallsystem monosymmetrisch.

$$a : b : c = 0,7549 : 1 : 0,6607$$

$$\beta = 59^{\circ} 28'.$$

Beobachtete Formen (s. Fig. 6): $a = \infty P \infty (100)$, $b = \infty P \infty (010)$, $c = 0P(001)$, $m = \infty P(110)$, $n = \infty P 2(210)$, $r = P \infty(011)$, $s = 2P \infty(021)$. Der Habitus ist kurzprismatisch nach der Klineaxe.

Fig. 6.



	Beobachtet:	Berechnet:
$c : r = (001):(011) =$	$*29^{\circ} 38\frac{1}{2}'$	—
$r : m = (011):(110)$	$*50 \ 44$	—
$m : m = (\bar{1}\bar{1}0):(110)$	$*66 \ 4$	—
$r : m = (011):(\bar{1}\bar{1}0)$	$84 \ 21\frac{1}{2}$	$84^{\circ} 14'$
$r : s = (011):(021)$	$15 \ 8$	$15 \ 1\frac{1}{2}$
$m : n = (110):(210)$	$19 \ 0$	$19 \ 3\frac{1}{2}$
$c : a = (001):(100)$	$59 \ 21\frac{1}{2}$	$59 \ 28$

Eine Spaltbarkeit ist nicht nachweisbar.

Die Farbe der Krystalle ist hell wachsgelb. Die Ebene der optischen Axen liegt senkrecht zur Symmetrieebene.

11. Isomeres Dinitrothiophen.

$C_4H_2S.(NO_2)_2$. Stellung?. Schmelzpunkt $78^{\circ} C$.

O. Stadler, Berichte d. d. chem. Ges. 1885, 18, 530. Krystallisation aus Alkohol.

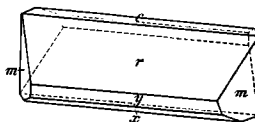
Krystallsystem monosymmetrisch.

$$a : b : c = 1,6062 : 1 : 1,9075$$

$$\beta = 74^{\circ} 21\frac{1}{2}'.$$

Beobachtete Formen (s. Fig. 7): $c = 0P(001)$, $r = -P \infty(101)$, $x = \frac{1}{2} P \infty(\bar{1}02)$, $y = 2P \infty(\bar{2}01)$, $m = \infty P(110)$. Der Habitus ist prismatisch nach der Symmetrieaxe, wobei r meist bedeutend vorherrscht. Die Endflächen sind nur selten entwickelt.

Fig. 7.



	Beobachtet:	Berechnet:
$c : r = (001):(101) =$	$*40^{\circ} 54'$	—
$r : m = (101):(110)$	$*63 \ 4$	—
$m : m = (\bar{1}\bar{1}0):(110)$	$*65 \ 46$	—
$c : x = (001):(\bar{1}02)$	$34 \ 22$	$34^{\circ} 19'$
$c : y = (001):(\bar{2}01)$	$81 \ 2$	$81 \ 4$
$c : m = (001):(110)$	$81 \ 49$	appr. $81 \ 35$

Die Krystalle sind sehr spröde. Eine Spaltbarkeit wurde nicht bemerkt.

Die Farbe ist hell strohgelb, die Durchsichtigkeit des vorliegenden Materials unvollkommen. Aus letzterem Grunde und wegen der Kleinheit der Krystalle konnte die Lage der optischen Axen nicht festgestellt werden.

Beide Modificationen des Dinitrothiophen, von denen die bei 52° schmelzende durch wiederholtes Ueberdestilliren mit Wasserdämpfen in diejenige mit dem Schmelzpunkte von 78° vollständig übergeführt werden kann, während die entgegengesetzte Umwandlung noch nicht gelungen ist, sind monosymmetrisch und besitzen in der Prismenzone einen annähernd gleichen Winkel.

$$\begin{array}{l} \text{Dinitrothiophen, Schmelzpunkt } 52^{\circ}: (\bar{1}\bar{1}0):(110) = 66^{\circ} 4' \\ \text{ - - - - - } 78^{\circ}: (\bar{1}\bar{1}0):(110) = 65 46 \end{array}$$

Diese Winkel liegen zwar in Bezug auf die Symmetrieebene um 90° verschieden, aber beide Substanzen sind in der Richtung der durch die Kanten dieser Winkel gehenden Axe prismatisch entwickelt. Anderweite Beziehungen konnten nicht gefunden werden.

12. Paranitrobenzoylessigester.

$\text{NO}_2.\text{C}_6\text{H}_4.\text{CO}.\text{CH}_2.\text{COO}.\text{C}_2\text{H}_5$. Stellung 1 : 4. Schmelzpunkt $74-76^{\circ}$.

W. H. Perkin (jun.) und G. Belle not, Berichte d. d. chem. Ges. 1885, 18, 951.
Krystallisation aus Alkohol.

Krystallsystem monosymmetrisch.

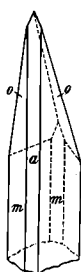
$$\begin{array}{l} a : b : c = 1,4053 : 1 : (1,07) \\ \beta = 57^{\circ} 47'. \end{array}$$

Beobachtete Formen (s. Fig. 8 und 9): $a = \infty P \infty (100)$, $b = \infty R \infty (010)$, $c = 0P(001)$, $m = \infty P(110)$, $o = 2P(\bar{2}21)$, $r = P \infty (\bar{1}01)$. Die

Fig. 8.



Fig. 9.



Krystalle sind nach der Verticalaxe prismatisch und zu büschelförmigen Aggregaten vereinigt. Meist herrschen m und c bedeutend vor, und ist a fast stets vorhanden. b und o sind weniger häufig, doch bildete die Hemipyramide, so oft dieselbe beobachtet wurde, stets eine selbständige Endigung (s. Fig. 9), obgleich die grosse Mehrzahl der Krystalle derselben Krystallisation von der Basis begrenzt wurden (s. Fig. 8). p konnte nur einmal beobachtet werden. Die Flächen von o und p sind stark gekrümmt und gestatten nur Schimmermessungen; bei der daher nur näherungsweise Berechnung

der Verticalaxe wurden die Werthe $r : a$ und $m : o$ gleichmässig berücksichtigt.

	Beobachtet:	Berechnet:
$m : m = (\bar{1}\bar{1}0):(110)$	$= *99^{\circ} 52\frac{1}{2}'$	—
$m : c = (110):(001)$	$*69 56$	—
$r : a = (\bar{1}01):(\bar{1}00)$	$\left\{ \begin{array}{l} 74 14 \\ 25 12 \end{array} \right.$	$74^{\circ} 52'$
$m : o = (\bar{1}\bar{1}0):(\bar{2}21)$		$24 53$
$a : c = (100):(001)$	$57 38\frac{1}{2}$	$57 47$

Nach $0P(001)$ vorzüglich spaltbar.

Die Farbe ist röthlichgelb. Die optischen Axen liegen der Symmetrieebene parallel; auf $\infty P\infty(100)$ tritt eine Axe unter beträchtlich schiefem Winkel aus.

Nachtrag:

13. Paratolylsulfonessigsäure.

$CH_3.C_6H_4.SO_2.CH_2.COOH$. Stellung 1 : 4. Schmelzpunkt 117—119° C.
R. Otto, Ueber Bildungen von Sulfonen aus alkylsulfonirten Säuren der Reihe $C_nH_{2n}O_2$.
Berichte d. d. chem. G. 1835. 18, 161. Krystallisation aus Alkohol.

Von dieser Substanz erhielt ich von Herrn Prof. Dr. Otto zwei leider nicht untersuchbare Krystallisationen. Inzwischen gelang es mir, durch Umkrystallisiren wenigstens annähernd messbare Krystalle zu erhalten. Dieselben ergaben folgende Resultate:

Krystallsystem monosymmetrisch.

$$a : b : c = 5,33 : 1 : 2,05$$

$$\beta = 68\frac{3}{4}^\circ.$$

Beobachtete Formen: $a = \infty P\infty(100)$, $o = -P(111)$, $s = 4P\infty(\bar{4}04)$.

$$o : o = (\bar{1}\bar{1}1) : (111) = *115^\circ 49' \quad \text{—}$$

$$o : a = (111) : (100) = *70^\circ 39' \quad \text{—}$$

$$s : a = (\bar{4}04) : (\bar{1}00) = *38^\circ 24' \quad \text{—}$$

$$s : o = (\bar{4}04) : (111) = 90^\circ \frac{1}{2} \quad 90^\circ 9\frac{1}{2}'$$

Die nahe Uebereinstimmung des Controlwinkels ist eine zufällige, denn die Krystallflächen waren stark gekrümmt.

Der Habitus der Krystalle stimmt mit demjenigen der Phenylsulfonessigsäure (s. Fig. 3) vollkommen überein, bis auf die Vertretung des Orthodoma r durch das steilere Orthodoma s . Diese Fläche wurde darum als $(\bar{4}04)$ aufgefasst, weil dieselbe, wenn sie mit gleichem Winkel $s : a$ an der Phenylsulfonessigsäure auftreten würde, bei letzterer Substanz diesem Symbol nahezu entspräche. Der Winkel $o : o$ beider Substanzen ist gleich.

Spaltbarkeit, Farbe und Lage der optischen Axen ebenfalls wie bei der Phenylsulfonessigsäure. Auf (100) tritt eine optische Axe unter 9° aus. Der scheinbare Winkel der optischen Axen in Glas (dessen $n = 1,52$) beträgt 70° .

Die Vergleichung der krystallographischen Elemente der Phenylsulfonessigsäure und der Paratolylsulfonessigsäure ergibt, dass die Substitution eines Benzolwasserstoffes der ersteren durch Methyl besonders die Axenschiefe und die Verticalaxe verändert hat.