

## V. Ueber Weissbleierz.

Von Custos A. Schrauf.

(Mit Tafel III.)

Unter den prismatischen Krystallen zeichnen sich Stefanit, Bournonit, Aragonit, Cerussit durch den Reichthum an Zwillingsformen aus. Die Zwillinge des Bournonit ahmen meist pyramidalen Habitus nach. Am Aragonit und Cerussit, deren Prismenwinkeln circa 60 Grad sind, ist die Anlehnung an den hexagonalen Habitus bei den Zwillingen unverkennbar. Die Zwillingsfläche dieser Species ist meist  $m(110)$ , dessen Winkel  $bm = (010)(110) = 32^\circ$  circa. Zwillinge nach dem zweiten Gesetze, mit der Zwillingsfläche  $r(310)$ , [ $ar = (100)(310) = 29^\circ$  circa] sind am Aragonit bisher noch gar nicht, am Cerussit nur in höchst seltenen Fällen beobachtet worden. Es ist dies um so merkwürdiger als gerade die Zwillinge nach diesem zweiten Gesetze am vollkommensten der hexagonalen Symmetrie entsprechen würden. Beispielsweise ist am Cerussit

$$'m : \bar{m}'_r = 120^\circ 4\frac{1}{2}' \quad \bar{m}'_r : r' = 29^\circ 57\frac{2}{3}'.$$

Die Differenz dieser Zwillingswinkel gegen die Winkel des hexagonalen Prisma beträgt also nur wenige Minuten <sup>1</sup>.

Die Seltenheit der Zwillinge nach  $r$ , von denen bisher nur ein Fall constatirt war, bewog mich, mein seit langen Jahren gesammeltes Beobachtungsmaterial von Cerussit in dieser Hinsicht zu revidiren. Durch die Publication von Kokscharow im VI. Bande seiner Materialien z. M. R. sind theils die älteren Angaben über diese Species gesiehet, theils die wichtigeren morphologischen Daten bestimmt worden. In dieser Hinsicht kann ich daher auf den eben genannten Autor verweisen. Nur einige neuere Beobachtungen will ich in den nachfolgenden Zeilen besprechen und den schon bekannten Detailforschungen anreihen.

§. 1. Die Zahl der bisher am Weissblei bekannten Flächen ist nicht gross, trotzdem dass diese Species so überaus häufig in guten und schönen Krystallen vorkommt. Meist treten dieselben Flächen auf, und nur die wechselnde Zwillingsbildung beeinflusst und verändert den Habitus. An Krystallen der Fundorte Rezbanya und Diepenlingen habe

<sup>1</sup> Für manche Fälle mag es zweckmässig sein, sich dieser Concordanz zu erinnern.

ich mehrere seltene Flächen beobachtet, von denen einige bisher nur einmal angegeben waren, andere hingegen neu sind.

Für Cerussit adoptire ich das optische Schema  $bca$  und  $\dagger$  das Parameterverhältniss  $^2$

$$a : b : c = 1.63913 : 1 : 0.59265.$$

Dieses Parameterverhältniss führt zu den nachfolgenden Indices der ersten  $^3$  Columne:

Schrauf.	Miller.	Kokscharow, Dana, Zepharovich.
<i>a</i> 100	<i>a</i> 100	
<i>b</i> 010	<i>b</i> 010	
<i>c</i> 001	<i>c</i> 001	
023	<i>d</i> 013	
<i>y</i> 011	<i>y</i> 012	
021		<i>e</i> $P_{\infty}$ (Dana)
<i>L</i> 041		<i>l</i> $2P_{\infty}$ (Dana)
$\gamma$ 203		$\gamma$ $\frac{1}{3}P_{\infty}$ (Dana)
<i>x</i> 101	<i>x</i> 102	
403		<i>q</i> $\frac{2}{3}P_{\infty}$ (Kok.)
<i>k</i> 201	<i>k</i> 101	
<i>i</i> 401	<i>i</i> 201	
<i>v</i> 601	<i>v</i> 301	
<i>z</i> 801	<i>z</i> 401	
<i>n</i> 10·0·1		<i>n</i> $5P_{\infty}$ (Kok.)
<i>t</i> 12·0·1		<i>t</i> $6P_{\infty}$ (Kok.)
14·0·1		<i>u</i> $7P_{\infty}$ (Kok.)
350	<i>f</i> 350	
<i>m</i> 110	<i>m</i> 110	
<i>r</i> 310	<i>r</i> 310	
<i>h</i> 112		<i>h</i> $\frac{1}{4}P$ (Kok.)
223	<i>g</i> 113	
<i>o</i> 111	<i>o</i> 112	
<i>p</i> 221	<i>p</i> 111	
* $\tau$ 441		
* $\varepsilon$ 661		
<i>s</i> 421	<i>s</i> 211	
<i>w</i> 241	<i>w</i> 121	
* $\psi$ 621		
* $\Delta$ 261		
* $\rho$ 431		
* $\delta$ 651		
211		$\alpha$ $P_2$ (Dana)
14·6·7		<i>l</i> $P_{\frac{7}{5}}$ (Zeph.)
623		$\beta$ $P_3$ (Dana)

$\dagger$  Auf den Angaben Kokscharow's basirt.

$^2$   $2c$  Schrauf =  $c_1$  Autoren. Durch die Annahme von  $\dagger c_1$  wird die Uebereinstimmung des optischen und krystallographischen Schema möglich. Vergl. Phys. Min. II. Bd., pag. 288 und Atlas pl. 11. Text, Artikel Anglesit.

$^3$  Die mit Buchstaben signirten Flächen dieser Columne habe ich beobachtet.

Die mit einem Sterne bezeichneten Flächen der ersten Columnne sind neu. Ich werde in einem späteren Paragraphe (§. 3 und §. 9) auf dieselben zurückkommen.

§. 2. Die Lage der Flächennormalen (inclusive der wichtigeren Flächen von den Zwillingsindividuen) habe ich in Fig. 5 angegeben. Alle wichtigen, den Habitus des Cerussit bestimmenden Flächen liegen in Hauptzonen. Aus diesem Grunde habe ich hier, wie schon früher in manchen anderen Fällen die Kugelprojection nach der „globularen“ Constructionsweise dargestellt. Bekanntlich ist bei der globularen Zeichnungsmethode das Auge in der Entfernung  $1.327 R$ . vom Centrum der Kugel entfernt gedacht, während diese Entfernung bei der stereographischen gleich dem Radius  $R$ , hingegen bei der orthoskopischen Zeichnung unendlich wird. Jede einzelne dieser drei genannten Constructions-methoden hat gewisse Vorzüge und Nachtheile gegen die übrigen derselben. Die stereographische Projection hat den Vortheil, dass bei derselben die Zonen genau durch Kreise angegeben werden, während bei der orthoskopischen und globularen Zeichnungsart die Zonen durch Ellipsen dargestellt werden sollen. Der Schwierigkeit, Ellipsen genau zu zeichnen, lässt sich durch Schablonen entgehen. Die Anwendung solcher Hilfsmittel schlägt beispielsweise Herr Reusch (Pogg. Ann. 1872, vol. 147, pag. 589) sogar für die einfachen Kreise der stereographischen Projection vor. Er sagt: „Für Kreise von grösserem Halbmesser hat man eine Suite von Schablonen aus Holz und dieselbe Schablone kann durch geschicktes Führen und Neigen von Bleistift oder Reissfeder an der oberen Kante der Schablone zur Verzeichnung von Kreisen mit etwas stärkerer oder schwächerer Krümmung dienen. Ganz flache Kreise werden mit einer elastischen Holz- oder Stahllamelle gezogen, die in einer passenden Fassung beliebig gekrümmt werden kann“. Wenn der oben genannte Autor mit diesen letzten Worten zur Bequemlichkeit des Zeichners vorschlägt, statt flachen Kreisen, Kettenlinien <sup>1</sup> zu ziehen; so darf der Constructeur von Ellipsen wohl auch ähnliche Hilfsmittel anwenden.

Diese Constructionsschwierigkeit der orthoskopischen oder globularen Projection rufen aber anderseits auch einige Vorzüge hervor. Bei der stereographischen Projection ist die Distanz aller Pole vom Centrum [hier  $c(001)$ ] des Grundkreises proportional der Tangente des halben Winkels. Diese Distanz hat kein dem Auge unmittelbar erkennbares Verhältniss. Viel leichter orientirt sich das Auge über die Distanzen bei der orthoskopischen oder globularen Projection. Die Distanzen vom Centrum sind bei der erstgenannten proportional dem Sinus des Winkels, bei der globularen Projection sind sie direct Multipla des 90. Theiles vom Radius. Letzteres ist namentlich sehr bequem, indem die Abmessung aller Centraldistanzen an der Projection leicht möglich ist. Für die pyramidalen, orthohexagonalen und manche Fälle der prismatischen Krystalle ist die Neigung der Flächen zur Hauptaxe eines ihrer wesentlichsten Erkennungsmittel. Für solche Fälle ist die Anwendung der globularen Zeichnungsmethode sehr dienlich. Gleiche Gründe bewegen mich auch

<sup>1</sup> Die Curve der elastischen Stahllamelle kann man trotz „beliebiger“ Krümmung eher den Kettenlinien als den Kreisen zuzählen.

in Fig. 5 dieselbe Projectionsmethode in Anwendung zu bringen <sup>1</sup>. Die Einzeichnung der Pyramiden und Domenflächen aller der Zwillingformen erfolgt hier genau durch einfache Messung der aliquoten Theile des Radius.

§. 3. Einzelne, oben aufgeführte Flächen sind neu. Nachdem Kokscharow die Messungsergebnisse der früheren Autoren zusammengestellt und die Winkel aller damals bekannten Zonen gerechnet hat, so halte ich es für zweckmässig, auch meine Winkelangaben auf das von Kokscharow gerechnete Axenverhältniss zu beziehen. Für die neuen Flächen ergeben sich dann die nachfolgenden wichtigeren Winkel:

	<i>a</i> (100)	<i>b</i> (010)	<i>c</i> (001)	<i>m</i> (110)
$\tau$ 441	60° 39' 47"	36° 33' 41"	70° 11' 42"	19° 48' 18"
$\varepsilon$ 661	59 34 43	33 53 18	76 30 0	13 30 0
$\Delta$ 261	78 55 31	19 8 17	74 35 34	24 58 0
$\rho$ 431	54 40 5	44 40 45	50 52 43	24 44 35
$\delta$ 651	55 15 26	38 52 9	74 46 1	15 57 40
$\varphi$ 621	35 33 47	63 36 18	67 58 38	36 34 15

Mit gutem Grunde erfolgt hier die Rechnung nach den Angaben von Kokscharow. Meine einzelnen Messungen <sup>2</sup> an Krystallen diverser

	<i>bm</i>	<i>i'</i>	<i>mp</i>	<i>ap</i>	<i>a<math>\bar{a}</math><sub>r</sub></i>
Miller Min. . . . .	31° 23'	69° 20'	35° 46'	65° 0'	122° 43'
Kokscharow M. Poni.	31° 22½'		35° 46'		
„ Pribram.	31° 22'		35° 45½'		
„ Kadainsk	31° 22½'		35° 45½'		
Zepharovich Kirlibaba	31° 22' 55"		35° 46' 8"	65° 0' 21"	
Schrauf Almaden . . .	31° 21' 45"	69° 20' 15"			
„ Bleistadt . . .	31° 21'				
„ Braubach . . .	31° 20'		35° 44'		
„ Ruttberg . . .	31° 22' 50"				
„ Leadhills . . .	31° 23'		35° 48'		122° 42'
„ Rezbanya . . .			35° 47½'	65° 0' 40"	
Kokschar. Rechnung.	31° 22' 55"	69° 19' 56"	35° 45' 48"	60° 0' 16"	122° 41' 20"

<sup>1</sup> Um dem für die praktische Mineralmorphologie überflüssigen Beweis über die Richtigkeit der stereographischen Projection zu vermeiden, habe ich in meinem Lehrbuch phys. Min. I. den allgemeinsten Fall der Projection, d. i. die orthoskopische, in Betracht gezogen. Uebrigens verdienen die obengenannten Projectionsmethoden in der Krystallographie gleichmässige Berücksichtigung; wie sie auch von den Geographen seit langem verwendet werden.

<sup>2</sup> Ich sehe hier von dem Mittel mehrfacher Messungen an mehreren Krystallen ab.

Fundorte und zu verschiedenen Zeiten gemacht, stimmen im Wesentlichen mit dem Parameterverhältniss, welches Kokscharow angibt. Die Uebereinstimmung der Winkel von Krystallen so differenter Fundorte zeigt, dass in den Krystallen des Weissbleies nur geringe Quantitäten fremder Stoffe als Beimengungen auftreten.

§. 4. Im VI. Bande seiner Materialien zur Mineralogie Russlands hat Kokscharow zuerst nachgewiesen, dass Cerussitzzwillinge nach  $r$  (310) auf Handstücken vom Fundorte Solutoschinsk vorkommen. Die Existenz von Zwillingen dieses Gesetzes war früher ein Gegenstand lebhafter Discussion in Bezug auf die Mineralspecies Chrysoberyll. Am Cerussit ist in Folge der scharfen Messungen, welche diese Species immer gestattet, die Frage leicht definitiv entscheidbar.

Die Verhältnisse eines Zwillinges nach  $r$  (310) sind im Wesentlichen aus der Projection Fig. 5 zu erkennen. Entsprechend den Verhältnissen der Constructionen Fig. 3 und Fig. 4 ist auch in Fig. 5 die Fläche  $r'$ (310) als Zwillingfläche supponirt. Dadurch ist die Lage der übrigen Flächen  $\bar{m}_r$ ;  $\bar{b}_r$ ;  $\bar{a}_r$ , des Zwillingindividuum bestimmt.

Bei Zugrundelegung des bekannten (pag. 2) Parameterverhältnisses berechnet sich für die Zwillinge nach  $r$  (310).

$am$	$= (100) (110)$	$= 58^\circ 37' 5''$
$ar$	$= (100) (310)$	$= 28 39 20$
$bm$	$= (010) (110)$	$= 31 22 55$
$a\bar{m}_r$		$= 1 18 25$
$a\bar{b}_r = b\bar{a}_r$		$= 32 41 20$
$b\bar{b}_r = a\bar{a}_r$		$= 57 18 40$
$m\bar{m}_r$		$= 5 27 10$
$r\bar{m}_r$		$= 29 57 45$
$'m\bar{m}'_r$		$= 120 4 30$
$\bar{m}_r b$		$= 25 55 45$
$cx$	$= (001) (101)$	$= 19 52 30$
$ck$	$= (001) (201)$	$= 35 52 1$
$cp$	$= (001) (221)$	$= 54 14 12$
$cy$	$= (001) (011)$	$= 30 39 12$
$yk$	$= (011) (201)$	$= 45 48 6$
$yp$	$= (011) (231)$	$= 31 8 3$
$x\bar{x}_r$		$= 34 42 53$
$'k\bar{k}_r$		$= 61 52 49$
$y\bar{y}_r$		$= 28 18 12$
$p\bar{p}'_r$		$= 89 20 7$
$p'\bar{p}_r$		$= 4 25 27$
$y\bar{p}_r$		$= 59 11 20.$

Der von Kokscharow beschriebene Zwillings nach diesem Gesetze (Kokscharow, Atlas, Tafel 80, Fig. 20) ist von den Flächen  $a$ ,  $m$ ,  $p$ ,  $x$ ,  $k$ ,  $i$  gebildet. Sein Fundort ist Solutoschinsk. Während die Zwillinge nach  $m$  (110) fast constant als Durchkreuzungszwillinge auftreten, sind die Zwillinge (nach 310) von Solutoschinsk als Juxtapositions- — besser gesagt als Drehungs-Zwillinge dargestellt worden.

Zwillingskrystalle nach  $r$  ( $\bar{3}10$ ) von einer den russischen Krystallen ähnlichen Form lieferten mir auch Handstücke von Rezbanya, ein plattenförmiger Zwilling stammt von Leadhills.

§. 5. Der von mir gemessene Zwilling nach  $r$  ( $\bar{3}10$ ) des Fundortes Rezbanya stammt von einem Handstücke des K. K. H. M. C. (II. Hd. S.) Er sowie die ihm ähnlichen noch aufsitzenden Krystalle haben ziemliche Grösse, circa 6 Mm., und etwas kugelförmigen Habitus. Sie sitzen auf dem, für den Fundort Rezbanya charakteristischen Muttergestein: graue malachitische Unterlage mit Ocher und grünem Malachit gemengt. Sie sind begleitet von aufsitzenden einzelnen Krystallen von Gelbbleierz nebst zerstreuten kleineren säulenförmigen Krystallen von Cerussit. Der abgebrochene Krystall ist mit dem rückwärtigen Ende (vergl. Fig. 3) aufgewachsen gewesen. Die vordere Hälfte war zum grössten Theile gut und glänzend entwickelt. Die Messungen sind genau durchführbar und die Existenz des Zwillingsgesetzes nach  $r$  absolut sicher zu ermitteln. Ich sehe von den hier überflüssigen Messungen der Domenzone ab und führe nur die wesentlichsten Winkel an:

Beobachtet.	Gerechnet.
$k\bar{k}_r = 61^\circ 49' 30''$	$61^\circ 52' 49''$
$x\bar{x}_r = 34^\circ 40'$	$34^\circ 42' 53''$
$y\bar{y}_r = 28^\circ 19' 13''$	$28^\circ 18' 12''$
$y'\bar{p} = 59^\circ 8'$	$59^\circ 11' 20''$
$yp = 31^\circ 6'$	$31^\circ 8' 3''$
$y'm = 64^\circ 9'$	$64^\circ 11' 54''$

Die Winkel zwischen den Flächen der Individuen I und II zeigen keine grössere Differenz als die Winkel der Flächen eines Individuums.

Ein zweites Vorkommen des Zwillingsgesetzes nach  $r$  liefert ein Handstück von Leadhills. Dieses Handstück gehört sub Nr. 481 der Wien. Univ. S. und habe ich dasselbe durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Reuss zur Ansicht erhalten. Neben undeutlich krystallisirtem Leadhillit und kleinen weissen säulenförmigen Cerussiten sitzt auf diesem Handstücke ein plattenförmiger, 6 Millimeter grosser, 2 Millimeter dicker Zwillingskrystall graugrüner Farbe. Die Flächen dieses Krystalls sind theils glänzend und ebenflächig, theils parallel den Kanten  $a/c$  gestreift. Der Krystall ist mit der linken vorderen Seite (in Bezug auf die Zeichnung Fig. 4) aufgewachsen gewesen. Der grösste Theil des Krystalls, namentlich aber seine rückwärtige Hälfte (vergl. Zeichnung) war oben und unten vollkommen ausgebildet. Ich erwähne die wichtigsten Winkel:

Beobachtet.	Gerechnet.
$cp = 54^\circ 12'$	$54^\circ 14' 12''$
$ck = 35 47$	$35 52 1$
$am = 58 35$	$58 37 5$
$a\bar{a}_r = 122 42$	$122 41 20$
$m\bar{a}_r = 181 17$	$181 18 25$

Die linke Hälfte der Fläche  $c$  ist parallel der Combinationskante  $c/a$ ; die rechte Hälfte parallel  $\bar{a}_r/c$  gestreift. Die Mitte der Fläche  $c$  zeigt parallel der Combinationskante  $c/r$  [ $(001) : (\bar{3}10)$ ] eine Zwillingnaht. Letztere halbirt vollkommen symmetrisch den Zwilling.

Dieser Zwilling von Leadhills bestätigt ferner durch seine glückliche Art der Entwicklung, dass die Cerussitzzwillinge nach  $r$  (310) in der That Drehungszwillinge bilden. An dem früher besprochenen Krystall von Rezbanya war der gleiche Habitus nur undeutlich zu erkennen. An dem Krystalle von Leadhills ist gerade die Combination  $a\bar{a}_r, k\bar{k}_r$  (Rückseite der Figur 4) auf das schärfste ausgebildet und gleicht fast vollkommen der schematischen Figur.

§. 6. Der letztbeschriebene Krystall erlaubt eine zweite für die Zwillingbildung interessante Frage zu beantworten; die Frage nach der Genauigkeit der Messungen an Zwillingen. Das allgemeine Gesetz einer Zwillingbildung ward schon zu einer Zeit aufgestellt, wo absolut genaue Messungen in Folge der mangelhaften Beobachtungsinstrumente nicht vorlagen. In der Literatur findet man theils sehr zahlreiche Messungen an Zwillingkrystallen, die mit den Rechnungen sehr gut stimmen, theils aber auch Angaben, welche manche Differenz von Rechnung und Beobachtung direct einer sogenannt mangelhaften, d. h. in den Winkeln abweichender — Zwillingbildung zur Last legen. Da ich den ohnehinbekannten Gegenstand hier nur kurz andeuten will, so übergehe ich die Details solcher Angaben. Letztere involviren aber die Frage, bis zu welchem Grade auch bei grösseren Krystallaggregationen die allgemeinen morphologischen Gesetze der Winkel gelten.

Die überaus zahlreichen Beobachtungen an Zwillingen lassen in vielen Fällen erkennen, dass die Drehungsaxe wirklich absolut normal zur Zwillingfläche ist. Der frühere Zwillingkrystall von Leadhills gibt aber namentlich ein gutes Beispiel für die Grenze der Genauigkeit und für die Gesetzmässigkeit der Winkel. Er ist ein Zwilling nach einem überaus seltenen Gesetze, ein Drehungszwilling mit nahe gleich entwickelten Hälften, und die Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung † betragen für

$$\begin{aligned} a\bar{a}_r \text{ Beob.} - \text{Rechn.} &= + 0^\circ 0' 20'' \\ m\bar{a}_r \text{ Beob.} - \text{Rechn.} &= - 0 \quad 1 \quad 25 \end{aligned}$$

Diese Zahlen gestatten anzunehmen, dass die Drehungsaxe exact senkrecht zu der Zwillingfläche und die Zusammensetzungsfläche vollkommen ident mit der Krystallfläche 310 ist. Die von der Natur erreichte Genauigkeit ist somit vollkommen dem Gesetze entsprechend. Grössere Differenzen in ähnlichen Fällen können deshalb nicht der Ausbildung zur Last gelegt werden; sie müssten vielmehr erneuerte Durchsicht des Materials behufs Erforschung der Ursache dieser Differenzen veranlassen.

§. 7. Unter dem von mir gesammelten Materiale sind die Vorkommnisse von Rezbanya und Leadhills die einzigen, welche Zwillinge nach  $r$  (310) zeigten. Dieses Gesetz ist somit, die Angabe Kokscharow's inbegriffen, erst an einzelnen Exemplaren dreier Localitäten sichergestellt. Alle übrigen, so häufig vorkommenden und seit altersher bekannten

---

† Die Rechnung basirt auf einem (Kokscharow's) Axenverhältnisse, welches dem Mittel der Beobachtungen aller Fundorte entspricht. Es kann somit eigentlich auch eine geringe Differenz auf Rechnung des Fundortes (d. i. der eventuellen chemischen Beimengung) gesetzt werden.

Zwillingsformen verdanken der Penetration nach  $m(110)$  ihr Dasein und ihre wechselnde Form. Kokscharow hat die wichtigsten Cerussitcombinationen des Zwillingsgesetzes nach  $m(110)$  in seinem Atlase angeführt. Seinen Beobachtungen kann ich einiges neues beifügen.

Wie bei anderen Mineralspecies, so unterscheide ich auch am Cerussit die rechts oder links gelagerten Zwillingsindividuen. Meine Bezeichnung entspricht der Annahme, dass bei mehrfacher Juxtaposition sich das Individuum  $II_R$  an die Fläche  $m'_I$  ( $\bar{1}\bar{1}0$ ) lagert; an II dann IV, an IV endlich VI, welches letztgenannte dann nahe parallel dem Ind. I wird. Das Individuum  $III_L$  hat  $m'_I$  ( $\bar{1}\bar{1}0$ ) zur Zwillingsfläche und  $VII_L$  ist wieder nahe parallel dem Ind. I. Die aus einer Durchkreuzung hervorgehenden rechten und linken Individuen müssen consequenterweise mit R oder L bezeichnet werden. Aragonit, Stefanit, auch Bournonit liefern vorzugsweise Juxtapositionszwillinge nach  $m(110)$ ; Cerussit hingegen, so weit ich beobachten konnte, fast nur Durchkreuzungszwillinge.

Kokscharow gibt bei Beschreibung der Drillingskrystalle nur allgemein  $m(\infty P)$  als Zwillingsfläche an. Dieser Angabe nach könnten die Combinationen sowohl aus den Individuen I, II, IV, oder aus den Individuen I, II, III bestehen. Die Differenz beider Annahmen beträgt  $8^\circ 17\frac{1}{2}'$  und am Aragonit und Bournonit sind beide Systeme beobachtet worden. Ich halte es daher nicht für überflüssig, darauf hinzuweisen, dass die Drillinge des Cerussit abhängig vom Ersten Individuum sind und dass in der That die Combination I, II, III vorliegt. Von den höheren Systemen, die sich bei Aragonit bis zum Systeme VI, bei Bournonit bis zum System IX verfolgen lassen, habe ich keine durch Messung constatiren können. Nur an einem Drillingskrystall von Braubach scheint neben der primären Combination I, II, III noch das System IV (das System III einseitig überlagernd) aufzutreten. Leider ist es undeutlich entwickelt und nicht messbar.

Für einige Flächencombinationen der Systeme I, II, III gebe ich im nachfolgenden die Winkel an. Sie basiren auf dem bekannten (p. 2) Axenverhältniss:

$$\begin{aligned}
 am &= 58^\circ 37' 5'' \\
 a\bar{a} &= 62 \quad 45 \quad 50 = m\bar{m} \\
 a'\bar{m}'_{II} &= 4 \quad 8 \quad 45 = a'\bar{m}'_{III} \\
 m'\bar{m}'_{III} &= 54 \quad 28 \quad 20 = m\bar{m}'_{II} \\
 a'\bar{r}'_{II} &= 34 \quad 6 \quad 30 = a'\bar{r}'_{II} \\
 ab &= 35 \quad 31 \quad 40 \\
 b\bar{a}'_{II} &= 27 \quad 14 \quad 10 = b'\bar{a}'_{III} \\
 am_{IV} &= 66 \quad 54 \quad 35 \\
 mm_{IV} &= 8 \quad 17 \quad 30 \\
 k\bar{k}_{II} &= 35 \quad 31 \quad 25 = k\bar{k}_{III} \\
 i\bar{i}_{II} &= 50 \quad 43 \quad 12 = i\bar{i}_{III} \\
 p\bar{p}_{II} &= 43 \quad 35 \quad 57 = p\bar{p}'_{III} \\
 \bar{p}_{II} \bar{p}'_{III} &= 6 \quad 43 \quad 34.
 \end{aligned}$$

§. 8. Aus der Reihe dieser Zahlen sind die Winkel  $a\bar{a}_2 = 62^\circ 45\frac{1}{2}'$  und  $am_2 = 4^\circ 8\frac{2}{3}'$  hervorzuheben. Diesen Winkeln entsprechen nämlich nahezu Flächen des Cerussit mit möglichen Indices.

Untergeordnet treten nämlich an scheinbar einfachen langsäulenförmigen Krystallen Zwillingslamellen des Systems II auf. Eine ähnliche Interposition zeigt sich so häufig an den Aragoniten von Horschenz. An manchen Cerussiten sind aber diese interponirten Lamellen kaum erkennbar. Sie beschränken sich auf 1—2 Flächen in der Zone  $am$ , während die Domen und Pyramidenflächen mit dem Hauptindividuum in Eins verlaufen. Das Hauptindividuum ist hierbei selten in seiner Entwicklung merkbar gestört.

Als Beispiele solcher Interposition mögen gelten:

Fig. 8. Diese Figur stellt eine Partie eines Krystalls vom Fundorte Rezbanya dar. Ich habe gemessen in der Zone  $am$

Gemessen		Gerechnet
$a = 0$		$0^\circ$
$\bar{m} = 4^\circ 10'$	}	$\bar{m}_2 = 4^\circ 8' 45''$
$m = 58^\circ 36'$		$((23.1.0) = 4^\circ 4' 38''$
		$58^\circ 37' 5''$

Fig. 9. entspricht einem Krystalle des Fundortes Bleistadt:

Gemessen.		Gerechnet.
$a_1 = 0$		$a = 0$
$\bar{m}_2 = 4^\circ 0'$	}	$= 4^\circ 8' 45''$
		$((23.1.0) = 4 \quad 4 \quad 38$
$\bar{a}_2 = 62^\circ 50'$	}	$= 62^\circ 45' 50''$
$m = 57^\circ 40'$		$((5.6.0) = 63 \quad 3 \quad 20$
		$m = 57 \quad 37 \quad 5$

Ohne diesen Messungen allzusehr Gewalt anthun, könnte man die Winkel von  $\bar{m}_2$  und  $\bar{a}_2$  auch auf Flächen mit den Indices  $(23.1.0)$  und  $(560)$  beziehen. Nur undeutliche Fissuren kennzeichnen die eingeschobene Lamelle als wahre Zwillingslamelle. Die Uebereinstimmung der Zwillingsflächen  $\bar{a}_2$  und  $\bar{m}_2$  mit den Indices  $(560)$  und  $(23.1.0)$  folgt auch aus den allgemeinen Gleichungen <sup>1</sup>, welche die Transformation der Indices von Zwillingen zum Gegenstande haben. Für das prismatische System lauten sie:

$$\begin{aligned} u' &= u (h^2 b^2 c^2 - k^2 a^2 c^2 - l^2 a^2 b^2) + 2ha^2 (vkc^2 + wlb^2) \\ v' &= v (k^2 a^2 c^2 - h^2 b^2 c^2 - l^2 a^2 b^2) + 2kb^2 (wla^2 + uhc^2) \\ w' &= w (l^2 a^2 b^2 - h^2 b^2 c^2 - k^2 a^2 c^2) + 2lc^2 (uhb^2 + vka^2) \end{aligned}$$

<sup>1</sup> Die erste „allgemeine“ Lösung dieser Transformation habe ich 1865 in den Sitzungsberichten (Vol. 51, pag. 120) d. Wiener Akademie gegeben (vergl. Pogg. Ann. 148, pag. 488). Alle früheren Bearbeitungen dieses Problems waren unvollständig. Man kann es daher nur höchst sonderbar finden, wenn Herr Reusch in einer ähnlichen Arbeit 1872, Pogg. vol. 147 erstens behauptet: „Naumann habe in seiner „theoretischen Krystallographie 1856“ dieses Problem allgemein gelöst“, zweitens die übrigen einschlägigen Arbeiten ignoriert. Aber Naumann sagte selbst in seinem eben citirten Werke pag. 377: „Die allgemeine Theorie der Zwillingskrystalle — würde zu sehr weitläufigen Rechnungen führen — so dürfte es hinreichen, die Theorie derselben nur für einige der wirklich nachgewiesenen Gesetze zu entwickeln“. — Jede weitere Discussion mit dem erst genannten Autor halte ich für überflüssig. Dies mag hinreichend die eigenthümliche Art, Literatur zu citiren, charakterisiren.

Da für das Individuum II die Zwillingsfläche  $hkl = \bar{1}\bar{1}0$  ist; ferner die zu transformirende Fläche  $uvw$  in dem ersten Falle  $'\bar{m}'_2 = \bar{1}\bar{1}0$ , in dem anderen Falle aber  $\bar{\alpha}'_2 = \bar{1}00$  ist, so vereinfachen sich die Formeln auf:

$$\begin{array}{rcl} \text{für } \bar{m}_2 & (a^2 - 1) + 2a^2 & = u' \\ & (1 - a^2) + 2 & = v' \\ & 0 & = w' \\ \text{für } \bar{\alpha}_2 & a^2 - 1 & = u' \\ & 2 & = v' \\ & 0 & = w' \end{array}$$

Diese Gleichungen führen in dem ersten Falle zu dem Index

$$22 \cdot 617 : 1 : 0$$

im zweiten Falle zu

$$10 \cdot 126 : 12 : 0$$

deren Winkeldifferenzen gegen die möglichen Flächen  $(23 \cdot 1 \cdot 0)$  (560) nur unbedeutend (vergl. oben) sind.

§. 9. Schliesslich ist mit einigen Worten der Vorkommnisse neuer Formen zu erwähnen. An Krystallen von Rezbanya habe ich die seltenen, aber von Dana und Kokscharow bekannt gemachten Flächen  $h$  (112),  $\gamma$  (203),  $n$  (10·0·1),  $t$  (12·0·1) beobachtet. Fig. 6 stellt eine Combination mit  $\gamma$  und  $n$  dar. Fig. 7 entspricht einem Krystall von Rezbanya, an welchem die Fläche  $\varphi$  (621) neu ist. An einem Krystall von Diepenlingen bei Stolberg habe ich eine grössere Anzahl neuer Flächen aufgefunden. Ausser dem seltenen (von Dana angegebenen, von Kokscharow mit  $l$ , hier mit  $L$  {zum Unterschiede von der Pyramide  $l$  (14·6·7)} bezeichneten) Doma  $L$  (041) sind an diesen Krystalle (vergl. Fig. 1) noch die Pyramide  $\tau$  (441)  $\varepsilon$  (661)  $\Delta$  (261)  $\rho$  (431)  $\delta$  (651) beobachtet worden. Die Krystalle dieses Fundortes bilden meist Penetrationsdrillinge, deren Form in Fig. 2 nach den Verhältnissen der Natur dargestellt sind.

Schrauf, Über Weissbleierz.

Fig. 1

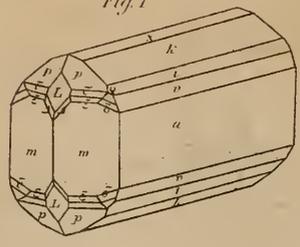


Fig. 2

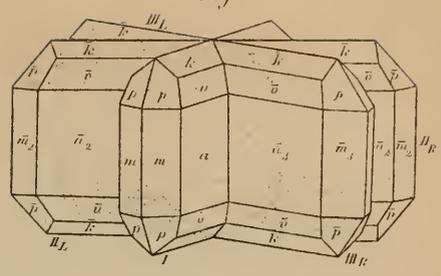


Fig. 3

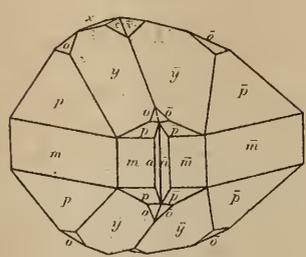


Fig. 4

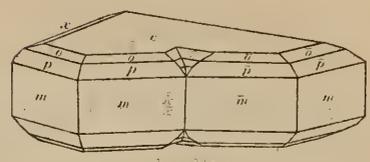


Fig. 5

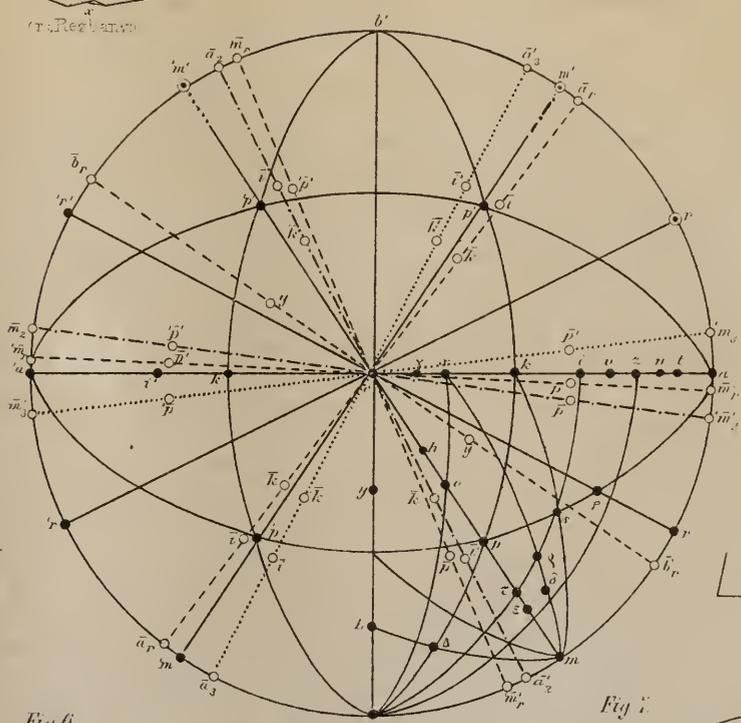


Fig. 6

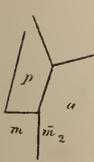


Fig. 9

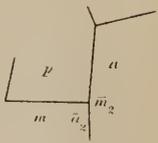


Fig. 6

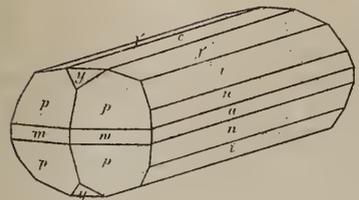
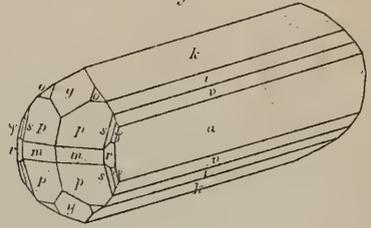


Fig. 7



darauf constru

Lith. v. M. Fahrmeischer. Druck v. Jos. Wagner in Wien

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mineralogische Mitteilungen](#)

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: [1873](#)

Autor(en)/Author(s): Schrauf Johann Albrecht

Artikel/Article: [V. Ueber Weissbleierz. 203-212](#)