Beiträge zur Kenntniss des Krystallsystems des Zinkoxyds (Zinkits, Rothzinkerzes).

Von

F. Rinne in Göttingen.

Mit 2 Holzschnitten.

Im Sommer 1881 gelangte ich im Dorfe Lerbach bei Osterode am Harz in den Besitz einer dem Hohofen der Lerbacher Eisenhütte entstammenden Stufe mit einer grossen Anzahl kleiner Krystalle, welche theils auf der Oberfläche einer sandigen Unterlage einzeln oder zu Gruppen vereinigt sassen, theils dieselbe in ihrer ganzen Masse durchsetzten. Die Krystalle erwiesen sich als hexagonale Gebilde mit hemimorpher Ausbildungsweise in der Richtung der c-Axe und erinnerten in ihrer Erscheinungsart an die von Foerstner* beschriebenen Würtzitkrystalle. Eine qualitative chemische Untersuchung ergab das Vorhandensein von Zink neben Spuren von Eisen, ein Fehlen von Cadmium und die Gegenwart von Schwefel in geringer Menge. Eine quantitative Analyse, die auszuführen Herr Dr. Jannasch die Güte hatte, erwies, dass die fraglichen Krystalle nicht dem Würtzit, sondern dem Zinkit zuzurechnen seien. Die zur Analyse genommenen Krystallbruchstücke wurden, ohne sie vorher zu pulvern, direkt mit Königswasser behandelt, worin sie schon in der Kälte löslich sind. Einzelne besondere Proben entwickelten mit verdünnter Salzsäure etwas Schwefelwasserstoff und enthielten eine geringe Menge Schwefel. Das mit besonderer Sorgfalt unter der Lupe ausgelesene Hauptmaterial war so gut wie frei davon.

---

* Zeitschr. f. Kryst. V, 1881, p. 363.

0,3500 g Substanz lieferten 0,0074 g Quarzbeimengungen, eine Spur Schwefel, 0,0025 g Fe_2O_3, 0,00072 g Mn_2O_3 und 0,3416 g ZnO, woraus sich folgende Procentsätze ergeben.

SiO_2	2,11
S	Spur
Fe_2O_3 . . .	0,71
Mn_2O_3 . . .	0,20
ZnO . . .	97,60
	100,62

Vor dem Löthrohr erwiesen sich die Krystalle als unschmelzbar. Das spec. Gew. wurde im Mittel aus zwei Bestimmungen bei 13° C. zu 5,481 gefunden. Die Farbe der Krystalle wechselt an verschiedenen Stellen des Substrats von einem hellen Strohgelb bis in ein dunkles Braun. Es wird diese differente Färbung von wechselndem Eisen- und Mangangehalt herrühren. Der Glanz der Krystalle ist ein sehr hoher, ihre Durchsichtigkeit in verschiedenen Graden wechselnd. Sie sind häufig mikroskopisch klein, jedoch auch in einer Länge von 1,5 mm vorhanden. An Combinationen der Formen c = oP (0001), m = ∞P (10$\bar{1}$0), o = P (10$\bar{1}$1) kamen folgende zur Beobachtung:

	1.	2.	3. Vergl. Fig. 1.	4.
Oben	oP (0001)	oP (0001)	oP (0001) klein	—
	—	P (10$\bar{1}$1)	P (10$\bar{1}$1) gross	P (10$\bar{1}$1)
Säulenzone	∞P (10$\bar{1}$0)	∞P (10$\bar{1}$0)	∞P (10$\bar{1}$0)	∞P (10$\bar{1}$0)
Unten	—	—	P (10$\bar{1}$1) klein	—
	oP (0001)	oP (0001)	oP (0001) gross	oP (0001)

Winkelmessungen an Zinkitkrystallen sind zwar mehrfach vorhanden*, indess ist, da die Winkeldaten verschiedener Vorkommnisse etwas schwanken, es wohl von Interesse für ein Vorkommen, quantitative Analyse und Winkelwerthe zugleich zu erfahren. Die besten Messungen gestattete ein bräunlich gefärbter sehr kleiner Krystall. Axenverhältniss: a : c = 1 : 1,621934.

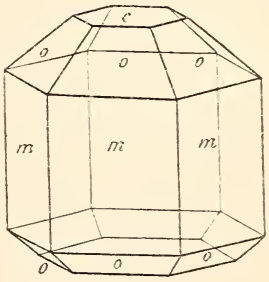

Fig. 1.

* Vergl. Dana, A System of Mineralogy 1868, p. 135, Brooke & Miller, Mineralogy, 1852, p. 218.

Flächen:	Berechnet:	Gemessen:
oP 0001 : P $10\bar{1}1$	—	118° 6′ *
∞P $10\bar{1}0$: P $10\bar{1}1$	151° 54′	151° 56′
P $101\bar{1}$: P $01\bar{1}1$	127° 39′ 20″	127° 40′

Die Spaltbarkeit der vorliegenden Zinkitkrystalle geht den Flächen von ∞P ($10\bar{1}0$) und oP (0001) parallel.

Von Interesse ist sich zu erinnern, dass nach Des-Cloizeaux Krystalle von Stadbergen als Endbegrenzung der Säule eine dreiflächige Form zeigen. — Nach dem später Mitzutheilenden dürfte dies vorläufig als eine Wachsthumsbesonderheit, genauere Untersuchung des betreffenden Vorkommens in chemischer und physikalischer Beziehung vorbehalten, anzusehen sein.

Die Auslöschungsrichtungen des Lichtes sind auf den Prismenflächen zu den Kanten von ∞P ($10\bar{1}0$) und den Combinationskanten ∞P ($10\bar{1}0$) : oP (0001) orientirt. Deutlicher Pleochroismus ist nicht vorhanden. Die Doppelbrechung erwies sich bei unten erwähnten Krystallen von Fischbach bei Saarbrücken als positiv. — Dass die geometrisch hemimorphe Ausbildungsweise der Krystalle nicht auf eine zufällige Wachsthumseigenthümlichkeit zurückzuführen ist, beweist das physikalische Verhalten derselben. Sehr leicht sind auf den Krystallen Ätzfiguren zu erhalten. Ein Hineintauchen der Zinkite in kalte, verdünnte Salzsäure während der Dauer von ca. 4 Minuten genügt, um sie allseitig mit sehr charakteristischen Ätzfiguren zu bedecken.

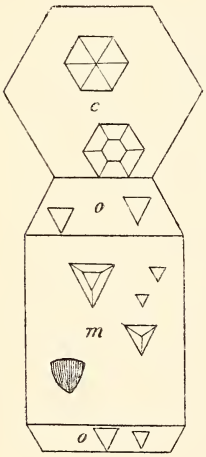

Fig. 2.

Auf den Säulenflächen erscheinen dieselben als gleichschenklige, fast gleichseitige Dreiecke (Fig. 2). Dieselben wenden auf allen sechs Flächen gleichmässig ihre Spitzen einem Ende der c-Axe zu. Es ist das Ende, an dem die Basis in der Combination ∞P ($10\bar{1}0$), P ($10\bar{1}1$), oP (0001) gross entwickelt ist*. Die Basis des gleichschenkligen Dreiecks geht stets der Combinationskante oP (0001) : ∞P ($10\bar{1}0$)

* Bei den Krystallen der Combinationen oP (0001); ∞P ($10\bar{1}0$) ist natürlich kein Grössenunterschied der Basisfläche vorhanden, und lehrt erst das Experiment, nach welcher Richtung die Dreiecksspitze sich wendet.

parallel. Von dem dreiseitigen äusseren Rande der Ätzfiguren fallen drei Flächen schräg in das Innere des Krystalls, um sich in einem Punkte zu schneiden oder selbst von einer der betreffenden Säulenfläche parallelen, dreiseitigen Fläche geschnitten zu werden. Die Ätzfiguren sind mithin das Negativ einer vierflächigen, zuweilen an der trigonalen Spitze gerade abgestumpften Pyramide, die symmetrisch durch die vertikale Normalebene der betreffenden Säulenfläche, nicht symmetrisch durch den basischen Hauptschnitt getheilt wird. Ähnliche Dreiecke wurden auf den Pyramidenflächen beobachtet, und zwar richten die Dreiecke ihre Spitzen auf sämmtlichen zwölf Pyramidenflächen demselben Krystallende, nämlich dem zu, dem sich auch die Dreiecksspitze der Ätzfiguren auf den Säulenflächen zuwendet.

Ohne Zweifel erklärt die Annahme einer rhomboëdrischen Hemiëdrie der fraglichen Zinkitkrystalle die durch den basischen Hauptschnitt unsymmetrisch getheilte Gestalt der Ätzfiguren auf den Prismen- und Pyramidenflächen ebenso gut, wie die vom Verfasser angenommene eines Hemimorphismus. Unerklärlich bliebe indess, bei Annahme des herrschenden Prisma's als Protoprisma, die gleiche Richtung der Ätzfiguren auf den Prismen- und Pyramidenflächen. Durch rhomboëdrische Hemiëdrie zerfällt die Pyramide in die Combination des positiven und negativen Rhomboëders. Das Protoprisma ist als ein unendlich steiles positives oder als ein gleichartiges negatives Rhomboëder aufzufassen. Es muss mithin erwartet werden, dass die Ätzfiguren auf den abwechselnden, in Polkanten zusammenstossenden Flächen der zur scheinbar holoëdrischen Pyramide vereinigten Rhomboëdercombination verschieden sind und auf denen des Protoprisma's abwechselnd verwendet liegen. Dies ist beim Zinkit jedoch, wie oben beschrieben, nicht der Fall. Eine Umstellung der Krystalle der Art, dass die Flächen des Prisma's als solche von $\infty P2$ $(11\bar{2}0)$ angesehen würden, würde zwar die gleiche Richtung der Ätzfiguren mit der Annahme einer rhomboëdrischen Hemiëdrie in Einklang bringen. Indess würde bei dieser Stellung der Krystalle durch die Ätzfiguren sich eine Symmetrie der Krystalle nach den Flächen von ∞P $(10\bar{1}0)$ ergeben; und eine solche ist natürlich bei rhomboëdrischer Hemiëdrie, bei welcher eine Symmetrie nach

den Flächen von $\infty P2$ $(11\bar{2}0)$ herrscht, ausgeschlossen*. Überdies fordert der Charakter der Ätzfiguren auf der Basis eine höhere Symmetrie der Krystalle, als sie die rhomboëdrische Hemiëdrie darbietet. Die Ätzfiguren auf oP (0001) stellen nämlich regelmässige Sechsecke dar, deren scharfe Umgrenzungselemente den sechs Combinationskanten ∞P $(10\bar{1}0)$: oP (0001) parallel gehen (Fig. 2). In's Innere des Krystalls fällt schräg von jeder der sechs Umgrenzungslinien der Ätzfigur je eine Fläche. Diese sechs Flächen schneiden sich in einem Punkte oder werden von einer der Basis parallelen Fläche geschnitten, so dass die basischen Ätzfiguren das Negativ einer siebenflächigen, an der hexagonalen Spitze zuweilen gerade abgestumpften Pyramide mit regulär sechseckiger Basis darstellen. Ganz abgesehen von der äusseren Erscheinungsweise der Krystalle, beweist mithin der Charakter der Ätzfiguren auf der Basis das Vorhandensein einer Symmetrie der Krystalle, sowohl nach den Flächen von $\infty P2$ $(11\bar{2}0)$, als auch nach denen von ∞P $(10\bar{1}0)$. Es ist daher die Verwerfung der Annahme einer rhomboëdrischen Hemiëdrie unabweisbar und durch die Ausbildungsweise der Ätzfiguren im Verein mit der äusseren Erscheinung der Krystalle der Hemimorphismus des Zinkits dargethan.

Eine Folge des Hemimorphismus in der Richtung der c-Axe, also des Fehlens einer basischen Symmetrieebene, ist die Möglichkeit von Zwillingsbildungen nach oP (0001). Derartige Zwillinge wurden in der That gefunden. Zwillingsgesetz ist: Zwillings- und Verwachsungsfläche oP (0001).

Die Ätzfiguren haben, wie zu erwarten stand, bei den beiden in Zwillingsstellung befindlichen Individuen verwendete Lage.

Die an den Zinkiten von Lerbach gemachten Beobachtungen veranlassten den Verfasser, die Untersuchung auch auf Zinkite anderen Vorkommens auszudehnen. In der Sammlung des mineralogischen Museums zu Göttingen fanden sich ausser Vorkommnissen unbekannten Fundortes solche von Königshütte, Fischbach bei Saarbrücken, Wetzlar, Altenberg bei Aachen. Herr Professor

---

* Auf den $\infty P2$ $(11\bar{2}0)$-Flächen rhomboëdrischer Krystalle sind unsymmetrische Ätzfiguren zu erwarten. Solche wurden beim Kalkspath vom Verfasser beobachtet.

Klein stellte von sämmtlichen zum Theil prächtigen Vorkommnissen Krystalle zur Verfügung, wofür ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen möchte. Bei allen Krystallen gelang es leicht, die charakteristischen Ätzfiguren hervorzubringen. Besonders schön fielen dieselben an vollkommen durchsichtigen, hellgrünen Krystallen von Altenberg aus, bei denen dieselben auf den Säulenflächen zuweilen eine Breite von ca. 0,25 mm erreichten, also mit unbewaffnetem Auge deutlich wahrgenommen werden konnten. Zu erwähnen ist, dass die Ätzfiguren auf $\infty P(10\bar{1}0)$ z. B. bei dem letzterwähnten Vorkommen die Dreiecksspitze nicht, wie es bei den Krystallen von Lerbach oben beschrieben ist, dem spitzen Ende der Krystalle zuwenden, dass dieselbe vielmehr dem anderen Ende der c-Axe zugerichtet ist, mit welchem die Krystalle aufsitzen. Eine der grossen Ätzfiguren auf $\infty P(10\bar{1}0)$ hat in ihrer äusseren Umrandung nicht Dreiecksform, sondern die Gestalt eines Paralleltrapezes, dessen Parallelen der Combinationskante $\infty P(10\bar{1}0):oP(0001)$ parallel gehen. Ein wechselndes Aussehen erhalten die Ätzfiguren in dem zuweilen sichtbaren Falle, dass sich auf den Flächen grosser Ätzfiguren kleinere ansammeln, eine Erscheinung, welche über die Wachsthumsart der Ätzfiguren Aufschluss giebt. Ihr hemimorpher Charakter tritt stets deutlich hervor. Beim Ätzen in kurzer Dauer nimmt die vorher meist spiegelnd glatte Oberfläche des Prisma's einen seidenartigen Glanz an. Derselbe rührt von den entstandenen unvollkommen ausgebildeten Ätzfiguren her, welche in dichter Aneinanderreihung die Säulenflächen bedecken und denselben, bei mikroskopischer Betrachtung, das Ansehen geben, als seien sie von einem sehr zierlichen Schuppenpanzer umkleidet, der nur von einzelnen grossen Ätzfiguren durchbrochen ist. Ätzfiguren finden sich auch auf den Kanten von $\infty P(10\bar{1}0)$. Es sind Hohlräume, die auf beide Säulenflächen, welche die betreffende Kante bilden, übergreifen, von je einer $\infty P(10\bar{1}0)$-Fläche symmetrisch getheilt werden und der Kante ein gezahntes Ansehen geben.

Auch das natürlich vorkommende Rothzinkerz von Stirling Hill, New Jersey, wurde in Untersuchung gezogen. Spaltstücke besagten Materials parallel $oP(0001)$ zeigen nach dem Ätzen mit kalter, verdünnter Salzsäure ein eigenthümlich zerfressenes Aussehen. Am auffallendsten treten Systeme von

tiefeingefressenen Gräben hervor, welche den Spaltrissen nach $\infty P(10\bar{1}0)$ parallel gehen. Zwischen diesen Furchen, welche offenbar dem leichten Eindringen des lösenden Ätzmittels in vorhandene Spaltrisse nach $\infty P(10\bar{1}0)$ ihr Dasein verdanken, liegen zerstreut Ätzfiguren von der Gestalt der beim künstlichen Zinkit auftretenden. Ihr sechsseitiger Rand geht den Spaltspuren nach $\infty P(10\bar{1}0)$ parallel. Bei längere Zeit währendem Ätzen vertiefen sich diese Ätzfiguren zu förmlichen Röhren, welche die Platte senkrecht durchsetzen. Auf den angespaltenen Prismenflächen entstehen durch das Ätzen, ausser tiefen den Spaltspuren nach $oP(0001)$ und $\infty P(10\bar{1}0)$ parallelen Furchen, dreiseitige Ätzfiguren, den auf den Prismenflächen der künstlichen Zinkite entstehenden entsprechend. Häufiger als bei diesen sind bei ihnen die Seiten des Dreiecks leicht nach aussen geschwungen. Besonders die Schenkel zeigen gern diese Biegung, und da auch die den eingeätzten Hohlraum begrenzenden Flächen häufig keine scharfen Kanten bilden, sondern in einander überfliessen, so gewinnen solche Ätzfiguren ein schaufelartiges Aussehen, welches indess ihren hemimorphen Charakter ebenso vollkommen hervortreten lässt, wie die geradrandigen und ebenflächigen Ätzfiguren es thun (Fig. 2). Die Spitzen der Dreiecke sind auf den benachbarten, d. h. unter 120° sich schneidenden Prismenflächen nach derselben Richtung gewandt.

Zum Schluss dieser Betrachtung über den Zinkit will Verfasser nicht unterlassen, auf eine Thatsache von krystallographischem Interesse hinzuweisen.

Aus folgenden Daten:

Würtzit unbekannten Fundorts nach Foerstner $a : c = 1 : 0{,}8002$
$oP(0001) : 2P(20\bar{2}1) = 118^0 26'$
Zinkit von Lerbach nach F. Rinne $a : \frac{1}{2}c = 1 : 0{,}810967$
$oP(0001) : P(10\bar{1}1) = 118^0 6'$

ergiebt sich eine grosse krystallographische Ähnlichkeit des hexagonalen Zinksulfids mit dem Zinkoxyd, die um so mehr Beachtung verdient, als für Würtzit, das mit Greenockit ($a : c = 1 : 0{,}810913$, nach O. Mügge*, Krystalle von Kilpatrik, Schottland) isomorphe Mineral, der Hemimorphismus bereits von Foerstner nachgewiesen ist**.

---

* Dieses Jahrbuch 1882. Bd. II. p. 23.

** Verfasser hofft, dass das von Foerstner beschriebene Material von Würtzitkrystallen, eine nachträgliche quantitative Analyse gestatten wird,

Ob zwischen Zinkit und Würtzit eine nähere Beziehung, etwa eine förmliche Isomorphie anzunehmen ist, muss so lange unentschieden bleiben, als uns nicht Belehrung, z. B. durch Ätzversuche, über die Symmetrieverhältnisse des letzteren Minerals zu Theil wird. Die geometrische Ähnlichkeit des Würtzits mit dem Zinkoxyd, sowie der wenn auch nur geringe Schwefelgehalt einiger Zinkitkrystalle machen eine derartige Untersuchung erwünscht.

Ätzversuche, an einem Greenockitkrystall von Kilpatrik vorgenommen, liessen erkennen, dass auf den Prismen und Pyramidenflächen die Ätzfiguren nach Form und einseitiger Lage sich wie beim Zinkit einstellen. (Die Spitze der Ätzfiguren geht nach dem spitzeren Ende der Krystalle zu, und zwar auf allen Prismen und Pyramidenflächen.) — Auf der Basis waren die Figuren nicht in erwünschter Deutlichkeit zu erhalten und aus Mangel an Material der Versuch nicht zu wiederholen. Es ist danach sehr wahrscheinlich, dass sich der Greenockit wie der Zinkit verhält, wenngleich volle Sicherheit hierüber erst erneute Untersuchungen an ersterem Mineral erbringen können.

---

die bei der Ähnlichkeit des Würtzits mit dem Zinkit in geometrischer und optischer Beziehung — beide besitzen wie Greenockit positive Doppelbrechung — und dem Schwefelgehalt einiger Zinkitkrystalle als Vervollständigung der interessanten Abhandlung Foerstner's erwünscht wäre.

53) Bollettino della Soc. Adriatica di Sc. Nat. Trieste. [Jb. 1883. II. -139-]

Vol. VIII. 1883. — Aug. Vierthaler: Cenni statistici sulle cave del territorio di Trieste. 299.

Berichtigungen:

1884. Bd. II: Seite 166 Zeile 4 muss stehen statt $101\bar{1} : 10\bar{1}1$
„ „ „ „ 169 „ 10 „ „ Dreiecksspitze: Dreiecksbasis.

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: 1884

Band/Volume: 1884_2

Autor(en)/Author(s): Rinne Friedrich

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntniss des Krystallsystems des Zinkoxyds (Zinkits, Rothzinkerzes). 164-171