

in die α -Modifikation (wie bekannt, erfolgt z. B. der Übergang des Aragonits in Calcit unter ganz geringem thermischem Effekt, welcher laut Angaben verschiedener Autoren nicht nur verschiedene Größe, sondern auch verschiedenes Zeichen besitzt).

Mehrfaches Erhitzen und Abkühlen ein und desselben Objekts, sei es Witherit oder künstliches Bariumcarbonat, ergab stets die gleiche thermische Kurve.

Unser Beobachtungsmaterial erlaubt folglich den Satz aufzustellen, daß der Witherit bei $t^0 = \text{ca. } 800^0$ in α -Witherit und dieser bei $t^0 = \text{ca. } 970^0$ seinerseits in β -Witherit übergeht, während beim Abkühlen entsprechend ein Übergang des β -Witherit in α -Witherit und darauf in normalen Witherit stattfindet.

Über gesetzmäßige Verwachsungen von Bariumbromatkrystallen.

Von G. Aminoff in Stockholm.

Mit 4 Textfiguren.

In einem Präparate von Bariumbromat ($\text{BaBr}_2\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$), von der Firma Kahlbaum hergestellt, habe ich zufällig bemerkt, daß zwillingsähnliche Verwachsungen in beträchtlicher Menge vorkommen. Um etwaige Zwillingsgesetze festzustellen, habe ich das Material einer goniometrischen Untersuchung unterworfen. Bei den, der Orientierung wegen, an den einfachen, 1—3 mm großen Kristallen ausgeführten Winkelmessungen ergaben sich ziemlich schlechte Werte, obschon die Flächen meistens gut spiegelnd waren, was wohl mit einem gestörten Kristallisationsvorgang zusammenhängen mag. Ich teile jedoch einige dieser Messungen an den einfachen Kristallen mit, um eine Vorstellung von der Beschaffenheit des Materials zu geben (Tab. 1). Bariumbromat kristallisiert bekanntlich nach den Messungen von MARIIGNAC, TOPSOE, EPLER

Tabelle 1.

	Grenzen	Mittel	Berechnet	Anzahl der Messungen
(110) : ($\bar{1}\bar{1}0$) . . .	96° 43'—98° 22'	97° 44'	97° 50'	18
(110) : ($\bar{1}10$) . . .	81 40—83 20	82 22	82 10	14
(100) : (101) . . .	41 15—42 13	41 48	42 0	11
(001) : (101) . . .	44 55—45 9	45 3	44 58	3
(112) : ($\bar{1}\bar{1}2$) . . .	54 21—55 38	55 11	55 20	8
($\bar{1}10$) : (011) . . .	56 7—56 7	56 7	56 0	2
(110) : (011) . . .	—	52 57	52 53	1
(110) : (112) . . .	49 32—50 29	50 5	50 1	4
(100) : (101) . . .	—	44 42	44 51	1
($\bar{1}00$) : (001) . . .	93 7—93 11	93 9	93 2	2
(011) : (0 $\bar{1}\bar{1}$) . . .	99 0—101 39	100 42	100 55	5

und BEHR monoklin holoëdrisch. Die Konstanten sind von GOSSNER¹ berechnet:

$$a : b : c = 1,1486 : 1 : 1,2130;$$

$$\beta = 93^{\circ} 2'.$$

Die Kristalle kamen in zwei verschiedenen Typen vor. Der eine Typus (Fig. 1) zeigt die Kombination $\{100\}$, $\{110\}$, $\{112\}$, $\{101\}$, $\{011\}$, $\{001\}$, wozu sich selten die Formen $\{010\}$ und $\{10\bar{1}\}$ gesellen. Die Flächen von $\{112\}$ herrschen über $\{10\bar{1}\}$ und $\{011\}$ vor. Die Flächen von $\{100\}$ und $\{110\}$ sind im allgemeinen im

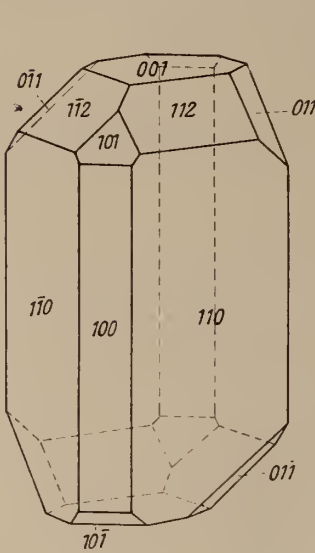


Fig. 1.

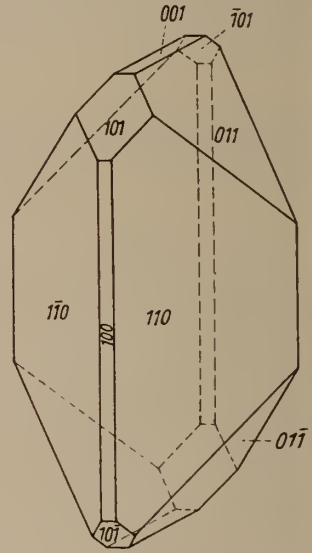


Fig. 2.

Gleichgewicht. Die Basis $\{001\}$ ist oft gerundet und gibt selten günstige Reflexe. Die Kristalle sind nach der c -Achse gestreckt. Der andere Typus (Fig. 2) unterscheidet sich vom ersteren durch das Fehlen von $\{112\}$ und durch große Flächen von $\{011\}$. Die Flächen von $\{100\}$ und $\{010\}$ sind schmal, $\{010\}$ fehlt oft ganz. Die Kristalle sind kurzprismatisch ausgebildet. Die von MARIGNAC² beobachtete Form $\{211\}$ habe ich nicht finden können.

Bei der Untersuchung der Kristalle mit zwillingsähnlicher Verwachsung konnte ich bald feststellen, daß unter ihnen Verwachsungen ganz gesetzmäßiger Art vorkamen, und zwar einer Art Zwillings, die den zuerst von BRÖGGER³ am Hydrargillit be-

¹ GROTH, Chemische Kristallographie. 2. 1908. p. 115.

² Annales des mines. 12. 1857. p. 65.

³ Zeitschr. f. Krist. 16. 1890. p. 24.

schriebenen Zwillingen nahesteht. Die zusammengewachsenen Kristalle sind im allgemeinen ungleich groß, seltener haben sie die gleiche Größe. Die beiden Individuen (vergl. Fig. 3) haben denselben Habitus und sind immer von dem Typus mit der Form $\{112\}$ und mit gut ausgebildeten Flächen von $\{100\}$. Sie haben die Flächen $\{010\}$ parallel und sind derart miteinander verbunden, daß die Basisflächen des einen den Flächen von $\{100\}$ des anderen parallel sind. Bei den Individuen sind also außer den Flächen von $\{010\}$ auch die ungleichwertigen Zonen $[\bar{1}010]:(001)$ und $[(100):(010)]$ parallel. Dieses Zwillingsgesetz läßt sich folgender-

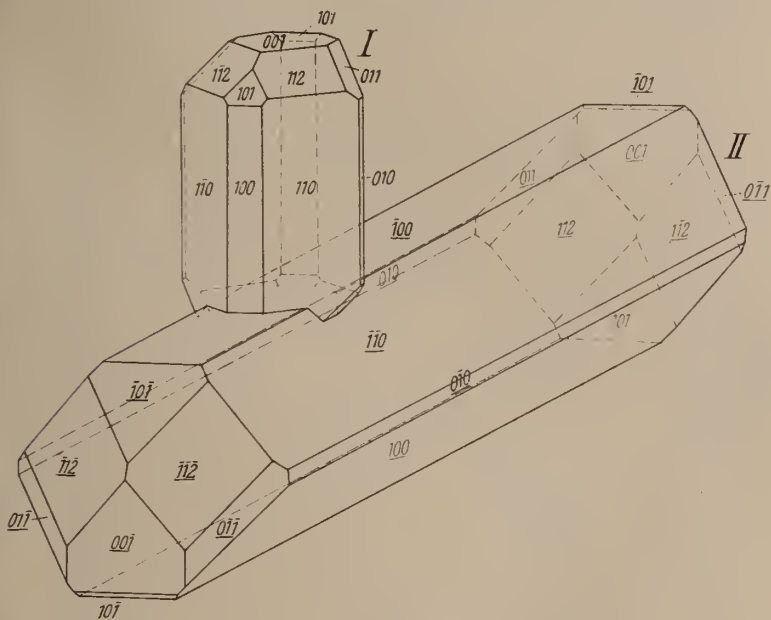


Fig. 3.

maßen ausdrücken: Drehung 180° um eine Achse, die in $\{010\}$ liegt und den (spitzen oder stumpfen) Winkel zwischen den kristallographischen Achsen a und c halbiert. Die Stellung der beiden Individuen läßt sich auch in folgender Weise ausdrücken: Die (kristallographischen) Achsen a , b und c des einen Individuums sind parallel bzw. den Achsen c , b und a des anderen.

Ich teile die Messungen an 20 Zwillingen dieser Art mit (Tab. 2 auf p. 166 und 167).

Die Werte wechseln, wie man sieht, bedeutend, scheinen mir doch unzweideutig auf dieses Gesetz hinzudeuten.

Das Zwillingsgesetz „Zwillingsebene $\{101\}$ “ sowie das Gesetz „Zwillingsebene $\{10\bar{1}\}$ “ liegen beide diesem Gesetze nahe. Die

Tabelle 2 (Fortsetzung).

Gemessen:

I	II	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Mittel	Berechnet
(100):(100)	(100)	93° 43'	93° 5'	93° 32'	93° 21'	92° 16'	93° 14'	93° 22'	93° 31'	93° 40'	93° 22'	93° 2'
(110):($\bar{1}10$)	(110)	57 8	57 32	—	58 14	—	—	57 41	—	57 4	—	—
(110):($\bar{1}10$)	(110)	57 27	57 44	57 3	56 40	—	—	57 15	57 9	—	57 13	56 57
(110):($\bar{1}10$)	(110)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(110):($\bar{1}10$)	(110)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(110):($\bar{1}10$)	(110)	52 58	53 16	—	52 24	—	53 19	53 48	—	52 42	53 29	53 46
(110):($\bar{1}10$)	(110)	54 9	53 24	—	53 48	—	54 15	52 54	—	—	—	—
(110):($\bar{1}10$)	(110)	—	—	—	—	—	—	—	—	53 30	—	—
(100):($\bar{1}12$)	(100)	37 48	—	36 54	—	—	—	—	—	38 31	37 49	38 0
(100):($\bar{1}10$)	(100)	—	88 10	—	—	—	88 30	87 42	—	—	88 7	88 1
(100):($\bar{1}10$)	(100)	92 44	—	—	—	—	92 29	—	—	91 40	92 9	91 59
(100):($\bar{1}10$)	(100)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(100):($\bar{1}10$)	(100)	—	—	—	92 13	—	—	—	—	—	—	—

von mir gemessenen Winkel stimmen jedoch mit den aus diesen beiden Gesetzen berechneten viel schlechter überein. Der Winkel $(100):(100)$ z. B. würde bei Zwillingen nach $\{101\}$ $96^{\circ} 0'$ betragen und bei Zwillingen nach $\{10\bar{1}\}$ $89^{\circ} 42'$. Bei den von mir gemessenen Zwillingen schwankt dieser Winkel von $94^{\circ} 18'$ bis $92^{\circ} 16'$, und das Mittel von 20 Messungen ist $93^{\circ} 22'$ gegen $93^{\circ} 2'$ für einen Zwilling der von mir angegebenen Art berechnet. Ich habe mit besonderer Sorgfalt nach Verwachsungen, die als Zwillinge nach $\{101\}$ oder $\{10\bar{1}\}$ zu deuten sein könnten, gesucht, habe aber deren keine gefunden.

Diese Art Zwillingbildung, die man ja nicht in die drei ersten Klassen des TSCHERMAK'schen Zwillingsschemas einpassen kann, scheint jedoch nicht so selten zu sein, wie man es vorher geglaubt hat. Nach dem ersten Beispiel am Hydrargillit sind nicht wenige beschrieben worden. Von diesen will ich nur bei zwei verweilen, die für den von mir beobachteten Fall näheres Interesse haben. Der eine ist von BOERIS¹ an triklinem Kupfersulfat beschrieben worden. In diesem Falle sind die Flächen $\{010\}$ der beiden Individuen parallel und außerdem die Zone $[(100):(010)]$ des einen parallel der Zone $[(010):(001)]$ des anderen Individuums. Sodann hat FORD² am Atakamit ein anderes Beispiel beobachtet, bei dem eine von den Flächen $\{011\}$ sich an beiden Individuen parallel stellt und außerdem die Fläche $(0\bar{1}1)$ in die Prismazone des anderen Individuums zu liegen kommt³.

FORD (l. c.) macht darauf aufmerksam, daß im Falle des Atakamits nicht nur die Flächen von $\{011\}$, sondern auch die meisten anderen Flächen der beiden Kristalle sich beinahe parallel stellen. Er spricht auch die Vermutung aus, daß diese Art Zwillingbildung mit einer Orientierung nach vorherrschenden Flächen und Zonen in Zusammenhang stehe. Bei pseudosymmetrischen Kristallen wäre dann die Erscheinung als eine parallele Verwachsung unter Vertauschung ungleichwertiger, aber ähnlicher Flächen und Zonen zu verstehen, was ja auch in GOLDSCHMIDT's⁴ Auffassung der Genesis von den heteroaxialen Zwillingen, zu denen wohl die Zwillinge des Bariumbromats zu rechnen sind, liegt.

Beim Bariumbromat fallen, da die Substanz pseudoregulär ist, außer der Zone $[(010):(001)]$ des einen mit der Zone $[(100):(010)]$ des anderen Individuums auch die in diesen beiden Zonen liegenden

¹ Atti della Società italiana di scienze naturali Milano. 44. 1905. p. 13. (Ref. in Zeitschr. f. Krist. 43. 1907. p. 489.)

² Amer. Journal of science. 30. 1910. p. 16.

³ G. FRIEDEL diskutiert in Bull. de la Soc. française de Min. 35. 1912. p. 45, andere Deutungen dieses Zwillingings, wobei er auch auf die Möglichkeit, diese Zwillinge als von pseudoregulärer Struktur des Atakamits bedingt anzusehen, hinweist.

⁴ Zeitschr. f. Krist. 43. 1907. p. 582.

Flächen beinahe zusammen. Das Verhältnis wird in der stereographischen Projektion (Fig. 4) veranschaulicht. Die Projektion enthält die Pole der beiden Individuen in Zwillingstellung und ist nach der Prismazone des Individuums I polar gestellt. Die Pole des Individuums I sind mit gefüllten Ringen bezeichnet, die des Individuums II mit leeren. Koinzidierende Pole sind mit Ringen beider Art bezeichnet. Wie man sieht, fallen alle Pole,

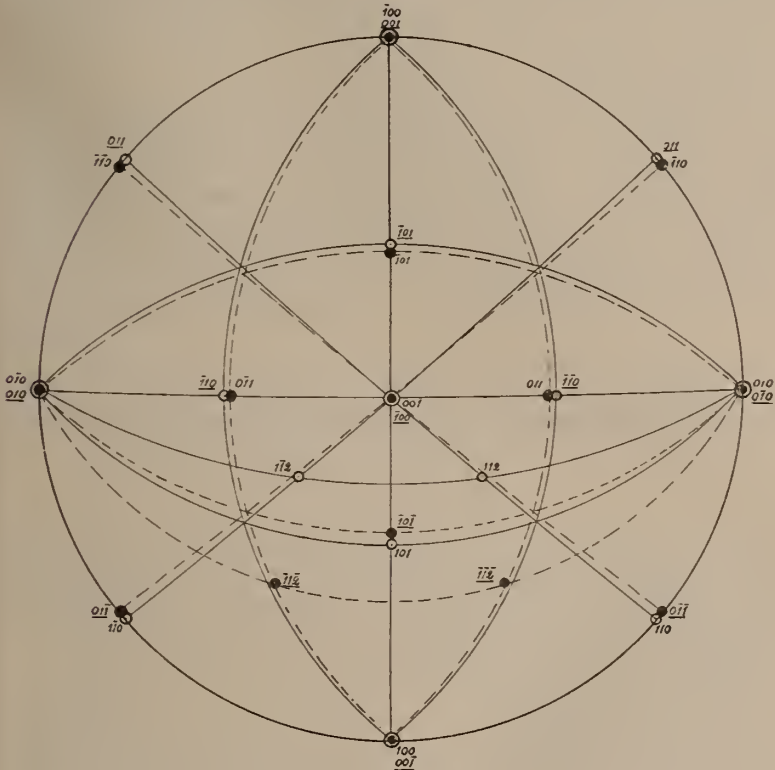


Fig. 4.

mit Ausnahme derer von $\{112\}$, der beiden Individuen zusammen (bezw. beinahe zusammen). Analoge Verhältnisse liest man aus der von FORD (l. c.) publizierten Projektion ab.

Es war von genetischem Interesse, feststellen zu können, daß in meinem Materiale von Bariumbromat auch andere Verwachsungen vorkamen, bei denen die Individuen nach verschiedenen ungleichwertigen Flächen und Zonen orientiert waren. Ich unterzog auch diese Verwachsungen einer goniometrischen Untersuchung, wobei ich indessen fand, daß bei den betreffenden Verwachsungen, obschon An-

näherungen an gewisse Gleichgewichtslagen deutlich zu erkennen waren, die Winkelschwankungen zu groß erschienen, als daß man von strengerer Gesetzmäßigkeit sprechen könnte. Häufig fanden sich Verwachsungen, bei denen die Flächen $\{112\}$ des einen Individuums beinahe parallel den Flächen $\{100\}$ und $\{110\}$ des anderen waren, sowie solche, bei denen die Flächen $\{110\}$ der beiden Individuen wechselweise beinahe parallel waren und außerdem die Zonenkante $[(011):(110)]$ des einen beinahe parallel der Zonenkante $[(010):(110)]$ des anderen Individuums. In diesen Fällen war also die orientierende Kraft zu schwach, um genauere Gesetzmäßigkeit hervorrufen zu können.

Möglicherweise könnte man im Sinne BAUMHAUER'S¹ an eine „Konkurrenz“ der beiden Zwillingsgesetze „Zwillingsebene $\{101\}$ “ und „Zwillingsebene $\{10\bar{1}\}$ “ denken, da ja das soeben beschriebene Zwillingsgesetz an Bariumbromat eine „Zwillingsebene“ fordert, die eine Mittellage zwischen $\{101\}$ und $\{10\bar{1}\}$ einnimmt. Indessen scheint es mir näher zu liegen, dem Phänomen die oben angegebene Deutung zu geben.

Stockholm, Min. Laborat. der Hochschule, Dezember 1914.

Die Südküste des Angaralandes zwischen 70° und 105° ö. Gr.

Von Kurt Leuchs.

Mit einer Kartenskizze.

Die Geschichte des Angaralandes zeigt vom Präcambrium bis zum Tertiär ein stetiges Wachsen des alten Nordlandes nach Süd. eine andauernde Verschmälerung des, Angaraland und Gondwana trennenden, Meeres, bis endlich auch dessen letzter Rest der Landbildung zum Opfer fällt und damit die beiden Erdteile zu einem einzigen verschmelzen.

Dank den Forschungen der letzten Jahrzehnte ist dieser Entwicklungsgang genügend sicher nachgewiesen. Jedoch sind die Beobachtungen, welche darüber an Ort und Stelle gemacht wurden. in neuerer Zeit nicht zusammenfassend bearbeitet worden, eine Aufgabe, welche einerseits durch die Lückenhaftigkeit der Forschung, andererseits auch dadurch erschwert wird, daß die in Betracht kommenden Schriften z. T. schwer zugänglich und nur mühsam zu verarbeiten sind.

Es soll daher Aufgabe des Folgenden sein, für das südliche Gebiet des heutigen Innerasien die Lage der Grenze zwischen Land und Meer, d. h. die andauernde Verschiebung dieser Grenze nach Süd von der Carbonzeit an festzustellen, soweit dies die bisher

¹ Zeitschr. f. Krist. 21. 1899. p. 266.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [1915](#)

Autor(en)/Author(s): Aminoff G.

Artikel/Article: [Über gesetzmäßige Verwachsungen von Bariumbromatkristallen. 163-170](#)