

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Künstliche Translationen am Bittersalz.

Von A. Johnsen in Kiel.

Einleitung.

Nach der kürzlich auf $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ angewandten Methode¹ wurden nunmehr Bittersalzkristalle gepreßt, die bei Zimmertemperatur in einer wässrigen Lösung von 100 g Bittersalz + 5 g Borax entstanden waren und folgenden Habitus zeigten: $\{111\}$, $\{110\}$ und zuweilen $\{010\}$, oder $\{111\}$, $\{110\}$ und zuweilen $\{010\}$. Es wurde jedesmal ein Kristall in Schwefelblumen innerhalb des Stahlzylinders festgestampft. Der mit der hydraulischen Presse² auf den Stahlstempel einige Stunden lang angeübte Druck betrug 3000 bis 4000 Atmosphären, der Kristalldurchmesser parallel der Stempelachse 2 bis 5 mm, senkrecht dazu etwa 5 mm. Das Herauslösen aus der kompakt gewordenen Schwefelmasse geschah in CS_2 . Die Pressung erfolgte bei Zimmertemperatur.

1. Translationen nach $\{110\}$.

6 Versuche. Stempelachse $\perp \{010\}$ (Spaltungsflächen)
oder $\perp \{100\}$ (Schliffflächen).

Die Kristalle waren in 0,3 bis 1 mm dünne Blättchen $// (110)$ und $// (110)$ zerfallen, die meist noch locker aneinander hafteten. Die Absonderungsflächen $\{110\}$ sind unregelmäßig gewellt, jedoch sehr glänzend, glänzender als die Wachstumsflächen³; $\angle (110): (010) = 45^\circ 20\frac{1}{2}' \pm 1\frac{1}{2}'$ und $45^\circ 37' \pm 14'$ an 2 Präparaten gemessen, = $45^\circ 17'$ berechnet⁴. Die translatierten Schichten zeigen zuweilen vom Hauptteil ein wenig abweichende Doppelbrechungen und Auslöschungslagen: ihr Ausstreichen auf Spaltungsflächen $\{010\}$ und auf Absonderungsflächen $\{110\}$ gibt unregelmäßig variierende, jedoch der Zone $[001]$ gehorchende Reflexe: einzelne Translationsstreifen auf $\{010\}$ reflektieren zugleich mit einer Absonderungsfläche von $\{110\}$.

Also $T = \{110\}$, $t = ? [110]$.

¹ A. JOHNSEN, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXXIX. p. 508. 1914.

² Dieselbe wurde mir auch dieses Mal wieder aus dem Physikal. Inst. durch Herrn DIETERICI gütigst geliehen.

³ Gewöhnlich „Kristallflächen“ genannt; der Begriff „Kristallfläche“ im weiteren Sinne umfaßt aber sowohl die Wachstumsflächen als auch die Auflösungsflächen.

⁴ Die Berechnung erfolgte stets nach den Messungen von BROOKE.

2. Translationen nach $\{100\}$.

6 Versuche. Stempelachse \perp (110) oder \perp (110).

Die Kristalle waren in 0,3 bis 1 mm dünne Blättchen // $\{100\}$ zerfallen, die meist noch locker aneinander hafteten. Die Absonderungsflächen $\{100\}$ sind unregelmäßig gewellt, jedoch sehr glänzend, glänzender als die Wachstumsflächen; \sphericalangle (100) : (010) = $90^\circ \pm 2\frac{1}{2}^\circ$ gemessen, = $90^\circ 0'$ berechnet. Die Translationschichten weichen zw. \times Nic. zuweilen ein wenig vom Hauptteil des Kristalles ab. Auf $\{010\}$ und $\{110\}$ bemerkt man vertikale Translationsstreifen mit variierenden, in der Zone [001] liegenden Reflexen.

Also T = $\{100\}$, t = ? [010].

3. Translationen nach $\{011\}$.

8 Versuche. Stempelachse \perp (001) (angeschliffen) oder \perp $\{010\}$ (angespalten) oder \perp (110).

Es erfolgte zuweilen eine ziemlich unebene, aber glänzende Flächen liefernde Absonderung nach $\{011\}$. Häufiger sieht man vereinzelte sehr geradlinige Translationsstreifen, deren Längsrichtungen L folgende Orientierungen hatten: auf (010) \sphericalangle L : [001] = $90^\circ \pm 1^\circ$ gem., = $90^\circ 0'$ berechn.: auf (110) \sphericalangle L : [001] = $65^\circ \pm 1\frac{1}{2}^\circ$ gem., = $67^\circ 56'$ berechn.: auf (100) (= Absonderungsfläche) \sphericalangle L : [001] = $60^\circ \pm \frac{1}{2}^\circ$ gem., = $60^\circ 17'$ berechn. Absonderungsflächen $\{011\}$ ergaben auf dem Reflexionsgoniometer:

$$\sphericalangle (011) : (010) = 61\frac{1}{2}^\circ \pm 1^\circ \text{ gem., } = 60^\circ 17' \text{ berechn.}$$

$$\sphericalangle (011) : (110) = 68\frac{3}{4}^\circ \pm 1^\circ \text{ gem., } = 69^\circ 35' \text{ berechn.}$$

Die Translationsstreifen zeigen variierende Reflexe in den geforderten Zonen. Die translatierten Schichten hellen in der Auslöschungslage des Kristalles oft stark auf, jedoch ohne konstante optische Orientierung. Läßt man die durch eine Absonderungsfläche (011) getrennten Hälften eines gepreßten Rechtser fortwachsen, so resultieren zwei einfache Rechtser. Auch das feinste Pulver gepreßter Kristalle wuchs stets zu einfachen, unverzwilligten Individuen von der Art des gepreßten fort. Ebenso verhielt sich das Pulver von Kristallen, in welchen irgend eine andere der in dieser Notiz beschriebenen Gleitungen erfolgt war.

Also T = $\{011\}$. t = ? [011].

4. Translationen nach $\{101\}$.

2 Versuche. Stempelachse \perp (100) (angeschliffen) oder \perp (110).

Es ergab sich eine wenig vollkommene Absonderung nach $\{101\}$ mit ziemlich glänzenden Flächen: \sphericalangle (101) : (100) = $60^\circ \pm 3^\circ$

gem., = $60^{\circ} 2'$ berechn. Auf $\{010\}$ beobachtet man u. d. M. vereinzelte, zw. \times Nic. vom Hauptteil optisch abweichende Streifen L; \times L: $[001] = 60^{\circ} \pm 1^{\circ}$ gem., = $60^{\circ} 2'$ berechn. Die Spur der Gleitschichten auf $\{110\}$ ist mit derjenigen der unter 3. beschriebenen Translationen ident.

$$\text{Also } T = \{101\}, t = ? [\bar{1}01].$$

5. Translationen nach $\{201\}$.

2 Versuche. Stempelachse \perp $(00\bar{1})$ (angeschliffen).

Man erhält ziemlich gute, glänzende Absonderungsflächen $\{201\}$ neben $\{011\}$; \times $(201): (011) = 56^{\circ} 10' \pm 1^{\circ} 30'$ gem., = $55^{\circ} 19'$ berechn. Durch (010) erblickt man in der Auslöschungslage des Kristalles aufhellende Streifen L; \times L: $[001] = 42^{\circ} \pm 1^{\circ}$ gem., = $40^{\circ} 56'$ berechn.

$$\text{Also } T = \{201\}, t = ? [\bar{1}02].$$

6. Allgemeineres.

Alle oben verifizierten Translationsebenen sind ihrer Lage nach als Wachstumsflächen des Bittersalzes bekannt. Es sind sämtlich solche Flächen, die eine in jeder Hinsicht gleichwertige Parallelfäche (Gegenfläche) besitzen.

Lamellen oder auch nur Klüfte parallel der vollkommenen Spaltungsebene (010) entstanden bei obigen Druckversuchen niemals. Daher dürfte keine der obigen Absonderungen, zumal ihnen optisch abweichende Schichten (wie beim Steinsalz) parallel laufen, Spaltbarkeit bedeuten. Prinzipiell ausgeschlossen ist es im übrigen nicht, daß unter hohen allseitigen Drucken andere Spaltbarkeiten auftreten als unter niedrigen. Die von GROTH¹ zitierte Spaltbarkeit nach $\{101\}$ konnte ich nicht beobachten, statt dessen aber Translationen nach dieser Form.

Die oben mit je einem Fragezeichen versehenen Translationsrichtungen t bedeuten nur die nach meinen Versuchen wahrscheinlichsten t-Richtungen. Translationsstreifung konnte mit Sicherheit nur auf den vor der Pressung freigelegten Spaltungsflächen $\{010\}$ sowie auf den während der Pressung entstandenen Absonderungsflächen, nicht aber auf den Wachstumsflächen $\{111\}$ oder $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ beobachtet werden, da die Wachstumsflächen, von vornherein nicht sehr glänzend, nach der Pressung und dem Herauslösen des Kristalles aus dem Schwefelzylinder recht matt waren. Eine Unterscheidung von $+t$ und $-t$ konnte unter diesen Bedingungen naturgemäß erst recht nicht erfolgen, zumal da regelmäßige Fältelungen nie auftraten.

Nach der Häufigkeit und Feinheit der Absonderungslamellen und der Translationsstreifen müßten die Gleitungen nach $\{110\}$

¹ GROTH, Chem. Kristallogr. II. p. 430. 1908.

und $\{100\}$ viel leichter vor sich gehen als die übrigen, wofür wohl auch die starke optische Deformation der letzteren gegenüber ersteren sprechen dürfte. Jedoch kann auch die Form der Kristalle die Druckverteilung zugunsten dieser oder jener Gleitung beeinflussen. Würde man statt des Kristalles eine Kugel in das Schwefelpulver des stählernen Hohlzylinders einbetten und dann den stählernen Vollzylinder (Stahlstempel) bei guter Abdichtung hineinpresse, so würde die Druckverteilung auf jener Kugel durch ein in der Richtung der Stempelachse gestrecktes Rotationsellipsoid dargestellt werden. Nennen wir seine Radien ϱ , seine beiden Hauptradien R und r , so herrscht auf jedem Oberflächenelement unserer Kugel ein konstanter Druck r nebst einem von Ort zu Ort variierenden Überdruck $\varrho - r$; dieser Überdruck wird zum Minimum Null in den Richtungen senkrecht zur Stempelachse, d. h. auf den Flächenelementen des Kugeläquators, und zum Maximum $R - r$ in der Richtung der Rotationsachse, d. h. am Nordpol und am Südpol. Messen läßt sich (mit dem Manometer der hydraulischen Presse) nur R , während sich r der Messung und bis heute auch genauerer Berechnung entzieht: doch läßt sich ein unterer Grenzwert r' für r berechnen, so daß aus R und r' für jeden Ort der Kugelfläche ein ϱ' sich ergibt. Ersetzt man nun aber die Kugel durch einen weniger regelmäßigen Körper, wie z. B. ein Glaspolyeder oder einen regulären Kristall, so verändert sich dies Druckellipsoid zu einer völlig unbekanntem Fläche höherer Ordnung.

In dieser Hinsicht scheint es von Interesse zu sein, daß die Bedingung „Stempelachse $\perp (110)$ “ stets Translationen nach $T = (100)$, nie nach $T = (110)$ zur Folge hatte, die Bedingung „Stempelachse $\perp (010)$ “ stets Gleitungen nach $T = \{110\}$, nie nach $T = \{100\}$ bewirkte.

7. Die Zirkularpolarisation.

Bittersalz bietet das erste Beispiel für Translationsfähigkeit solcher Kristallarten dar, die als zirkularpolarisierend erkannt sind.

DUFET¹ hat die Beziehung zwischen Form und Drehungssinn des Bittersalzes nicht fixiert, auch POCKLINGTON² hat das in einwandfreier Weise nicht getan.

Schleift man eine 4 mm dicke Platte von Bittersalz senkrecht zu einer optischen Achse (für Na-Licht), d. h. unter $25^{\circ} 43'$ gegen (010) und unter $19^{\circ} 34'$ gegen (110) , benetzt sie beiderseits mit Zedernholzöl, bedeckt sie mit einem Deckgläschen, legt sie auf den Glastisch eines NÖRRENBURG'schen Polarisationsapparates, aus dem man Sammellinsen und Kondensorenlinen sowie das gesamte

¹ DUFET, Bull. Soc. franç. min. 27. p. 162. 1904.

² POCKLINGTON, Nature. 73. p. 270. 1906.

Fernrohr entfernt hat, stülpt über das Präparat einen Dreh-Analysator und setzt auf diesen etwa Objektiv „0“ eines FRESS-schen Mikroskops, so entsteht in der oberen Brennebene dieser Linse das primäre reelle Interferenzbild. Dieses Bild beobachtet man mit einem Mikroskop, welches zwecks großen objektiven Sehfeldes ebenfalls etwa mit Objektiv „0“ versehen ist, während man das Okular zur Änderung der Vergrößerung wechseln kann. Um den Öffnungswinkel des benutzten unteren NÖRREBERG-Tubus möglichst weitgehend auszunutzen, hat man die Na-Lampe genügend nahe an den NÖRREBERG-Spiegel und vor allem das Objektiv möglichst dicht an das Präparat zu bringen; zu letzterem Zweck entfernt man den Analysator, setzt das Objektiv direkt auf das Deckglas und den Dreh-Analysator auf das Mikroskop-Okular. Diese Anordnung ist prinzipiell das BERTRAND-AMICI'sche Konoskop, indem unser oberes Objektiv die Rolle der BERTRAND-Linse spielt. Setzt man den Polarisator statt in den NÖRREBERG-Tubus in kürzere oder längere Tuben, so variiert man die Konvergenz innerhalb der durch den Polarisator gegebenen Grenzen. Auf stärkere Konvergenz und auf großes objektives Sehfeld ist besonders dann zu achten, wenn die Plattennormale mit der optischen Achse einen relativ großen Winkel bildet; dann ist unmittelbar unter dem Präparat, also in der Tischöffnung, eine die Öffnung möglichst ausfüllende Konvergenzlinse anzubringen, deren Brennweite $f < \frac{d_2 L}{2(d_1 + d_2)}$ sein muß, wo L die Länge des NÖRREBERG-Tubus, d_1 der Durchmesser seiner unteren Öffnung und d_2 derjenige seiner Tischöffnung ist.

Der obigen Betrachtung entsprechende Anordnungen werden stets dann zu wählen sein, wenn man schwache Zirkularpolarisation bei starker Doppelbrechung im Interferenzbilde beobachten will. Das gilt für Bittersalz, wo DUFFET¹ die spez. Drehung $\delta_D = 2,6^0$, die Doppelbrechung $(\gamma - \alpha)_D = 0,02^0$ fand². Wünscht man lediglich den Drehungssinn zu ermitteln, so schiebt man in das Mikroskop eine $\frac{\lambda}{4}$ -Platte und beobachtet den Windungssinn der dunklen Spirale.

So fand ich diejenigen Bittersalz-Kristalle, die unter den in der Einleitung genannten Bedingungen mit dem bei üblicher Aufstellung rechten Bisfenoid $\{111\}$ kristallisieren, rechtsdrehend.

8. Strontiumformiat—Dihydrat.

Dieses Salz kristallisierte aus reiner wässriger Lösung bei

¹ s. GROTH, Chem. Krist. 3. p. 430. 1908.

² Die Doppelbrechung ist also über 3mal so groß wie diejenige des Quarzes, die Drehung fast nur $\frac{1}{10}$ so groß.

Zimmertemperatur mit $\{010\}$, $\{110\}$, $\{011\}$, $\{1\bar{2}1\}$ und kleinem $\{111\}$,
oder mit $\{010\}$, $\{110\}$, $\{011\}$, $\{121\}$ und kleinem $\{1\bar{1}1\}$.

Pressungen von obiger Art bewirkten nur eine Teilung nach $\{011\}$:

$$\angle (011):(010) = 58^{\circ}49\frac{1}{2}' \pm 1' \text{ gem.}, = 59^{\circ}17' \text{ berechn.}^1$$

$$\angle (011):(110) = 74^{\circ}35' \pm 1' \quad \text{„} \quad \text{„} \quad \text{„} = 74^{\circ}35' \quad \text{„}$$

$$\angle (011):(110) = 74^{\circ}11' \pm 1\frac{1}{2}' \quad \text{„} \quad \text{„} \quad \text{„} = 74^{\circ}35' \quad \text{„}$$

GRAILICH² und LANG² geben Spaltbarkeit in Spuren nach $\{010\}$ und nach $\{011\}$ an.

Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Universität Bonn.

26. Monazit von Bom Jesus dos Meiras, Provinz Bahia, Brasilien.

Von J. Uhlig.

Mit 1 Textfigur.

Der Monazit findet sich bekanntlich in Brasilien, besonders auch in der Provinz Bahia, in ziemlicher Verbreitung. Namentlich tritt er in Sanden auf, aber er ist auch „ein konstanter, mitunter durchaus nicht seltener akzessorischer Gemengteil der brasilianischen Granite und Gneise der verschiedenen Staaten“³. Das Vorkommen von Bom Jesus ist neu. Angeblich findet sich hier der Monazit in einem Pegmatit zusammen mit einer Anzahl anderer bemerkenswerter und teilweise schön kristallisierter Mineralien. Freilich dürften die miteinander zusammen vorkommenden Mineralien nicht sämtlich pegmatitische Bildungen sein, wie n. a. aus dem Auftreten von Magnesit unter ihnen hervorgeht.

Da die mit dem Monazit vergesellschafteten Mineralien, wie ich erfuhr, bereits von anderer Seite ihre Bearbeitung finden, so will ich auf sie hier nicht näher eingehen und nur meine schon länger abgeschlossenen Untersuchungen über den Monazit mitteilen. Dieser wurde wegen seiner ungewöhnlichen kristallographischen Ausbildung für ein möglicherweise neues Mineral gehalten und mir zur chemischen Untersuchung übergeben. Aus dem oben angegebenen Grunde will ich auch meine nahezu beendeten Untersuchungen über den mit dem Monazit vergesellschafteten Magnesit nicht veröffentlichen. Nur zwei Analysen desselben teile ich anhangsweise mit, da die Publikation von Analysen ja auf jeden Fall erwünscht ist.

Das untersuchte Material entstammt teilweise dem hiesigen

¹ Nach ALEXANT. s. GROTH's Chem. Krist. 3, p. 19. 1910.

² s. GROTH, ibid.

³ E. HUSSAK, Mineralogische Notizen aus Brasilien. TSCHERM. Min. u. petr. Mitt. 12. (1891.) p. 470.

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): Johnsen Arrien

Artikel/Article: [Künstliche Translationen am Bittersalz. 32-38](#)