

Über die Krystallform und die Zwillingsbildungen des Phillipsit.

Von

Dr. August Streng.

(Hierzu Taf. XIII.)

Vor einiger Zeit erhielt ich durch gütige Zusendung des Herrn Prof. F. ROEMER in Breslau einige Exemplare der Phillipsite, welche im Basalte von Sirgwitz bei Löwenberg in Niederschlesien vorkommen und sich dadurch auszeichnen, dass sie ringsum ausgebildet sind und dem so seltenen Niddaer Typus¹ der Phillipsite angehören. Sie haben eine Länge von 12 Mm. und eine Breite von etwa 7 Mm. Leider sind diese Krystalle nicht mehr frisch, denn sie sind auf der Oberfläche rauh und zeigen Glasglanz nur an einzelnen Stellen, zwischen denen dann rauhe Partien hervortreten, die so aussehen, als wenn das Mineral geätzt wäre. Es sind Durchkreuzungszwillinge der gewöhnlichen Art, d. h. ein Krystall ist gegen den andern um die Hauptaxe um 90° verdreht. In der Säulenzone wird das Mineral nach aussen hin begrenzt durch $\infty\bar{P}\infty$, erkennbar an der auf einzelnen glänzenden Stellen sichtbaren horizontalen Streifung, während $\infty\bar{P}\infty$ in den einspringenden Winkeln liegt, welche die beiden Individuen mit einander bilden. An den beiden Enden sind die Krystalle begrenzt von der Pyramide P, deren makrodiagonale Endkanten durch $\bar{P}\infty$ abgestumpft werden, wobei, wie in Nidda, die

¹ Vergl. dieses Jahrb. 1874, S. 651.

Combinationskanten nach oben zu convergiren scheinen, so dass vielleicht hier wie dort die abstumpfende Fläche nicht \check{P}_{∞} , sondern $m\check{P}_{\infty}$ ist. Wie ich früher schon hervorgehoben habe, kommt diese Fläche bei dem gewöhnlichen Typus der Phillipsite meist nicht vor, weil die betreffende Endkante durch die stumpfere Endkante des zweiten Individuums weggenommen und ersetzt wird. Nur bei dem Niddaer Typus, den ich bis jetzt ausser bei Nidda noch bei Lauterbach und an einem der zwei Fundorte bei Annerod gefunden hatte, ist die Fläche \check{P}_{∞} völlig ausgebildet. Während nun bei den früher von mir beschriebenen Krystallen dieses Typus gewöhnlich das Eine Individuum vorherrscht und ohne Unterbrechung über den ganzen Krystall verfolgt werden kann, das andere aber nur in zwei Hälften zertheilt zu beiden Seiten des ersteren sichtbar ist, so ist dies an den Phillipsiten von Sirgwitz nur bei einigen Exemplaren der Fall, bei den andern halten sich beide Krystalle mehr oder weniger das Gleichgewicht, so dass mitunter die Fläche P des Einen Individuums mit der Fläche P des zweiten in Eine Ebene fällt. In diesem Falle kann man zuweilen beobachten, dass die Spitze des Winkels, den die Streifung auf beiden Flächen bildet, nach oben gerichtet ist. Übrigens ist der Verlauf der Zwillingsgrenze beider Individuen an den Krystall-Enden ein sehr unregelmässiger, so dass mitunter Theile des einen Individuums inselartig aus dem andern hervorragen.

Durch den Nachtrag zum Manuel de Mineralogie von DESCLOIZEAUX, welcher mit der 1. Lieferung des 2. Bandes erschienen ist und in welchem auch der Harmotom ausführlich behandelt wird, wurde meine Aufmerksamkeit von Neuem auf dieses Mineral gelenkt. DESCLOIZEAUX hält, gestützt auf optische Untersuchungen, den Harmotom für monoklin und gibt ihm eine neue Stellung. Schon im Jahre 1868 hat auch RAMMELSBURG² im Anschlusse an eine Abhandlung von DESCLOIZEAUX diese Stellung ausführlicher dargelegt. Hiernach sind die bisherigen Pyramidenflächen = ∞P (siehe Fig. 1). Die federförmig gestreifte Fläche (bisher = $\infty \check{P}_{\infty}$), welche in den Durchkreuzungszwillingen nach aussen gewendet ist, wird als ∞P_{∞} , die darauf senkrecht stehende nicht gestreifte

² Zeitschr. d. Deutsch. g. Ges. 1868, p. 589.

Pinakoidfläche (bisher $\infty\check{P}\infty$) als oP, das bisherige Brachydoma als $\infty P\infty$ genommen, welches mit oP einen Winkel von $124^{\circ} 50'$ bildet. Bezeichnet man die Klinodiagonale mit b und die Hauptaxe mit c, dann ist

$$a : b : c = 0,70315 : 1 : 1,231$$

$$\text{oder} = 1 : 1,4221 : 1,7507$$

und die Axe c bildet mit der Axe a einen Winkel von $55^{\circ} 10'$.

Gegen die Einreihung des Harmotoms in das monokline System, sowie gegen die von DESCLOIZEAUX und RAMMELSBURG gewählte Stellung desselben lässt sich nun kaum etwas einwenden. Auffallend bleibt es nur, dass DESCLOIZEAUX den Phillipsit (Christianite) in den Nachträgen gar nicht erwähnt und ihm somit die Stellung belassen hat, die er ihm im 1. Bande seines Manuel de Min. gegeben hat. Danach ist in einfachen Krystallen das Brachydoma als Prisma ∞P , das Makrodoma als oP genommen, während P und $\infty\check{P}\infty$ diese Bedeutung behalten haben. Gegen die neue Stellung des Harmotoms ist also die DESCLOIZEAUX'sche Stellung des Phillipsit um die Combinationskante $\infty\check{P}\infty : oP$ um 90° verdreht. Das optische Verhalten ist derart, dass DESCLOIZEAUX Anstand nimmt, den Phillipsit aus dem rhombischen in das monokline System zu versetzen. GROTH³ bemerkt indessen ganz richtig, dass die Dispersion der optischen Axen bei dem Phillipsite so gering sei, dass die etwa vorhandene Dispersion tournante noch schwerer zu erkennen sein würde als beim Harmotom. Da nun durch die Lage der Axenebene und der Bisectrix das monokline System nicht ausgeschlossen wird, so wird man sich fragen müssen, ob nicht die Analogie der Form mit derjenigen des Harmotom dazu führen wird, auch den Phillipsit für monoklin zu halten und ihm dieselbe Stellung zu geben wie jenem. In der That erscheinen beide Mineralien in ihrer Form und in ihren Winkelverhältnissen so übereinstimmend, dass man sie ohne Noth nicht wird auseinanderreißen wollen, vorausgesetzt, dass auch die chemische Zusammensetzung in beiden sich als gleich oder ähnlich erweisen sollte.

Indessen sind doch einige Unterschiede vorhanden. Zunächst

³ Tabellarische Übersicht der Mineralien p. 104.

ist die Ebene der optischen Axen in dem Phillipsite parallel $\infty\bar{P}\infty$, während sie im Harmotome senkrecht darauf steht. Ein hervorragender Unterschied ist aber der, dass bei dem Harmotome $\infty P\infty$ federförmig gestreift ist, bei dem Phillipsite aber wird eine Streifung auf der entsprechenden Fläche $\infty\bar{P}\infty$ nicht angegeben. Bei dem Harmotome wird die Federstreifung auf eine Zwillingbildung zurückgeführt. Die einfachen Krystalle würden hier auf $\infty P\infty$ und ∞P parallel ihren Combinationskanten, d. h. parallel der Hauptaxe einfach gestreift sein (Fig. 1⁴). Halbirt man nun einen solchen Krystall durch einen parallel oP geführten Schnitt $abcdefgh$, dreht die untere Hälfte um eine auf oP senkrecht stehende Axe um 180° , durchschneidet dann den Krystall nach einer Fläche $iklm$ (Fig. 2), welche senkrecht auf oP und auf der klinodiagonalen Axe a steht und welche dem positiven Orthodome $+P\infty$ entspricht, so kann die untere Hälfte jenseits dieser Fläche nach oben, die obere Hälfte aber nach unten fortwachsen, wodurch der Durchkreuzungszwilling der Fig. 2 entsteht. Dasselbe Resultat erhält man, wenn man den ursprünglichen Krystall (Fig. 1) durch die 2 Ebenen $abcdefgh$ und $iklm$ in 4 Theile zerlegt und das untere linke und obere rechte Viertel um eine auf $iklm$ senkrechte Linie, d. h. um die klinodiagonale Axe a um 180° verdreht. Der so entstehende Zwilling Fig. 2 hat durchaus rhombische Symmetrie-Verhältnisse und ist auf $\infty P\infty$ federartig gestreift, wodurch auf dieser Fläche die beiden Zwillingnähte bd und il deutlich hervortreten.

Bei dem Phillipsite soll nun diese federförmige Streifung und damit auch die entsprechende Zwillingbildung auf der Pinakoidfläche fehlen. Gleichwohl hat dieses Mineral denselben rhombischen Charakter, der erst den Zwillingen des Harmotoms zukommt. Wäre nun die oben erwähnte Thatsache des Fehlens der Federstreifung auf $\infty\bar{P}\infty$ (nach DESCLOIZEAUX's Stellung auf oP) wirklich richtig, dann würde auch die entsprechende Zwillingbildung nicht erwiesen sein und es würde damit jeder aus den äusseren Krystallverhältnissen entnommene Grund fehlen, den Phillipsit in das monokline System zu verweisen, man würde ihn

⁴ In Fig. 1 und 2 ist die klinodiagonale Axe a von rechts nach links, die orthodiagonale Axe b von vorn nach hinten gestellt.

für rhombisch halten müssen und könnte dann auch die alte Stellung beibehalten.

Untersucht man nun die wichtigsten Phillipsit-Vorkommnisse auf diese Streifung, so wird man finden, dass zunächst diejenigen Krystalle, welche sich als Durchkreuzungszwillinge des gewöhnlichen Typus darstellen und bei welchen die möglicher Weise mit der Federstreifung versehenen Flächen nach aussen gekehrt sind und die scheinbar rechtwinklige Säule einschliessen, eine solche Streifung gewöhnlich nicht zeigen. Dieselbe fehlt an den von mir untersuchten Phillipsiten vom Limberger Kopfe, von Annerod, von Daubringen und Saasen, vom Kaiserstuhl, vom Vesuv und Rocca di Papa im Albaner Gebirge, wo ich im vergangenen Herbste sehr schöne, wenn auch kleine, in Hohlräumen der dortigen Lava vorkommende Krystalle gesammelt habe.

Ganz anders ist es bei den schönen Krystallen von Nidda. Dort findet sich das Makropinakoid in den einspringenden Winkeln der Durchkreuzungszwillinge und hier kann man überall eine federförmige Streifung parallel den Combinationskanten mit P beobachten. Aber nur sehr selten ist die Erscheinung so regelmässig, wie bei dem Harmotome; in den überwiegend meisten Fällen sind mehrere Zwillingsnähte vorhanden und zwar sowohl parallel der Combinationskante $\infty\bar{P}\infty : \infty\check{P}\infty$, als auch rechtwinklig zu diesen Kanten. Die Skizzen in Fig. 3—11 mögen einige der hier sich zeigenden Erscheinungen zur Darstellung bringen, wobei der innere weiss gelassene Raum a die Stelle bezeichnen soll, an welcher das zweite Individuum der Durchkreuzungszwillinge angewachsen ist, so dass nur ein schmaler Rand b sichtbar ist, an welchem man die Streifung wahrnehmen kann.

Aus diesen Beispielen ergibt sich, dass wenn hier eine Zwillingbildung, ähnlich derjenigen des Harmotoms, vorliegt, es gewöhnlich nicht 2 Individuen sind, die mit einander verwachsen, sondern eine ganze Anzahl, dass aber die Begrenzung derselben eine sehr unregelmässige ist. Ist aber die Zwillingbildung hier analog derjenigen des Harmotom, dann sind diejenigen Streifungen, welche an den Pyramidenkanten abstossen, wie in Fig. 7, 8 etc. schwer zu erklären, weil da wo die verticale Zwillingsnaht die Combinationskante mit den Pyramidenflächen berührt, diese letz-

teren einspringende Winkel bilden müssten, was aber durchaus nicht der Fall ist.

Das Vorhandensein der Streifung an den Krystallen von Nidda hat mich nun veranlasst, auch die übrigen Vorkommnisse nochmals genau auf diese Federstreifung zu prüfen. Nach längerem Suchen war ich so glücklich, dieselbe an den schönen Krystallen vom Stempel bei Marburg zu entdecken. Die Streifung ist zwar nur sehr schwach, aber mitunter ebenso regelmässig wie bei dem Harmotom. Wenn sie bei andern Vorkommnissen nicht aufgefunden werden konnte, so liegt dies wohl daran, dass sie überhaupt sehr schwach ist.

Wenn ich nun auch für die oben erwähnten Unregelmässigkeiten der Niddaer Krystalle keine Erklärung zu geben vermag, so kann doch nicht geläugnet werden, dass die Federstreifung sehr wahrscheinlich durch Zwillingsbildung entstanden ist. Es würden dann aber alle scheinbar einfachen Phillipsite Zwillinge sein und die anscheinend rhombischen Pyramiden, welche aus vier Flächenpaaren bestehen, wären nur durch Zwillingsbildung aus zwei Flächenpaaren entstanden. Hierdurch tritt die Analogie von Phillipsit und Harmotom so schlagend hervor, dass man sich nur schwer von dem Gedanken losreissen kann, beide Mineralien für isomorph zu halten. Es würde also dann auch der Phillipsit als monoklin zu betrachten sein und eine ähnliche Stellung erhalten, wie der Harmotom und die Fig. 1 würde auch für den Phillipsit Geltung haben. Dann würde die bisherige Pyramide

	P sich verwandeln in ∞P		
das bisherige	$\check{P}\infty$	„	„ $\infty P\infty$
„	„ $\infty \check{P}\infty$	„	„ oP
„	„ $\infty \bar{P}\infty$	„	„ $\infty P\infty$
„	„ $2\bar{P}2$	„	„ $\infty P2$
„	„ oP	„	„ $+ P\infty$.

Die Zwillingsfläche für das erste Zwillingsgesetz, welches die Federstreifung auf $\infty P\infty$ bewirkt, würde entweder $+ P\infty$ oder oP , diejenige für das zweite Gesetz, welche die Federstreifung auf ∞P bewirkt haben würde = $P\infty$ und diejenige für das dritte Gesetz, nach welchem die Drillinge sich bilden, würde = ∞P sein. Legt man für $\infty P\infty : oP$ den Winkelwerth $124^{\circ} 23'$ zu

Grunde, dann würde die Hauptaxe c mit der Klinodiagonalen a einen Winkel von $55^{\circ} 37'$ bilden. Legt man ferner die Winkel $+P_{\infty} : oP = 90^{\circ}$ und $\infty P : \infty P = 119^{\circ} 18'$ zu Grunde, so erhält man das Axenverhältniss:

$$a : b : c = 0,70949 : 1 \ 1,2563 \\ \text{oder} = 1 : 1,4095 : 1,778.$$

Dann würde $\infty P2 : \infty P2$ einen Winkel von 81° und $P_{\infty} : P_{\infty}$ über oP einen solchen von $92^{\circ} 4'$ bilden.

Stehen aber bei den Zwillingen des zweiten Gesetzes die Flächen ∞P_{∞} zweier Individuen rechtwinklig aufeinander, so werden auch die Zwillingflächen P_{∞} sich unter rechten Winkeln schneiden. Legt man nun statt des Werthes von ∞P den Winkelwerth von $P_{\infty} : P_{\infty} = 90^{\circ}$ zu Grunde, so erhält man ein Axenverhältniss von $a : b : c = 0,68429 : 1 : 1,2117$

$$\text{oder} = 1 : 1,4614 : 1,7708$$

und für $\infty P2$ zu $\infty P2$ berechnet sich ein Winkel von $83^{\circ} 2'$ und für $\infty P : \infty P$ ein solcher von $121^{\circ} 6'$.

Endlich wäre oP die Ebene der optischen Axen und die orthodiagonale Axe b die Bisectrix.

Hiernach würden Phillipsit und Harmotom fast in allen Beziehungen völlig gleich sein, nicht nur in der Form der einfachen Krystalle und Zwillinge, sondern auch in der Streifung auf ∞P_{∞} und ∞P ; nicht aber in der Streifung auf ∞P_{∞} , denn auf dieser Fläche soll der Harmotom parallel der Combinationskante mit ∞P gestreift sein, während diese Fläche bei dem Phillipsite horizontal, d. h. parallel der Combinationskante mit oP gestreift ist.

Höchst auffallend ist nun die Verschiedenheit der Zusammensetzung beider Mineralien, denn die Formel für den Phillipsit ist $= CaAlSi_4O_{12} + 4H_2O$, für den Harmotom ist sie $= H_2BaAlSi_5O_{15} + 4H_2O$. Der letztere enthält also den Atomcomplex H_2SiO_3 mehr als der Phillipsit. Diese Verschiedenheit ist so gross, dass dadurch beide Mineralien auf das schärfste von einander geschieden werden. Wenn gleichwohl eine so ausserordentliche Analogie der Form vorhanden ist, so bleibt nichts anderes übrig, als anzunehmen, entweder dass diese Analogie der Formen eine durchaus zufällige sei oder dass die beiden obgen Formeln nicht die richtige Zusammensetzung wiedergeben. Es wäre deshalb sehr wünschenswerth, wenn sorgfältige und genaue verglei-

chende Analysen von solchen Phillipsiten und Harmotomen, die sich unter dem Mikroskope als genügend rein gezeigt haben, ausgeführt würden. Erst auf Grund solcher Analysen und erneuter optischer Untersuchungen würde man über die Frage, ob der Phillipsit rhombisch oder monoklin sei, endgiltig entscheiden können.

Sehr merkwürdig ist es nun, dass der Laumontit = $\text{Ca Al Si}_4\text{O}_{12} + 4\text{H}_2\text{O}$ dieselbe Zusammensetzung hat, wie der Phillipsit und dass er ebenfalls monoklin krystallisirt. Dies führt auf die Frage, ob vielleicht die Formen beider Mineralien einander ähnlich oder auf einander zurückführbar seien. Vom Laumontit wird der Axenwinkel von $c : a$ zu $80^\circ 42'$ angegeben, wenn die schiefe Endfläche als ∞P_∞ angesehen wird. Nimmt man sie aber als oP , dann würde der Winkel von $c : a = 54^\circ 19'$ sein. Bei dem Phillipsit ist er $= 55^\circ 37'$. Ferner wird angegeben, dass die Säulenflächen des Laumontit einen Winkel von $86^\circ 16'$, diejenigen des Leonhardit einen solchen von $83^\circ 30'$ bilden. Dieser Winkel lässt sich nun vergleichen mit dem Winkel von $81^\circ 0'$, resp. $83^\circ 2'$, den die beiden Flächen ∞P_∞ des Phillipsit mit einander bilden. Das stimmt nun, wenn man die Schwierigkeit der Winkelmessung und die schwankenden Angaben für den Grundwerth von $\infty P : \infty P$ bei dem Phillipsit in Betracht zieht, annähernd mit einander überein, so dass wenn nicht die Spaltbarkeit und andere, namentlich optische Eigenschaften, so verschieden wären, man versucht sein könnte, den Laumontit und Leonhardit für die Combination $\infty P^2 . oP$ des Phillipsit, d. h. für wirklich einfache Phillipsit-Krystalle zu halten. Leider bin ich gegenwärtig nicht im Stande, eine genauere Vergleichung beider Mineralien durchzuführen, theils weil die betreffenden Winkel nicht genügend genau bestimmt sind, theils weil mir das nöthige Material zu vergleichenden Untersuchungen fehlt, namentlich aber weil die monokline Natur des Phillipsit und die Zusammensetzung beider Mineralien nicht genügend festgestellt sind.

Unter allen Umständen gehört der Phillipsit bezüglich seiner Zwillingsbildung zu den interessantesten Mineralien. Beruht nämlich die Streifung auf ∞P_∞ ($\infty \bar{P}_\infty$ im rhomb. Systeme) wirklich auf einer Zwillingsbildung nach einem Orthodoma $+ P_\infty$ (oP im rhomb. Systeme), dann sind die gewöhnlichen anscheinend quadra-

tischen Krystalle mit federförmig gestreiften Prismenflächen, welche nach der Fläche P_{∞} (∞P im rhomb. Systeme) verwachsen sind, Doppeltzwillinge d. h. Zwillinge von Zwillingen. Je zwei oder drei solcher doppelter Zwillinge verwachsen aber wieder nach einem dritten Gesetze, wonach eine Prismenfläche (Pyramidenfläche im rhomb. Systeme) die Zwillingssebene ist. Je complicirter aber der Zwillingsbau ist, um so symmetrischer erscheinen die Krystalle. Wenn diejenigen des Phillipsit wirklich monoklin sind, so würden einfache Krystalle desselben nur Eine Symmetrieebene besitzen. Nachdem aber zwei Krystalle nach dem ersten Gesetze verwachsen sind, zeigen sie drei Symmetrieebenen und haben durchaus den Charakter rhombischer Krystalle, indem sie die Combination $P \cdot \infty \bar{P}_{\infty} \cdot \infty \check{P}_{\infty}$ und mitunter auch \check{P}_{∞} und $2\bar{P}2$ darstellen. Hierbei ist zu bemerken, dass die vier Flächen von P sowohl wie diejenigen von $2\bar{P}2$ und die zwei Flächen von \check{P}_{∞} unter sich physikalisch durchaus gleichartig sind, ganz dem Charakter des rhombischen Systems entsprechend.

Verwachsen diese anscheinend rhombischen Zwillinge nach dem zweiten Gesetze, so haben die so entstehenden Doppelzwillinge fünf Symmetrie-Ebenen und erlangen dadurch ganz und gar den Charakter quadratischer Formen, nicht blos in Bezug auf die Symmetrie-Verhältnisse, sondern namentlich auch darin, dass die zusammengehörenden Flächen der quadratischen Combination $P \cdot \infty P_{\infty} \cdot mPm$ oder $P \cdot \infty P_{\infty} \cdot P_{\infty}$ unter sich so vollständig gleichartig sind, wie dies nur bei acht quadratischen Combinationen der Fall ist.

Treten endlich drei solcher Doppelzwillinge nach dem dritten Gesetze zu Durchkreuzungsdrillingen zusammen, so hat der entstehende Krystallstock ganz wie im regulären Systeme neun Symmetrie-Ebenen. Dass diese complicirten Bildungen ganz und gar in die Symmetrie-Verhältnisse des regulären Systems gehören, habe ich in ausgezeichnete Weise an Krystallen vom Stempel bei Marburg gesehen, welche Herr Prof. v. KOENEN⁵ gesammelt und mir freundlichst überlassen hat, wodurch ich demselben zu

⁵ Sitzungsber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Nat. zu Marburg 1874, p. 71. Hier werden die Krystalle in kurzer aber durchaus treffender Weise geschildert.

ganz besonderem Danke verpflichtet bin. Diese fast ringsum ausgebildeten Krystalle, welche zusammen mit prachtvollen von Herrn v. KOENEN ⁶ erst neuerdings entdeckten Analcim-Kryställchen vorkommen, haben ganz und gar die Form regulärer Rhombendodekaëder, bestehen aber, wie eine genauere Untersuchung lehrt, aus Drillingen des dritten Gesetzes, wobei aber jedes Individuum selbst als Doppelt-Zwilling erscheint. Die Fig. 12 gibt ein ideales Bild der Gruppe; indessen sind in Wirklichkeit die hier geradlinig gezeichneten Zwillingsgrenzen gewöhnlich sehr unregelmässig. Die Flächen $abcd$ gehören dem ersten Individuum an, ae und $c'f'$ dem zweiten, $d'e'f'$ und b dem dritten. Die Flächen a und a' , b und b' , c und c' etc. fallen fast völlig in eine Ebene, sind aber sämtlich doppelt-federförmig gestreift, so dass zwei Zwillingsnähte auf jeder Fläche sichtbar sind; die kürzere Diagonale ist die Zwillingsnaht nach dem dritten Gesetze, die längere Diagonale nach dem zweiten. Jede Rhombendodekaëder-Fläche besteht also aus vier aneinanderliegenden Achteln der Fläche ∞P eines einfachen monoklinen Krystalls. Die ganze Form ist demnach umschlossen von zwölf gleichartigen Rhomben, die sich unter Winkeln von annähernd 120° schneiden. An der Stelle der dreiflächigen Ecken befindet sich mitunter eine dreieckige Vertiefung, in welcher die drei Flächen von ∞P sichtbar werden und hier erkennt man mitunter ebenfalls die schwache Federstreifung, welche das erste Gesetz andeutet.

Auf diese Art vermögen also an sich monokline Krystalle durch gehäufte und mannigfaltige Zwillingsbildung immer höhere Symmetrie-Verhältnisse anzunehmen, so dass sie schliesslich äusserlich als reguläre Körper erscheinen, vorausgesetzt, dass die Winkelverhältnisse eine derartige Entwicklung gestatten.

Schon RAMMELSBERG hat in seiner oben citirten Abhandlung die nahen Beziehungen zwischen den Krystallen des Harmotoms und den Formen des regulären Systems hervorgehoben, die wesentlich in den Winkelverhältnissen begründet sind. Indem nun ausserdem durch die gehäufte Zwillingsbildung die Zahl der Symmetrie-Ebenen bis auf neun vermehrt wird, können Formen entstehen, die mit den regulären Krystallen nicht blos die Zahl der Symmetrie-

⁶ Ebenda.

Ebenen, die Form und die Winkel der Flächen, sondern auch den Umstand gemein haben, dass sie von lauter gleichartigen Flächen eingeschlossen werden. Es offenbart sich darin ein Bestreben der die Krystallisation beherrschenden Kräfte, möglichst symmetrische Formen herzustellen und man könnte die Zwillingbildung ganz allgemein als einen Ausdruck dieses Bestrebens betrachten, insofern jede Zwillingfläche auch eine Symmetrie-Ebene ist.

Dass die eben erwähnte Erscheinung nicht eine vereinzelt ist, lehren manche Beispiele. Es möge hier nur erinnert werden an die Zwillinge der triklinen Feldspathe nach $\infty\check{P}\infty$, wodurch dieselben als monoklin erscheinen, an die Durchkreuzungs-Zwillinge des Gyps und des Sphen, wodurch diese eine rhombische Symmetrie erlangen, an die Drillinge der Witherit-Gruppe, wodurch dieselben hexagonal erscheinen, an die Durchkreuzungszwillinge des Staurolith nach $5/2\check{P}\infty$, welche quadratische Symmetrieverhältnisse besitzen. Ganz besonders möchte ich noch Ein sehr charakteristisches Beispiel hervorheben. Vor einiger Zeit habe ich Sechslingskrystalle des Gismondin beschrieben und abgebildet.⁷ Auch dieser Krystallstock hat durchaus die Symmetrieverhältnisse des regulären Systems, da man neun Symmetrie-Ebenen durch ihn legen kann. Denkt man sich die hervorragenden Pyramiden $bpdqc$, $bqlh$, $dqlsn$, $dsfre$ etc. (siehe Fig. 6 im Jahrb. f. Min. 1874, Tafel IX) abgeschnitten, so hinterbleibt der von dem ganzen Sechsling gemeinsam umschlossene Kern in Form eines regulären Rhombendodekaëders.

Giessen, den 7. März 1875.

⁷ Dieses Jahrb. 1874, p. 578.

Fig. 1.

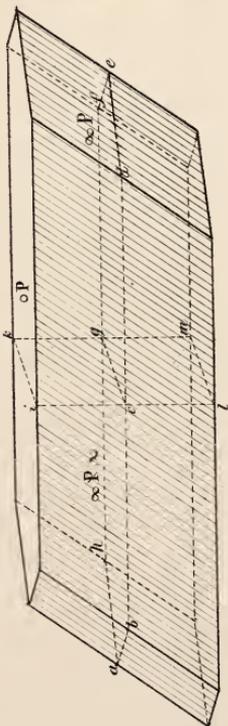


Fig. 2.

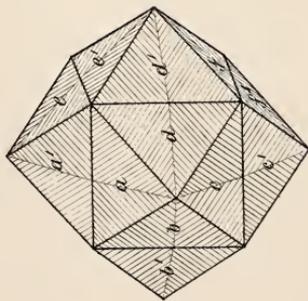
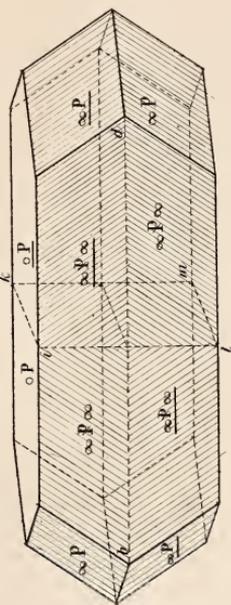


Fig. 12.

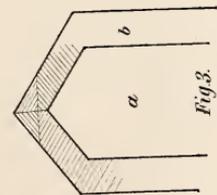


Fig. 3.

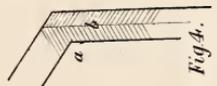


Fig. 4.

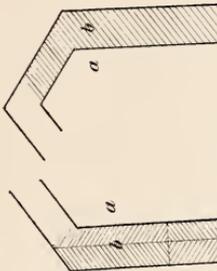


Fig. 5.

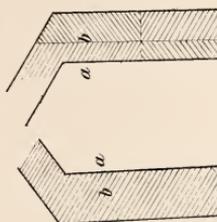


Fig. 6.

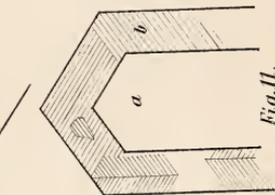


Fig. 7.

Fig. 8.

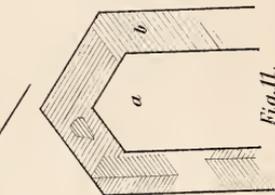


Fig. 9.



Fig. 10.

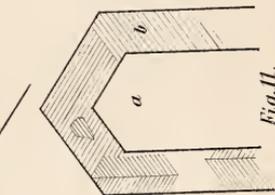


Fig. 11.

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: 1875

Band/Volume: [1875](#)

Autor(en)/Author(s): Streng Johann August

Artikel/Article: [Über die Krystallform und die Zwillingsbildungen des Phillipsit 585-595](#)