

stimmt. Der Fundort der von J. KNETT irrthümlich als neu beschriebenen *Melongena* wird von diesem Autor als fraglich (Maljekgraben bei Preska, nordwestlich von Laibach) bezeichnet. R. HOERNES hat festgestellt, daß die *Melongena* von Soteska, nördlich von Moräutsch, herstammt, und zwar aus aquitanischen Schichten. Bezüglich des Vergleiches von *Melongena Deschmanni* mit den anderen Formen sei auf R. HOERNES Abhandlung hingewiesen. Es ist klar, daß weiterhin von einer *Melongena Rotkyana* J. KNETT nicht mehr die Rede sein kann.

Ueber die goniometrischen Verhältnisse, Aetzerscheinungen und Symmetrie des Natroliths.

Von H. Baumhauer in Freiburg (Schweiz).

Mit 7 Textfiguren.

a) Vizinaleflächen. Für den rhombischen Natrolith wurden von einer Reihe von Forschern (G. ROSE, HAIDINGER, v. LANG, SELIGMANN, BRÖGGER, PALLA, GONNARD, ARTINI, NEGRI u. a.) ziemlich abweichende Fundamentalwerte bzw. Achsenverhältnisse angegeben, deren Zusammenstellung nach den verschiedenen Fundorten in HINTZE's Handbuch der Mineralogie zu finden ist. HINTZE bemerkt mit Recht, daß die Kristallwinkel des Natroliths nicht nur bei verschiedenen Vorkommen, sondern auch bei verschiedenen Typen desselben Vorkommens verschieden seien. Dabei führt er als im allgemeinen anzunehmendes Achsenverhältnis das von BRÖGGER an wahrscheinlich von Arö stammenden Kristallen ermittelte an: $a : b : c = 0,97852 : 1 : 0,35362$, entsprechend $(111) : (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 36^{\circ} 47\frac{1}{2}'$, $(111) : (\bar{1}11) = 37^{\circ} 37\frac{3}{4}'$, $(110) : (\bar{1}\bar{1}0) = 88^{\circ} 45\frac{1}{3}'$. Die betreffenden Kristalle, wie auch solche von Salesl und aus der Auvergne, weisen nun außer $\{111\}$ eine oder mehrere dazu vizinale Pyramiden auf. Solche vizinale Formen wurden namentlich von BRÖGGER, PALLA, NEGRI und GONNARD beobachtet; es werden angeführt: $\{11.10.11\}$, $\{21.20.21\}$, $\{31.31.30\}$, $\{44.40.43\}$, $\{27.25.27\}$, $\{40.40.39\}$. Ihr Auftreten ist wohl die Ursache, weshalb für den Natrolith abweichende Achsenverhältnisse angegeben werden; zuweilen stimmen auch die berechneten Winkelwerte mit den beobachteten nur mangelhaft überein. Ja, es kann zweifelhaft erscheinen, ob in der Regel die eigentlichen Flächen von $\{111\}$ zur Messung gelangten und nicht vielmehr solche, welche als vizinale zur Grundform zu betrachten sind. Oft weicht der aus den Polkantenwinkeln von $\{111\}$ berechnete Prismenwinkel ziemlich von dem beobachteten ab. Eine gute Übereinstimmung zwischen Messung und Rechnung fand jedoch NEGRI (Zeitschr. f. Krist. 20. p. 629) für Kristalle vom Monte Baldo (Tirol):

	beob.	ber.
(111):(1̄1̄1) . . .	36° 43'	36° 44' 4"
(111):(1̄11) . . .	37 28 40"	37 28 2
(111):(1̄1̄1) . . .	53 28 40	53 28 44
(110):(1̄10) . . .	88 54 42	88 54 28

Hieraus folgt $a : b : c = 0,981118 : 1 : 0,352837$. Die Polyedrie bzw. die Vizinalflächen auf $\{111\}$ und $\{110\}$ der Kristalle von Salcedo (Italien) sucht NEGRİ durch Zwillingbildung nach $\{110\}$ zu erklären. Ich selbst untersuchte zunächst goniometrisch eine Reihe von ca. 3—10 mm langen, wasserhellen Natrolithkristallen aus der Auvergne (Puy de Marman), welche einer einzigen schönen Stufe entnommen waren und sich durch gute Beschaffenheit der Pyramidenflächen auszeichnen, ferner ein paar Kristalle von anderen Handstücken, aber vom nämlichen Fundorte. Weitere, mir zur Verfügung stehende Kristalle gleicher Herkunft, sowie von Salesl, vom Neubauerberg bei Böhmisches-Leipa, von Moß in Norwegen, Bergen Hill N. J., Cape Blomidon Kings Co. Nova Scotia eigneten sich leider nicht zu genaueren Messungen¹. Bei der goniometrischen Untersuchung der Kristalle war es nicht meine Absicht, die verschiedenen von anderen Forschern angegebenen vizinalen Pyramiden auf ihre Realität zu prüfen oder eventuell neue zu ermitteln, sondern Einsicht in die allgemeine Entwicklung solcher Flächen zu gewinnen. Dabei zeigte sich nun, daß die Flächen der Grundpyramide $\{111\}$ im allgemeinen in je drei Felder zerfallen, welche mehr oder weniger von der Lage der Grundform abweichen, soweit man von einer solchen Grundform als wirklich existierend sprechen kann. Denn ich selbst fand niemals Flächen, welche nach den erhaltenen Winkelwerten unzweifelhaft ihren Charakter als solche der Grundform zu erkennen gaben. Fig. 1 (schematisch) zeigt als Ergebnis meiner Beobachtungen eine Projektion der vier, im ganzen als (111), (1̄1̄1), (1̄1̄1) und (111) zu deutenden Flächen mit ihrer Teilung in je drei

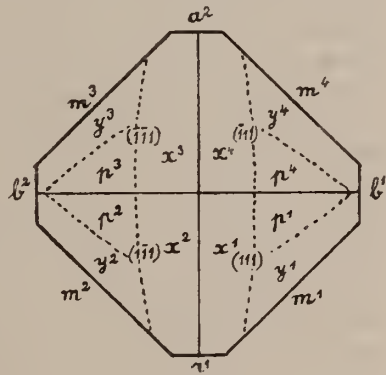


Fig. 1.

Felder, welche miteinander sehr stumpfe ausspringende Winkel bilden; dieselben sind mit $x_1—x_4$, $p_1—p_4$ und $y_1—y_4$ bezeichnet. $m_1—m_4$ sind die anstoßenden Flächen von $\{110\}$, a_1 und a_2 die

¹ Für freundliche Überlassung von Material zu nachstehenden goniometrischen Studien und zur Beobachtung der Ätzererscheinungen bin ich den Herren v. GROTH und SELIGMANN zu Dank verpflichtet.

von $\{100\}$, b_1 und b_2 von $\{010\}$. Doch wurde niemals die vollständige polyedrische Entwicklung, wie Fig. 1 sie darstellt, in allen vier Oktanten zugleich beobachtet (die Kristalle waren zudem immer nur an einem Ende frei ausgebildet). Häufig fand ich die Dreiteilung auf drei Pyramidenflächen, dann waren aber auf der vierten nur zwei Teile, wohl x und p entsprechend, zu erkennen, oder die vierte Fläche war nur winzig klein und ließ, vielleicht infolgedessen, eine Knickung überhaupt nicht wahrnehmen. Insgesamt aber führen meine Beobachtungen zu dem Resultat, daß im vollkommensten Falle im ganzen zwölf (zu je vier gleichartige) Vizinalflächen vorhanden sind; andernfalls sind dieselben, soweit man dies sagen darf, zufällig nicht alle deutlich ausgebildet¹. Die goniometrische Untersuchung von sieben, der zuerst erwähnten Stufe entnommenen Kristallen ergab folgendes.

p . Der Winkel $p_1:p_2$ (resp. $p_3:p_4$) schwankt nur innerhalb relativ enger Grenzen, nämlich zwischen $36^\circ 48\frac{1}{2}'$ und $36^\circ 56'$; die zuverlässigsten Werte bewegten sich sogar nur zwischen $36^\circ 48\frac{1}{2}'$ und $36^\circ 52'$ (Mittelwert $36^\circ 50\frac{1}{2}'$). Desgleichen schwanken die Werte für $p_2:p_3$ (resp. $p_1:p_4$) nur sehr wenig, im ganzen zwischen $37^\circ 23\frac{1}{2}'$ und $37^\circ 28'$, die besten zwischen $37^\circ 26\frac{1}{2}'$ und $28'$ (Mittel $37^\circ 27'$). Der Winkel $m_1:m_2$, an Spaltflächen bestimmt, wurde an drei Kristallen zu $88^\circ 53' - 58'$, im Mittel zu $88^\circ 55\frac{1}{2}'$ gefunden. Letzterer Wert stimmt gut mit dem oben angeführten von NEGRI, nicht so gut hingegen mit dem aus dem BRÖGGER'schen Achsenverhältnis berechneten überein; BRÖGGER gibt aber zugleich an, diesen Winkel an mehreren Spaltungsprismen eines großen Kristalls übereinstimmend zu $88^\circ 50' 50''$ gefunden zu haben. Der brachydiagonale Winkel des zu p als Grundpyramide gehörenden vertikalen Prismas berechnet sich aber aus obigen Mittelwerten $36^\circ 50\frac{1}{2}'$ und $37^\circ 27'$ zu $89^\circ 5\frac{3}{4}'$, also um etwa $10'$ zu groß gegenüber dem für $\{110\}$ gefundenen Werte $88^\circ 55\frac{1}{2}'$. Hieraus ist zu schließen, daß die an meinen Kristallen auftretenden Flächen p in Wirklichkeit nicht die Grundform $\{111\}$ darstellen, vielmehr einer dieser Form sehr nahestehenden vizinalen Pyramide angehören. Eine Verkleinerung des Winkels $p_1:p_2$ und eine Vergrößerung von $p_2:p_3$ um wenige, etwa nur drei Minuten würde zur vollkommenen Übereinstimmung zwischen dem hieraus berechneten und dem beobachteten Prismenwinkel führen. Als kleinsten Wert für $p_1:p_2$ erhielt ich einmal (an Kristall V) $36^\circ 48\frac{1}{2}'$ und (an einem anderen Kristall, VI) als größten für $p_2:p_3$ $37^\circ 28'$,

¹ Wie ich nachträglich sah, wies F. GONNARD in einer jüngsten Abhandlung (Bull. soc. min. Paris 1910, 33, p. 280) schon auf diesen Flächenbau der Kristalle von Marman hin: „j'ai mesuré de nouveau, sur de petits cristaux très miroitants, les angles des trois faces (40.40.39), (111) et (11.10.11), dont la réunion constitue, sur chaque quart de la section perpendiculaire à l'axe principal, une pyramide très surbaissée.“

woraus sich für den Prismenwinkel nur mehr $89^{\circ} 1\frac{1}{4}'$ berechnet. Dennoch glaube ich daran festhalten zu müssen, daß die in Rede stehenden Pyramidenflächen p hier nur als sehr nahe vizinale zur eigentlichen Grundpyramide zu betrachten sind¹.

x. Je zwei Flächen x_1, x_2 bezw. x_3, x_4 liegen mit den beiden an sie anstoßenden p_1, p_2 bezw. p_3, p_4 mehr oder weniger genau oder doch annähernd in einer Zone. Für $x_1 : x_2$ (oder $x_3 : x_4$) wurden Werte von $34^{\circ} 16'$ bis $34^{\circ} 47\frac{1}{2}'$ gefunden. Die zuverlässigsten Zahlen schwanken zwischen $34^{\circ} 17\frac{1}{4}'$ und $47\frac{1}{2}'$. Diese großen Differenzen erlauben es nicht, einfach einen Mittelwert als im allgemeinen gültig anzunehmen, denn sie sind darauf zurückzuführen, daß die Neigungen $x_1 : p_1$ und $x_2 : p_2$, ebenso $x_3 : p_3$ und $x_4 : p_4$ nicht, wie es die rhombische Symmetrie verlangt, stets einander gleich sind. So wurden z. B. folgende Winkel gefunden:

Kristall II . .	$x_1 : p_1 = 1^{\circ} 18\frac{1}{2}'$;	$x_2 : p_2 = 1^{\circ} 21'$;	$x_1 : x_2 = 34^{\circ} 17\frac{1}{4}'$
„ V . .	$x_1 : p_1 = 1^{\circ} 2'$;	$x_2 : p_2 = 1^{\circ} 10\frac{1}{2}'$;	$x_1 : x_2 = 34^{\circ} 36\frac{1}{2}'$
„ VI . .	$x_1 : p_1 = 0^{\circ} 50\frac{1}{4}'$;	$x_2 : p_2 = 1^{\circ} 13\frac{3}{4}'$;	$x_1 : x_2 = 34^{\circ} 47\frac{1}{2}'$
„ X . .	$x_1 : p_1 = 1^{\circ} 2\frac{1}{4}'$;	$x_2 : p_2 = 1^{\circ} 12\frac{3}{4}'$;	$x_1 : x_2 = 34^{\circ} 36\frac{1}{2}'$

Im ganzen schwanken die hier erhaltenen Werte $x : p$ zwischen $0^{\circ} 50\frac{1}{4}'$ und $1^{\circ} 28'$. Setzt man sowohl $x_1 : p_1$ als auch $x_2 : p_2$ gleich diesen beiden Werten, so würden für $x_1 : x_2$ (unter Zugrundelegung des obigen Mittelwertes für $p_1 : p_2 = 36^{\circ} 50\frac{1}{2}'$) folgen die Winkel $35^{\circ} 10'$ und $33^{\circ} 54\frac{1}{2}'$. Die Flächen x würden nach dem Gesagten mehr oder weniger genau solche von Makropyramiden $P_n \{h h\}$ sein, deren Symbol indes von Kristall zu Kristall wechseln kann, wie es bei vizinalen Formen zu erwarten ist. Dabei schwanken andererseits die makrodiagonalen Polkantenwinkel $x_1 : x_4$ und $x_2 : x_3$ bei verschiedenen Kristallen nur innerhalb sehr enger Grenzen. Ich fand in sechs Fällen Werte von $37^{\circ} 49' - 51\frac{1}{2}'$, bei den besten Messungen nur solche zwischen $37^{\circ} 49\frac{1}{4}'$ und $50\frac{1}{2}'$. Von mehreren Forschern sind diesen Flächen bestimmte Symbole beigelegt worden. So wird insbesondere $\{11.10.11\} \bar{P}_{\frac{1}{10}}$ mehrfach angegeben, wie von PREIS und VRBA² (Kuchelbad bei Prag); NEGRI³ (Monte Baldo, $(111) : (11.10.11) = 1^{\circ} 27\frac{1}{2}'$, berechnet nach obigem Achsenverhältnis zu $1^{\circ} 34'$), GONNARD⁴ (Puy de Marman, $(11.10.11) : (11 : \bar{1}0.11) = 33^{\circ} 43'$, berechnet aus $a : b : c = 0,98270 : 1 : 0,35201$ zu $33^{\circ} 32'$, $(111) : (11.10.11) = 1^{\circ} 37'$, be-

¹ PALLA bemerkte schon: „Die Messungen, welche ich am Natrolith von Salesl ausgeführt habe, zeigen, daß die Zahl der vizinalen Pyramidenflächen an jener Spezies viel größer ist, als man vermutet, ja, daß dieselben eigentlich die wirkliche Grundpyramide fast immer verdrängen und statt derselben vorkommen.“

² Zeitschr. f. Krist., 4. p. 628.

³ Ebenda. 20. p. 629.

⁴ Bull. soc. min. Paris 1885. 8. 123; 1892. 15. p. 221; 1910. 33. p. 279.

rechnet $1^{\circ} 33'$), BRÖGGER¹ (Arö, (11. 10. 11): (11. 10. 11) aus dem von dem genannten Autor angenommenen Achsenverhältnis (s. oben) berechnet zu $33^{\circ} 38\frac{1}{2}'$, woraus folgt $(111):(11. 10. 11) = 1^{\circ} 34\frac{1}{2}'$. BRÖGGER und PALLA² führen ferner, letzterer für Salesl, die vizinale Makropyramide $\{21. 20. 21\}P\frac{2}{3}\frac{1}{0}$ an, wobei PALLA das Achsenverhältnis $b:a:c = 1,01820:1:0,35909$, also $a:b:c = 0,98212:1:0,35267$ zugrunde legt. BRÖGGER berechnet für die brachydiagonale Polkante dieser Form $35^{\circ} 9'$ (beobachtet $35^{\circ} 10'$), für $(21:20:21):(111) 0^{\circ} 49\frac{1}{4}'$ (beobachtet $0^{\circ} 48'$); PALLA erhält durch Rechnung für ersteren Winkel $35^{\circ} 6'$, für die makrodiagonale Polkante $37^{\circ} 35'$ (beobachtet $37^{\circ} 48'$), für $(21. 20. 21):(111) 0^{\circ} 49'$. Die von mir erhaltenen Zahlen stehen nun allerdings hier und da den für $\{11. 10. 11\}$ und $\{21. 20. 21\}$ geforderten mehr oder weniger nahe, dennoch macht die starke Schwankung derselben, wie auch die oft ungleiche Neigung zweier sonst als zusammengehörig aufzufassender Flächen (x_1 und x_2) zum brachydiagonalen Hauptschnitt es wenigstens für meine Kristalle bedenklich, hier bestimmte Symbole anzunehmen. Damit ist natürlich nicht ausgeschlossen, daß solche Flächen in gewissen Fällen eine fast vollkommene Übereinstimmung mit einem relativ einfachen Symbol ergeben.

y. Die dritte vizinale Pyramide³ y lieferte für die beiden Polkantenwinkel nur wenig schwankende Werte. Ich erhielt für $y_1:y_2$ $37^{\circ} 3' - 14\frac{1}{2}'$ (Mittel $37^{\circ} 7\frac{1}{2}'$), für $y_2:y_3$ $37^{\circ} 42' - 49\frac{1}{2}'$ (Mittel $37^{\circ} 46\frac{2}{3}'$). Hieraus berechnet sich für den Prismenwinkel $89^{\circ} 2'$. Geht man, wie es auch oben einmal entsprechend für p geschehen, von dem kleinsten Werte $y_1:y_2$ und dem größten $y_2:y_3$ aus, also von $37^{\circ} 3'$ und $37^{\circ} 49\frac{1}{2}'$ — welche an demselben Kristall VI gemessen wurden —, so erhält man für den Prismenwinkel $88^{\circ} 51\frac{1}{3}'$. Wenn auch die so berechneten Prismenwinkel den aus den Winkeln von p abgeleiteten nahe kommen — also hier für y: $89^{\circ} 2'$ bzw. $88^{\circ} 51\frac{1}{3}'$, für p: $89^{\circ} 5\frac{3}{4}'$ bzw. $89^{\circ} 1\frac{1}{4}'$ —, so dürfen sie doch damit nicht etwa gleichgesetzt werden, weil, wie Fig. 1 zeigt, die Richtung der Kanten p:y, verglichen mit den Kanten y:m, darauf hindeutet, daß bei y die Makrodiagonale etwas länger, der vordere innere Prismenwinkel also entsprechend größer ist als bei p. Ja, bei Betrachtung der einzelnen Kristalle kommt man leicht zu der Ansicht, es müsse dieser Unterschied noch größer sein, doch ist dies vielleicht auf eine, wenn auch sehr schwache Krümmung der Flächen y zurückzuführen.

Da der oben für y bei Kristall VI berechnete Prismenwinkel

¹ Zeitschr. f. Krist. 3. p. 479.

² Ebenda. 9. p. 386.

³ Der Lage nach wohl dieselbe, welche GONNARD als $b\frac{2}{3}\frac{1}{0} = \{40. 40. 39\}$ bezeichnet und für die er auch mit diesem Symbol meist gut stimmende Winkelwerte erhielt.

$88^{\circ} 51\frac{1}{3}'$ dem wirklichen Winkel des Protoprismas $88^{\circ} 55\frac{1}{2}'$ sehr nahe kommt, so könnte man y hier wohl als eine Protopyramide auffassen, welche ein wenig steiler wäre als die Grundform. Es ergibt sich nämlich aus $y_1 : y_2 = 37^{\circ} 3'$ und $y_2 : y_3 = 37^{\circ} 49\frac{1}{2}'$ das Achsenverhältnis

$$a : b : c = 0,980233 : 1 : 0,356559,$$

welches, verglichen mit dem oben angeführten nach NEGRI,

$$a : b : c = 0,981118 : 1 : 0,352837$$

auf das angenäherte Symbol $\{89.89.88\} \frac{3}{8} \frac{2}{8} P$ führt. Die Mittelwerte ($y_1 : y_2 = 37^{\circ} 7\frac{1}{2}'$, $y_2 : y_3 = 37^{\circ} 46\frac{2}{3}'$) führen natürlich wieder auf ein etwas abweichendes Achsenverhältnis:

$$a : b : c = 0,983273 : 1 : 0,357273,$$

demnach auch auf ein anderes, kompliziertes Symbol. Doch ist diesen Symbolen kein besonderer Wert beizumessen, sie können nur zur Orientierung über die allgemeine Lage solcher Vizinalflächen dienen. Überdies ist hier mit der Schwierigkeit zu rechnen, die Winkel der Grundform bzw. das wirkliche Achsenverhältnis für die jedesmal untersuchten Kristalle festzustellen, woher es kommt, daß für weitere Vergleiche und Ableitungen die sichere Grundlage fehlt.

An zwei von andern Stufen des gleichen Fundortes entnommenen Kristallen fand ich noch: $p_1 : p_2 = 36^{\circ} 47', 48'$; $p_1 : p_4 = 37^{\circ} 16', 16\frac{3}{4}'$; $x_1 : x_2 = 33^{\circ} 51'$; $x_1 : x_4 = 37^{\circ} 54\frac{1}{2}'$; $p_1 : x_1$ resp. $p_2 : x_2$ (am gleichen Kristall) $= 1^{\circ} 28\frac{1}{2}', 27\frac{1}{2}'$; $m_1 : m_2 = 88^{\circ} 55\frac{1}{4}'$.

b) Natürliche Ätzfiguren. Bei genauerer, eventuell mikroskopischer Betrachtung der Pyramiden- und Prismenflächen mancher Natrolithkristalle findet man, daß dieselben mit natürlichen Ätzfiguren bedeckt sind. Von vollkommenster Ausbildung sind letztere auf den Pyramidenflächen, wo sie auf Teilen p (Fig. 2) als äußere Begrenzung die Form gleichschenkliger Dreiecke zeigen, während ihre vertieften Kanten hierzu unsymmetrisch liegen. Doch sind die Eindrücke benachbarter Pyramidenflächen nach (100) und (010) symmetrisch angeordnet. Etwas abweichend gestaltet erscheinen sie auf Teilen x . Solche Ätzeindrücke, oft von

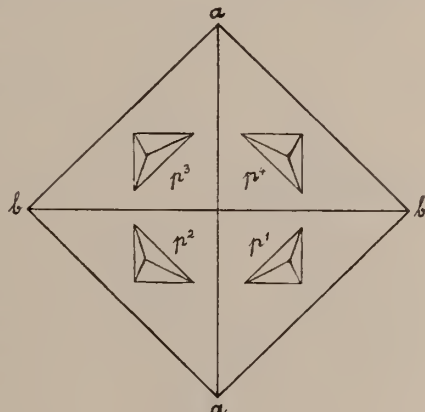


Fig. 2.

liegen. Doch sind die Eindrücke benachbarter Pyramidenflächen nach (100) und (010) symmetrisch angeordnet. Etwas abweichend gestaltet erscheinen sie auf Teilen x . Solche Ätzeindrücke, oft von

großer Schärfe, beobachtete ich an mehreren Kristallen vom Puy de Marman. Daneben bemerkt man auch schmale, glänzende Präerosionsflächen an den makrodiagonalen Polkanten der Pyramide, sowie breitere, rauhe an den Kanten $(111):(\bar{1}\bar{1}1)$ und $(1\bar{1}1):(\bar{1}11)$, falls solche ausgebildet sind. Schmale Präerosionsflächen erscheinen endlich an den Kanten $(110):(\bar{1}11)$, $(1\bar{1}0):(\bar{1}\bar{1}1)$, bzw. $(\bar{1}10):(111)$ und $(\bar{1}\bar{1}0):(1\bar{1}1)$.

Von besonderem Interesse sind die natürlichen Ätzfiguren auf den Prismenflächen. Sie sind nämlich nicht, wie es der rhombischen Holoedrie entsprechen würde, nach oben und unten symmetrisch, sondern ganz unsymmetrisch gestaltet und deuten deshalb

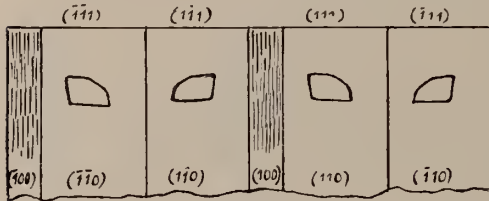


Fig. 3.

und wegen ihrer Anordnung auf benachbarten Prismenflächen bestimmt auf Hemimorphismus nach der Vertikalachse hin. Fig. 3 zeigt solche Ätzfiguren, welche an einem Kristall vom Puy de Marman beobachtet wurden. Sie sind mikroskopisch klein, aber recht gut ausgebildet. Auf den Flächen von $\{100\}$, in Fig. 3 mit denen von $\{110\}$ in der Ebene der Zeichnung ausgebreitet, bemerkt man nur feine und dicht gedrängte, vertikal verlaufende Streifen.

c) Künstliche Ätzfiguren. Zur Erzeugung künstlicher Ätzfiguren wurden die Kristalle während einiger Sekunden der

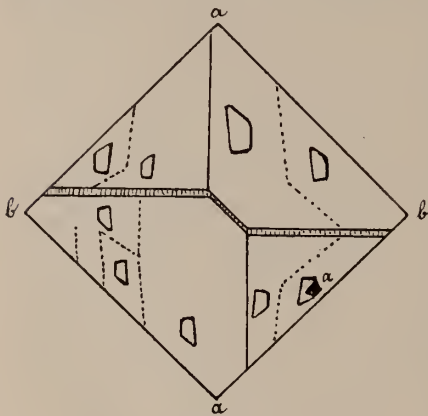


Fig. 4.

Einwirkung sehr stark verdünnter wässriger Flußsäure ausgesetzt. Dabei wurden sowohl auf den Pyramiden- als auch auf den Prismenflächen deutliche Eindrücke erhalten. Fig. 4 stellt einen so geätzten Kristall vom Puy de Marman, in der Richtung der Vertikalachse gesehen, dar. Neben den vierseitigen unsymmetrischen und flacheren Eindrücken, wie sie diese Figur zeigt, treten aber auch solche auf, welche sich durch Vertiefung gewisser Flächen schlauch-

förmig ins Innere des Kristalls fortsetzen und an ihrer Öffnung als dunkle Vierecke erscheinen (s. Fig. 4 bei α), eine bekanntlich auch sonst an Ätzfiguren häufig zu beobachtende Erscheinung. Die

in der Figur punktierten Linien treten im durchfallenden Lichte u. d. M. scharf hervor und hängen gewiß mit der Entwicklung und Begrenzung der auch oberflächlich zu beobachtenden vizinalen Flächen zusammen. Auf den Prismenflächen erscheinen Ätzfiguren, wie sie Fig. 5 darstellt. Dieselben sind manchmal von guter, manchmal von weniger guter Ausbildung; sie beweisen, ebenso wie die natürlichen (Fig. 3), die hemimorphe Natur unseres Minerals.

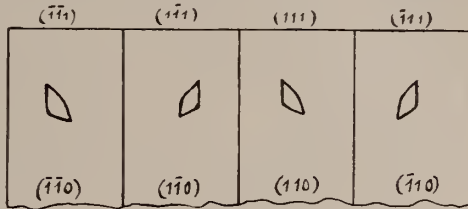


Fig. 5.

Ganz ähnlich gestaltete, aber natürliche Ätzfiguren beobachtete ich übrigens auch auf den Prismenflächen gewisser Kristalle vom Puy de Marman und von Bergen Hill, N. J.

Die mit verdünnter Flußsäure auf $\{110\}$ erhaltenen Eindrücke variieren — wohl infolge ungleich starker Verdünnung der angewandten Säure — bei verschiedenen Präparaten mehr oder weniger in ihrer Form. Fig. 6 zeigt einige derartige Formen in derjenigen Stellung, welche der ersten Fläche ($\bar{1}\bar{1}0$) in Fig. 5 entspricht; stets ist ihr unsymmetrischer Bau deutlich zu erkennen. Manchmal sind die Ätzfiguren auch weniger deutlich, indem sie dicht zusammengedrängt liegen oder durch Verzerrung, Rundung oder Schlauchbildung deformiert sind. Überhaupt gehören die Natrolithkristalle zu denjenigen, welche im ganzen nur mäßig gut entwickelte künstliche Ätzfiguren liefern. Auffallend ist der Umstand, daß man auf Spaltungsflächen (110) meist nur vereinzelte und relativ wenig gut ausgebildete Ätzfiguren erhält, doch entsprechen auch diese dem Hemimorphismus nach der Vertikalachse.

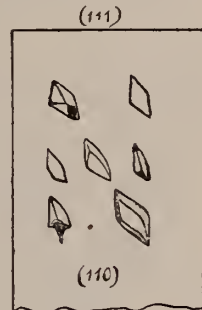


Fig. 6.

d) Zwillingsbildung. Nach STADTLÄNDER¹ erscheinen an garbenförmigen Kristallgebilden von Natrolith (vom Stempel bei Marburg) zuweilen die Pyramiden-Polkanten an den beiden Enden gegeneinander verwendet, was auf eine Zwillingsverwachsung deute nach dem Gesetz: „Zwillingsachse die Normale auf (110), Zusammensetzungfläche die Basis“. LACROIX² beschreibt diese Zwillingsbildung folgendermaßen: „J'ai constaté que les cristaux du Puy de Marman et de Parentignat, malgré leur apparente homo-

¹ N. Jahrb. f. Min. etc. 1885. II. p. 113.

² Mineralogie de la France. 1897. 2. p. 264 ff.

généité, présentent d'une façon presque constante des macles en rapport avec leur symétrie pseudo-quadratique. Quand en effet on examine en lumière polarisée parallèle une section parallèle à p (001), on la croit homogène, mais si on lui superpose un mica quart d'onde, on constate, que la bordure de la plaque est criblée de bandes ou de petites plages irrégulières, dans lesquelles le plan des axes optiques est situé sensiblement à 90° de celui du reste de la préparation. — Ces groupements s'expliquent aisément par une macle suivant m (110), avec rotation de 90° autour de l'axe vertical, qui est presque une axe pseudoquaternaire“.

Wie sogleich gezeigt werden soll, verhält es sich mit dieser Zwillingsbildung in Wirklichkeit etwas anders; auch würde eine Drehung des einen Individuums gegen das andere um die c -Achse um 90° nicht genau zu einer Verbindung nach (110) führen, da der Prismenwinkel nun etwa 1° von 90° abweicht.

Die bisherige Annahme, wonach der Natrolith der holoedriscen (bipyramidalen) Klasse des rhombischen Systems angehört, würde nur zu einem einzigen derartigen Zwillingsgesetze führen, nach welchem die beiden miteinander verwachsenen Kristalle nach (110) zueinander symmetrisch liegen und gleichzeitig der eine zum anderen hemitrop ist. Wenn aber, wie

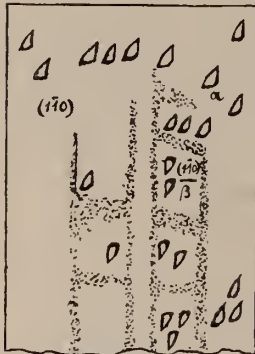


Fig. 7.

gezeigt wurde, der Natrolith dem Hemimorphismus nach der Vertikalachse unterliegt, so sind zwei Fälle zu unterscheiden: 1. Spiegelung nach (110) (ohne Hemitropie) und 2. Hemitropie um die Normale zu (110) (ohne Spiegelung). Die Beobachtung der Ätzfiguren, wie ich sie an mehreren mit sehr verdünnter Flußsäure behandelten Kristallen anstellen konnte, entscheidet die Frage nach der Art der Zwillingsverwachsung im letzteren Sinne. Die betreffenden Präparate zeigen sehr kleine, aber stellenweise relativ gut ausgebildete Eindrücke auf $\{110\}$, welche in zwei verwendeten Stellungen auftreten, wie es Fig. 7 darstellt. Die Ätzfiguren sind daselbst bei β gegen die bei α um die Normale zur Prismenfläche um 180° gedreht. Dabei liegen die Ätzfiguren β auf solchen Stellen, welche sich in Form schmaler oder breiterer, vertikal verlaufender Streifen über die Prismenflächen hinziehen.

Ogleich in den beiden verbundenen Individuen die Pole der Vertikalachse entgegengesetzt liegen, sind erstere doch nicht symmetrisch nach der Basis orientiert, wie sich aus der gegenseitigen Lage der Ätzfiguren bei α und β ergibt. Soviel mir bekannt, liegt hier der erste Fall einer derartigen Zwillingsverwachsung rhombisch-hemimorpher Kri-

stalle vor, während symmetrische Verwachsungen nach der Basis z. B. am Kieselzinkerz schon beobachtet wurden.

Mit dem Hemimorphismus steht vielleicht noch die Tatsache im Zusammenhang, daß die sonst klaren Natrolithkristalle manchmal am aufgewachsenen Ende trüb, die Prismenflächen daselbst auch am wenigsten glatt erscheinen, im Gegensatz zu der Beschaffenheit am frei ausgebildeten Ende. Ein ähnlicher Unterschied macht sich auch beim Ätzen sehr bemerklich: die deutlichsten Ätzfiguren auf $\{110\}$ liegen stets mehr nach dem freien Ende hin, oft dicht an den betreffenden Pyramidenflächen, während das andere Ende nur selten gute, distinkte Ätzeindrücke, vielmehr meist eine eigentümlich rauhe Beschaffenheit der Prismenflächen aufweist, wodurch der Kristall daselbst nur noch durchscheinend ist und weißliche Färbung zeigt.

Ueber das Verhalten des Cimolits vor dem Lötrohr mit Kobaltsolution.

Entgegnung an ST. J. THUGUTT¹.

Von H. Stremme in Berlin.

In seiner ersten Kritik² der von mir übernommenen Ansicht GROTH's von der Gemengenatur der Mineralien aus der Allophangruppe fand ST. J. THUGUTT die Anfärbung der Allophanoide mit organischen Farbstoffen, ebenso wie ihr Verhalten vor dem Lötrohr mit Kobaltsolution, so individuell geartet, daß ihm eine Anzahl verschiedener Verbindungen zwischen Tonerde und Kieselsäure vorzuliegen schien. In meiner Entgegnung³ hatte ich die Abhängigkeit der scheinbar so individuellen Anfärbung von Allophanoiden mit organischen Farbstoffen einerseits vom Alter dieser Mineralien bzw. dem Grade ihrer Austrocknung, andererseits von den absorbierten Basen erwiesen. Diese meine Befunde bestätigt THUGUTT mit Ausnahme des an einem frischen Allophan von Untersdorf erhaltenen, der ihm nicht zur Verfügung stand. Nicht bestätigt wird dagegen von THUGUTT meine Deutung des Verhaltens vor dem Lötrohr mit Kobaltsolution. THUGUTT hatte bei einem Cimolit von Bilin und bei einem Raznmoffskin von Kosemütz anstatt der sonst bei Allophanoiden gefundenen Reaktion auf Kobaltlösung (Thénards-Blau) deren Fehlen beobachtet. Bei dem Raznmoffskin von Kosemütz konnte ich selbst sie feststellen, nicht dagegen bei dem

¹ ST. J. THUGUTT, Über Allophanoide. Dies. Centralbl. 1912. p. 35.

² ST. J. THUGUTT, Sind wirklich Allophan etc.? Dies. Centralbl. 1911. p. 97—103.

³ H. STREMMER, Allophan, Halloysit usw. Entgegnung an ST. J. THUGUTT. 1911, p. 205.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [1913](#)

Autor(en)/Author(s): Baumhauer Heinrich Adolph

Artikel/Article: [Ueber die goniometrischen Verhältnisse. Aetzerscheinungen und Symmetrie des Natroliths. 304-313](#)