

Beobachtungen und Bemerkungen über das Wachsthum der Krystalle

von

Herrn Dr. Friedrich Klocke.

(Fortsetzung.)

(Mit Tafel IX.)

II.

Alaun.

Die in dem vorigen Aufsätze * beschriebene Art des Wachstums des Alauns kann ihrer Häufigkeit und Stätigkeit nach als die normale betrachtet werden. Es finden sich jedoch auf den Flächen der Krystalle dieses Salzes mitunter Erscheinungen, welche sich nicht aus dem rhombischen Wachsthum ableiten lassen, und eine andere Erklärung erheischen. Dieselben kommen aber nur so vereinzelt und untergeordnet vor, und bilden auf den vom rhombischen Wachsthum beherrschten Flächen gewöhnlich nur so kleine Unregelmässigkeiten, dass ihnen hierdurch der Charakter von Ausnahmefällen aufgeprägt wird. Die Erscheinungen, welche ich hier im Auge habe, sind die kleinen, auf einzelnen Flächen mitunter heraustretenden, stark abgestumpften, dreiseitigen Pyramiden, und die Polyëdrie.

Was zunächst die ersteren anlangt, so darf man sie nicht mit den in paralleler Stellung zu dem grossen Krystall befindlichen und etwas aus ihm hervorragenden kleinen Octaedern verwechseln, wie sie z. B. am Ammoniak-Alaun fast immer zu sehen

* S. 369 ff. dieses Bandes.

sind. Letztere machen sich, auch wo sie nur sehr wenig hervorste- hen, doch durch ihre sechs steil abfallenden Randflächen kenntlich, während bei den zu besprechenden Hervorragungen allerdings die oberste Fläche, wie dort, ein gleichseitiges, zu der darunter liegenden Octaederfläche parallel gestelltes Dreieck ist, die Randflächen hier aber nur zu dreien auftreten, welche viel flacher verlaufen, und der Combinationskante mit dem oberen Dreieck parallel äusserst fein gestreift sind. Diese Streifung führt uns nun sogleich zur Erklärung dieser Gebilde: sie sind über einander geschichtete, äusserst dünne, dreiseitige Lamellen, deren Grösse von unten nach oben zu abnimmt, und deren Mittelpuncte sämmtlich in eine gerade Linie fallen, welche auf der Octaederfläche, über welche das Ganze hervorragt, senkrecht steht. Die Seitenkanten des Pyramidenstumpfes sind somit nicht in Wirklichkeit vorhanden, sondern werden nur dadurch scheinbar hervorgerufen, dass die Lamellen bei ihrer grossen Dünne ganz eng über einander liegen; in gleicher Weise sind die Seitenflächen des Stumpfes Treppenflächen, mit abwechselnd aus- und einspringenden Winkeln von $109^{\circ}28'$, da man auch diese Lamellen als trigonal verkürzte Octaeder betrachten muss Ihre Aneinanderreihung ist derart, dass die Anziehungsmittelpuncte derselben in einer geraden Linie fortschreiten, welche der trigonalen Zwischenaxe, die der betreffenden Octaederfläche senkrecht ist, parallel geht. Man muss demnach diesen kleinen Erhöhungen ein trigonales Wachsthum zuschreiben.

Fig. 1, Taf. IX zeigt dieselben in etwas vergrössertem Massstabe. Sie sind meist ausserordentlich klein, und man hat selbst mit der Lupe Mühe, sie zu erkennen und neben der gewöhnlichen federartigen Streifung zu unterscheiden. Auch könnten Verwechslungen mit den dreiseitigen Vertiefungen vorkommen, die bei etwas abgeschmolzenen Krystallen immer auftreten, und bei ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen den erwähnten Hervorragungen ähnlich sehen; durch ihr Schattenwerfen bei seitlichem künstlichem Lichte aber lassen sich die letzteren deutlich unterscheiden. Über die Verhältnisse, unter denen sich diese kleinen Unregelmässigkeiten bilden, habe ich, bei ihrem seltenen Auftreten, bis jetzt nichts feststellen können. Sie erschienen ab und zu an Krystallen, welche das normale Wachsthum zeigten,

und bei niederer Temperatur langsam in rein wässeriger oder angesäuerter Lösung sich gebildet hatten. Wenn sie einen Tag vorhanden waren, so verschwanden sie am anderen wieder, obgleich der Krystall soweit beobachtbar, unter sich gleichbleibenden Verhältnissen wuchs. Jedenfalls vermögen aber diese unbedeutenden, auf einzelnen Flächen verstreuten Erhöhungen keinen Einfluss auf die Gesamtstructure des Krystalls auszuüben.

Eine etwas häufiger auftretende Erscheinung ist die Polyedrie. Sie stellt sich am Alaun in der Weise dar, dass, im regelmässigsten Falle, eine ganz flache, dreiseitige Pyramide auf die Flächen des Octaeders aufgesetzt erscheint, so dass anstatt der einfachen Octaederfläche ein Complex von drei Flächen entsteht, welcher einem Triakisoctaeder mO entsprechen würde, bei dem der Coëfficient m sehr nahe an 1 liegt. Man wird jedoch wohl nicht versucht sein, hier ein Triakisoctaeder wirklich anzunehmen, da die pyramidale Ausbildung wohl kaum auf allen Flächen des Octaeders gleichzeitig auftritt, vielmehr der Fall weit häufiger ist, dass auf einer glatten Octaederfläche sich mehrere polyedrische Pyramiden von verschiedener Grösse vorfinden. Zumal haben die von SCACCHI * ausgeführten Messungen der Winkel der Pyramidenkanten verschiedene Werthe für dieselben ergeben, so dass wir es hier nicht mit einer neuen Krystallform zu thun haben, sondern nur mit einer unregelmässigen Flächenausbildung des Octaeders.

Während nun die polyedrischen Pyramiden allerdings mitunter glattflächig zu sein scheinen, so lassen sich doch öfters Fälle beobachten, wo sie eine ganz feine Streifung parallel den Octaederkanten zeigen, und die drei Kanten der Pyramiden nicht in eine Spitze zusammenlaufen, sondern diese, wenn auch nur ganz schwach, aber immerhin erkennbar, gerade abgestumpft ist (Fig. 2). Hierdurch bekommen nun die polyedrischen Pyramiden eine unverkennbare Ähnlichkeit mit den oben geschilderten kleinen Pyramidenstumpfen, welche sich, abgesehen von dem geringeren Umfange derselben, nur dadurch von jenen zu unterscheiden scheinen, dass die abstumpfende Fläche hier verhältniss-

* Über die Polyedrie der Krystallflächen; übers. von RAMELSBERG, Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XV, S. 56.

mässig grösser ist, als dort. Ich glaube daher, die Polyedrie des Alauns als eine in der Richtung der trigonalen Zwischenaxen erfolgte treppenförmige Aufeinanderlagerung von Octaedersegmenten erklären zu dürfen.

Die polyedrischen Pyramiden habe ich meist auf glatt ausgebildeten Flächen gefunden, oder auf den den Kanten nahe gelegenen glatten Theilen solcher, welche im Übrigen die früher beschriebenen federartigen Streifungen zeigten. In letzterem Falle schloss sich die federartige Streifung manchmal genau an diejenige der polyedrischen Pyramide an, so dass die nach oben gehende Kante derselben in ihrer Fortsetzung die Mittellinie jener bildete; nur war die Streifung der polyedrischen Pyramiden viel zarter (Fig. 3). Da dieselben sehr flach sind, so ist der Unterschied der Grösse zwischen den unteren und oberen Lamellen ein bedeutender. Dieser Unterschied braucht aber nicht bereits bei der Bildung derselben vorhanden zu sein, sondern man kann annehmen, dass die sich neu anlegenden Lamellen sämtlich ganz klein und von ziemlich gleicher Grösse sind, und erst durch ferneres Wachsthum sich seitlich ausdehnen, während dessen die Anlagerung weiterer Lamellen vor sich geht, so dass der Unterschied ihrer Ausdehnung durch die verschiedenen lange Zeit ihres Wachsthums bedingt wird. Hatte die Anlagerung der ersten Lamelle gerade in der Mitte der Fläche statt, so kann sie allmählig den Rand derselben erreichen, und durch das Wachsthum des ganzen Systems verschwindet dann die Octaederfläche vollkommen, um einer polyedrischen Pyramide Platz zu machen. Dieser Fall scheint jedoch seltener und nur zufällig einzutreten; die Anlagerung der Pyramiden ist an keine besondere Stelle der Flächen gebunden, sie kann überall stattfinden, und so bemerkt man jene denn auch bald mehr am Rande, bald mehr in der Mitte, meist auf einer Fläche sogar mehrere zusammen, sich manchmal theilweise überdeckend. In einigen Fällen fand ich auch die oben beschriebenen kleinen Pyramidenstümpfe unregelmässig (jedoch immer in paralleler Stellung zu der betreffenden Octaederfläche) über die polyedrischen Pyramiden verstreut, in verschiedenen Stadien der Ausbildung, d. h. mit grösserer oder kleinerer Abstumpfungsfäche der oberen Ecke, wodurch die Ähnlichkeit beider Erscheinungen umso mehr hervortrat.

Ich habe bis jetzt noch kein Mittel kennen gelernt, die Polyedrie des Alauns hervorzurufen oder zu verhindern; beobachtet wurde sie am Kali- und Chromalaun (bei anderen Alaunen habe ich sie nicht bemerkt) an Krystallen, die in rein wässeriger oder mit Säure versetzter Lösung wuchsen; sie trat jedoch nicht immer auf, besonders nur an Tagen, an denen eine merkliche Temperatur-Erniedrigung während der vorhergegangenen Nacht ein verhältnissmässig rascheres Wachsthum herbeigeführt hatte. Bei den im ersten Aufsatz beschriebenen Versuchen mit warmen concentrirten Lösungen fanden sich aber keine polyedrischen Pyramiden.

Von den Krystallen, welche in einer Stellung wuchsen, dass eine trigonale Zwischenaxe derselben senkrecht war, erwähnte ich früher, dass ihre oberen horizontalen Flächen meist keine deutliche Zeichnung zeigten. Eine Fläche des Octaeders ziemlich genau horizontal zu stellen, ist bei dem mühsamen Anbinden der zu beobachtenden Krystalle an Haaren überhaupt schwierig. Liegt eine der Kanten etwas tiefer, so erscheint meist eine erkennbare Streifung, welche auf ein von dieser Kante ausgehendes Lamellensystem hinweist. Hat man aber die Fläche wirklich annähernd in die horizontale Lage gebracht, was noch am besten durch Auflegen des Krystalls auf eine, auf dem Boden des Gefässes ruhende Glastafel geschehen kann, so bemerkt man an jener eine grosse Neigung zu polyedrischer Ausbildung, welche die Mitte derselben einnimmt, während dicht an den Rändern ein schwaches rhombisches Wachsthum sich erkennen lässt. Oft ziehen sich dann nahe an den Kanten, und diesen ziemlich parallel, schmale vertiefte Stellen hin, die die Linien bezeichnen, in denen die beiden, hier einander entgegengesetzten Richtungen des Wachsthums aufeinanderstossen. In diese schmalen Furchen hinein ragen mitunter von den Kanten her die kleinen Zacken, welche durch das rhombische Wachthum hervorgerufen sind, in der Mehrzahl der Fälle ist dies aber nicht mehr recht erkennbar, wie überhaupt diese Fläche oft genug so glatt ausgebildet ist, dass sie keinerlei Streifung mehr wahrnehmen lässt.

Während durch die Anlagerung der Octaedersegmente an den Kanten des Krystalls, also bei dem rhombischen Wachsthum, das Octaeder sich normal ausbilden konnte, so ruft die Anlage-

rung derselben auf den Flächen, d. h. das trigonale Wachsthum, sogleich eine Unregelmässigkeit hervor, welche das Bestreben zeigt, eine andere Form herzustellen. Fände wirklich das letztere Wachsthum auf allen Octaederflächen gleichmässig und ausschliesslich statt, so würden wir auf ein Triakisoctaeder, schliesslich wohl auf das Rhombendodekaeder kommen, welches letztere, seiner Entstehung gemäss, eine Streifung parallel der längeren Diagonale seiner Flächen zeigen würde, eine Erscheinung, die am Magneteisen von Traversella allgemein bekannt ist. Das Triakisoctaeder aber sowohl als das Rhombendodekaeder, wenn auch beide untergeordnet am Octaeder des Alauns vorkommen, entsprechen jedoch nicht der Form, welche die gewöhnlichen Lösungen desselben herzustellen stets bestrebt sind, denn diese ist das Octaeder, welches, alles Übrige verdrängend, auch immer rein zum Vorschein kommt, wenn nur dem Krystall hinreichend lange Zeit zu seiner Fortbildung gelassen, und derselbe vor zeitweisem Abschmelzen bewahrt wurde. Man muss daher diejenige Art des Wachsthums, welche das Octaeder rein herstellt, als die normale betrachten, und dies ist das rhombische Wachsthum; das trigonale Wachsthum führt die Unregelmässigkeiten der angestrebten Form herbei, es kann ihm daher hier nur die untergeordnete Bedeutung des Ausnahmefalls beigemessen werden.

Ich habe bisher stets nur von den Octaederflächen des Alauns gesprochen, und die an dieser Substanz untergeordnet auftretenden Flächen anderer Formen unberücksichtigt gelassen. Es geschah dies aus dem Grunde, dass ich auf anderen als den Octaederflächen nie eine so regelmässige Zeichnung bemerkt habe, welche einen Schluss auf die Structur des Krystalls erlaubt hätte. Auch sind sie nie auf die Dauer zu beobachten, da sie bei dem Wachsen des Krystalls in wässriger oder angesäuerter Lösung sehr bald verschwinden. Von den Formen, die neben dem Octaeder, stets aber untergeordnet, vorkommen, sind noch die häufigsten das Hexaeder und das Rhombendodekaeder, welche aber meist nur durch einige wenige Flächen angedeutet sind *. Was die physikalische Beschaffenheit derselben

* Durch Zusatz von Alkali zu der Alaunlösung werden allerdings

anbelangt, so fand ich die Hexaederflächen häufig von unregelmässig begrenzten Vertiefungen durchzogen, zuweilen von regelmässigen, durch Octaederflächen gebildeten; oft mit erhöhtem Rande. Manchmal war auch der Krystall an seinen abgestumpften Ecken in viele kleine, vollkommen deutliche Octaeder zertheilt, deren nach aussen gerichtete Spitzen sämmtlich mehr oder weniger stark eine Hexaederfläche zeigten. Da die letzteren aber nicht alle in gleichem Niveau lagen, die einen höher, die anderen tiefer, so wurde in diesem Falle durch ihre Gesamtheit mehr eine Hexaederfläche an dem grossen Krystall angedeutet, als in der That gebildet. Auch habe ich dann nie beobachtet, dass hier eine glatte Hexaederfläche mit der Zeit erzielt werden konnte; durch die Zunahme des Krystalls wurde die Abstumpfung immer geringer, und bei günstiger Lage verschwand sie endlich gänzlich.

Auf den Rhombendodekaederflächen war häufig eine Längsstreifung zu bemerken, die mitunter in eine tiefe Furchung überging. In letzterem Falle konnte man verfolgen, dass die Furchen nicht senkrecht, sondern schräg in die Dodekaederflächen hineingingen, nämlich parallel den anliegenden Octaederflächen. Jene waren somit dadurch entstanden, dass mehrere auf den Octaederflächen aufliegende Schichten sich nicht vollständig berührten. Dieses letztere scheint nicht ganz selten vorzukommen, indem man häufig durch glatte Theile der Octaederflächen die überdeckten und ausgeglichenen früheren Zeichnungen theilweise noch hindurchsieht, was nicht der Fall sein würde, wenn sich die neugebildete Schicht vollkommen an den Kern angeschlossen hätte. Ich war anfänglich der Meinung, dass dieser mangelhafte Anschluss nur dann bewirkt würde, wenn der Krystall in veränderter Lage weiter wachse, allein er fand sich auch bei sich gleichbleibender Lage desselben. Ich besitze ein Präparat, bei welchem sich bequem ein Streifchen Papier zwischen zwei solcher Schichten eine Strecke weit einschieben lässt.

constant Hexaederflächen an den Krystallen erhalten, doch ist diese Beschaffenheit der Mutterlauge in Obigem noch nicht berücksichtigt; sämmtliche mitgetheilte Beobachtungen beziehen sich auf Krystalle, welche aus rein wässerigen oder mit mehr oder weniger Schwefel-, Salz- oder Salpetersäure versetzten Lösungen erhalten wurden.

Überhaupt zeigen die Hohlräume, oder richtiger, die eingeschlossenen Theile der Mutterlauge, mitunter eine gewisse Regelmässigkeit in ihrer Anordnung, welche von der Art des Aufbaues des Krystalls herrührt. Fig. 4 zeigt ein mehrfach von mir beobachtetes Beispiel davon: eine dicht unter einer in horizontaler Lage gewachsenen Octaederfläche gelegene Schicht von Mutterlauge, welche in länglichen Canälen eingeschlossen ist, die in drei Systeme vertheilt sind, von denen jedes auf einer Kante der betreffenden Octaederfläche senkrecht steht; die Canäle jedes Systems sind im Grossen und Ganzen einander parallel. Wenn man sich der früher von mir geschilderten Art des Wachsthum's einer horizontalen Octaederfläche erinnert, so wird man sogleich die Möglichkeit und Gesetzmässigkeit eines derartig regelmässigt vertheilten Einschlusses der Mutterlauge einsehen. Er wird nämlich dadurch bedingt, dass die auf den drei Kanten, von denen das Wachsthum ausgeht, senkrecht stehenden Absonderungsflächen einer nebeneinander liegenden Reihe von Lamellen sich nicht genau berühren, sondern die letzteren schmale Räume zwischen einander frei lassen. Findet bei der nächst darüber liegenden Schicht von Lamellen der genaue seitliche Anschluss aber wieder statt, so werden dann die langen Furchen bedeckt und abgeschlossen.

Die vorstehend mitgetheilten Beobachtungen bezogen sich auf frei in ihrer Lösung aufgehängte Krystalle, denen hierdurch eine allseitig ungehinderte Ausbreitung ermöglicht war. Wenden wir uns einen Augenblick zu solchen, welche auf einer Unterlage ruhend gewachsen sind. Bei den frei in die Lösung hineinragenden Theilen findet in diesem Falle, wie vorausszusehen, keine Änderung in den auftretenden Zeichnungen statt; einer Beeinflussung unterliegt nur die mit der Unterlage unmittelbar in Berührung stehende Fläche. Dieselbe erscheint nämlich bei den Octaedern des Alauns stets treppenförmig eingefallen, was bei jedem Anschliessen dieser Substanz auf dem Boden oder an den Wänden eines Gefässes zu beobachten ist. Die Form dieser treppenförmigen Vertiefung ist von der Gestalt der Unterlage des Krystalls unabhängig; sie findet sich gleichmässig, mag nun der Krystall auf einer ebenen Glastafel, auf dem concaven Boden

einer Schale, oder dem etwas convexen eines Becherglases gewachsen sein. Um uns diese Erscheinung zu erklären, müssen wir beobachten, welche Veränderungen eine glatte Fläche des Krystalls erleidet, die während des weiteren Wachsens desselben auf einer Unterlage aufliegt. Hat man eine Lösung angewendet, die bei einer Temperatur, welche die des Laboratoriums um $3-4^{\circ}$ übersteigt, gesättigt war, so bemerkt man bereits nach 12—24 Stunden auf der aufgelegenen Fläche einen deutlichen hervorragenden Rand. Sie ist also durch die Berührung mit der Unterlage nicht gänzlich am Wachsen verhindert worden, wohl aber ist es erschwert und verlangsamt gewesen, so dass die Anlagerung neuer Substanz hier nur erst an den Kanten stattgefunden hat. Bei weiterem Wachsthum, während also der Krystall ringsum an Volumen zunimmt, sehen wir an der aufliegenden Fläche immer neue Ränder um den zuerst gebildeten entstehen, von denen jeder den früheren ein wenig überragt. Somit wird die Fläche zu einem flachen Trichter, dessen Boden die ursprüngliche glatte Fläche bildet. Bei den angeschossenen Krystallen ist dieser glatte Boden winzig klein, von der Grösse des aus der Lösung zuerst momentan ausgeschiedenen Krystalls, wodurch die ganze aufgelegene Fläche die treppenförmig vertiefte Bildung zeigt. Legt man den Krystall anstatt mit einer Octaederfläche mit einer natürlichen, oder durch Anschleifen künstlich hervorgebrachten Hexaederfläche auf, so bildet sich auch in diesem Falle sehr bald eine Überrandung derselben, welche aus dem Grunde hier noch viel merklicher erscheint, als man auf der Hexaederfläche so gut wie gar kein Wachsthum bemerkt, während der erhöhte Rand durch rasch zunehmende Octaederflächen gebildet wird. Ich schliff z. B., um diesen Vorgang genau zu beobachten, von einem möglichst regelmässig gezogenen Octaeder so viel ab, dass gerade die Hälfte desselben übrig blieb, und zwei Axen desselben in der Schmittebene lagen. Dieses Präparat, welches nunmehr eine vierseitige Pyramide war, gebildet aus vier unversehrten Octaederflächen, denen die angeschliffene Würfelfläche zur Basis diente, zeigte, auf letzterer aufliegend, nach längerem Weiterwachsen sehr deutlich, dass der dieselbe umgebende erhöhte Rand beiderseits durch Octaederflächen gebildet war, von denen die äusseren so lagen, dass sie den weggeschliffenen Theil des Kry-

stalls wieder herzustellen begannen. Das Wachstum auf der Hexaederfläche blieb ganz zurück (sie behielt sogar die vom Schleifen herrührenden Vertiefungen), indem ihre Bildung durch die Beschaffenheit der Lösung nicht begünstigt wurde, und nach mehrmonatlichem Wachstum zeigte der Krystall die in Fig. 5 perspectivisch, und in Fig. 6 in einem Durchschnitt * gezeichnete Gestalt. Obgleich die nach innen gehenden Flächen des Randes parallel den, in dieser Lage des Krystalls horizontalen Kanten desselben etwas gestreift waren, und stellenweise Hexaederflächen in ganz schmalen langen Streifen aus ihnen heraustreten, so ergab sich doch durch ihr Einspiegeln mit den parallelen äusseren Flächen sogleich, dass es ebenfalls Octaeder waren. Um mich auf den gezeichneten Durchschnitt zu beziehen, so spiegelte z. B. die Fläche *d e* gleichzeitig mit *a b*, und *c b* gleichzeitig mit *e f*.

Ich will bei der Beschreibung dieser Versuche, obgleich dies schon anderweitig geschehen ist, darauf aufmerksam machen, dass sie vollkommen deutlich zeigen, wie der Krystall bei seinem Wachstum sich selbst in die Höhe hebt. Denn während anfänglich, z. B. in dem zuletzt angeführten Falle, der Krystall, welcher den Umriss *ckd* (siehe Fig. 6) hatte, mit der Fläche *cd* auf der Unterlage *mn* auflag, so fand sie sich, nach dem angegebenen Wachstum, um die Strecke *gh* von derselben entfernt, der Krystall hat sich also um dieses Stück in seiner Lösung erhoben. Kopp ** stellte das Gehobenwerden des Krystalls durch sein Wachstum in Abrede, welchem hingegen etwas später von KENNGOTT *** widersprochen wurde. Es lässt sich aus der Hebung des Krystalls vielleicht eine Erklärung für die bekannte Erscheinung ableiten, dass die aufliegenden Krystalle vorzugsweise (nicht ausschliesslich) nach den Seiten hin sich vergrössern, indem es denkbar wäre, dass sich die Substanz an den freiliegenden Theilen, an denen dies ganz ungehindert geschehen kann, rascher und in grösserer Menge anlegt, als an der aufliegenden Fläche, bei welcher die neu hinzukommenden

* welcher durch die obere Ecke und die Mitte zweier am Rande liegender Kanten geht; *s a b c d e f*.

** Über die Bildung von Krystallen mit Kernen. *Ann. d. Chem. u. Pharm.* 1855, Bd. 94, S. 118—125; am Schluss der Abhandlung.

*** Übersicht der Resultate mineral. Forschungen, 1856—57, S. 242.

Theilchen den Druck des Krystals auf seine Unterlage erst zu überwinden haben.

Die Flächen mit den federartigen Streifungen zeigen die BREWSTER'schen Lichtfiguren auch ohne vorangegangene Ätzung derselben. An denjenigen, welche von zwei und drei Lamellensystemen beherrscht werden, beobachtet man den bekannten dreistrahligen Stern, ebenso an Flächen mit polyedrischen Pyramiden. Bei den Flächen hingegen, welche nur ein Lamellensystem besitzen, ist der Stern im Wesentlichen nur zweistrahlig; die Strahlen sind senkrecht den beiden Richtungen der Streifung.

Fig. 1.

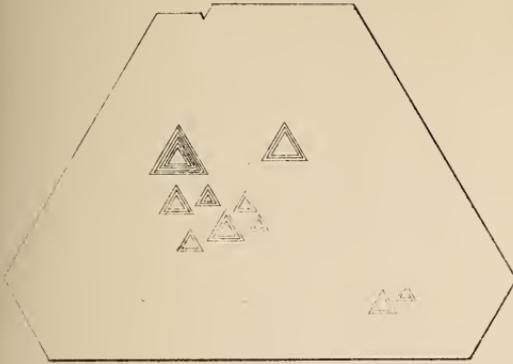


Fig. 2.

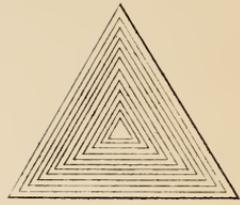


Fig. 3.

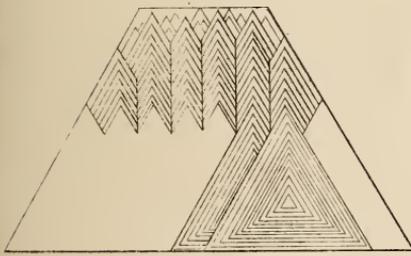


Fig. 4.

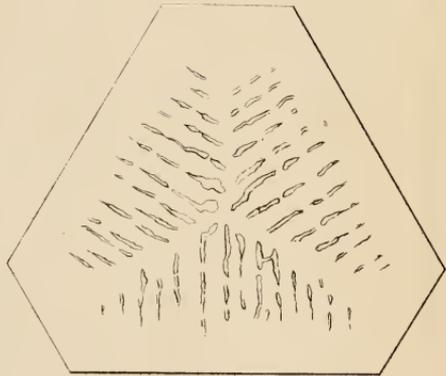


Fig. 5.

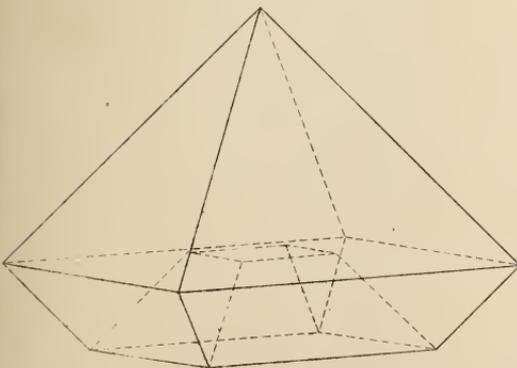
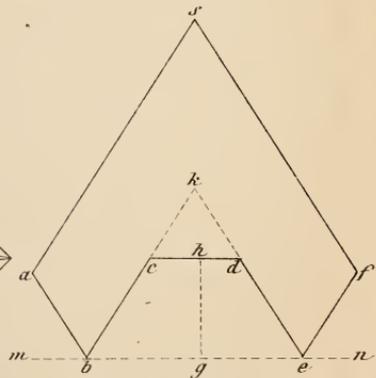


Fig. 6.



Kloocke, Beobachtungen & Bemerkungen über das Wachstum der Krystalle. II.

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: 1871

Band/Volume: [1871](#)

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

Artikel/Article: [Beobachtungen und Bemerkungen über das Wachstum der Krystalle 571-581](#)