

Die Symmetrie der Krystalle.

Von Dr. C. Matzdorff.*)

Die preussischen Lehrpläne vom 31. März 1882 haben den Naturwissenschaften den Einzug in sämtliche Klassen unserer höheren Schulen halten lassen. Es war das ein grosser Schritt vorwärts, und die rege Thätigkeit, mit der seitdem die Methodik des Schulunterrichtes dieser Wissenschaften gefördert worden ist, zeugt von dem Bewusstsein der beteiligten Lehrer, dass durch die seitdem geschaffene Stetigkeit der Ausbildung in naturwissenschaftlicher Anschauung und Erkenntniss viel gewonnen ist. Leider zeigt die Vertheilung des Stoffes auf die verschiedenen Klassen der Gymnasien mehrere bemerkenswerthe Mängel. So richtig es ist, dass die biologischen Zweige den Beginn machen, so sehr ist es zu bedauern, dass sie und die physikalisch-chemischen Abschnitte des Unterrichtes nicht allmählich in einander übergehen, sondern völlig getrennt sind. Eine der schwersten Folgen ist die, dass Physik und Chemie, in der Hand von vorzugsweise mathematisch gebildeten Männern, nicht selten mehr dieser Wissenschaft entsprechend, als wirklich als Naturwissenschaften unter Zugrundelegung der Beobachtung und des Versuches, betrieben werden. Aber auch die Behandlung einiger Abschnitte der Botanik und Zoologie, sowie die der sogenannten Anthropologie, würde ungleich fruchtbarer ausfallen können, wenn sie vor einem reiferen Alter, das von

*) Nach dem gleichlautenden Werke von **Wilhelm Anders**. Ein Beitrag zur Methodik des mineralogischen Anfangsunterrichtes. (Wiss. Beil. zum Progr. des Lessing-Gymnasiums zu Berlin. Ostern 1891.) Mit zwei Tafeln. Berlin 1891.

den einfacheren chemischen und physikalischen Thatsachen Kenntniss hätte, stattfände. Erst dann würden die physiologischen Abschnitte der Lehre von den lebenden Wesen, die doch nicht zu umgehen sind, wirklich nutzbringend eingeführt werden können. Es liegt auch kein Grund vor, nicht einige physikalische und chemische Vorgänge und Thatsachen etwa schon in Untertertia vorzuführen.

Am schlimmsten ist die Lage der Mineralogie in der Obertertia der Gymnasien. Abgesehen davon, dass die Geologie auch nicht einmal in ihren Grundzügen in den Lehrbereich der Schule fällt — sie könnte in der Geographie behandelt werden, wenn nicht auch hier kaum Zeit für sie bliebe — so ist erstens die Behandlung der Mineralien ohne die geringste chemische Vorkenntniss schwierig und leicht recht trocken. Dem würde freilich durch die vorgeschlagene Verschmelzung des mineralogischen und chemischen Unterrichts in Tertia und Secunda abgeholfen werden können, eine Verschmelzung, die auf den Realanstalten auch wohl allgemein herrscht. Aber ein zweiter Uebelstand bleibt auch dann noch zurück, nämlich die Mangelhaftigkeit der mathematischen Vorbildung eines Obertertianers für das Verständniss der Krystallformen. Auf ihre Behandlung legen aber die bei der Einführung der 1882er Lehrpläne veröffentlichten Erläuterungen einen besonderen Werth.*) Diesem Uebelstand ist durch die vorliegende Schrift auf eine glänzende Weise dadurch abgeholfen worden, dass die Einführung in das Wesen der Krystallformen auf einem Wege erfolgt, der keine mathematischen Voraussetzungen erheischt, die nicht der Obertertianer erfüllen könnte, auf einem Wege, der sehr viel einfacher ist, als die bisher benutzten, und der auch, trotzdem er schon jahrelang wissenschaftlich begründet vorliegt, selbst in wissenschaftliche Lehrbücher kaum Einführung gefunden hat. Und doch glaubt Berichterstatter, dass auch der junge Student ihn vielfach mit grossem Nutzen würde wandeln können.

Es wird vom Verfasser, anstatt die Krystallformen durch Einführung der Axen (Weiss und Naumann) zu erklären, die Symmetrie der Krystalle, wie sie Victor von Lang entwickelt hat, zu Grunde gelegt. Von vornherein ist es ein Vortheil,

*) S. Centralbl. f. d. ges. Unterr.-Verw. in Preussen. Jahrg. 1882. Berlin, S. 247.

dass hier an einen aus dem biologischen Unterricht wohl-bekanntem Begriff angeknüpft werden kann. Weiter aber enthebt die Entwicklung der Krystallformen aus der Symmetrie den Lehrer der Schwierigkeit, die Zahl der bekannten Krystall-systeme*) dogmatisch vortragen zu müssen, anstatt sie als die einzig mögliche zu entwickeln. Ferner lassen sich diese Systeme in eine zusammenhängende, von einfachen zu verwickelteren Verhältnissen fortschreitende Reihe bringen, und alle Formen aller Systeme nach einem und demselben Grundsatz, dem der Symmetrie, ableiten.

Der Verf. beginnt den Unterricht mit dem monosymmetrischen (monoklinen) System. Der Orthoklaskrystall z. B. zeigt eine Symmetrieebene. Die Begrenzungsflächen des Krystalls können nur entweder ihr parallel verlaufen, oder senkrecht auf ihr stehen, oder mit ihr schiefe Winkel bilden. Ist nun vorher durch Beobachtung am aus einer Lösung entstandenen Krystall die Eigenschaft des Flächenparallelismus entwickelt worden, so kann man unschwer ableiten, dass es am monosymmetrischen Krystall nur die zweiflächige Form der Längs-, die gleichfalls zweiflächige Form der Querflächen und die vierflächige Form der Säule geben kann. Hier fällt alle Willkür, wie sie nur bei der Bestimmung der Orthodiagonale als einer morphologischen Axe nicht vorliegt, fort. Auch bestimmt jeder Schüler am vorgelegten Krystall leicht alle Flächen, und er braucht nicht zahlreiche nicht ohne weiteres verständliche Ausdrücke, wie Klinodoma und Pinakoid, zu lernen.

Das asymmetrische (trikline) System mit nur einer Art von Krystallformen schliesst sich ohne weiteres an. Hier gilt nur der Flächenparallelismus.

Ein „rhombisch“ krystallisirendes Mineral, z. B. der Topas, lässt die Symmetrieebene erkennen. Diese zerlegen den Krystall in 8 gleiche sog. Krystallräume. Schneidet nun eine Krystallfläche alle drei Symmetrieebenen unter schiefen Winkeln, so müssen zur Vervollständigung ihrer Form nach den Grundsätzen Parallelismus und der Symmetrie noch 7 weitere Flächen auftreten, wie man dem Schüler leicht durch drei rechtwinklig zusammengestellte Spiegel, in deren Ecke man eine Ebene schräg hineinstellt, zeigen kann. Steht dagegen die Krystall-

*) und nun gar der Axen! Kein Schüler wird einsehen, warum es fünf Systeme mit drei und ein System mit vier Axen giebt.

fläche auf einer Symmetrieebene senkrecht, so erhalten wir eine 4 flächige, auf zwei Symmetrieebenen, so eine 2 flächige Form. Diese dreierlei Flächen sind die der Pyramide, der Säule und die Endflächen. Stellt man den Krystall willkürlich auf eine bestimmte Weise auf, so kann man die Axen, und zwar als aufrechte, Längs- und Queraxe, ebenso die Begriffe aufrechte, Längs- und Quersäule, Basis-, Längs- und Querfläche entwickeln. Ein gutes Hilfsmittel besteht auch in der Einführung der Normalen der Krystallflächen und in der Bestimmung ihrer Lage im Krystallraum, bezw. der Lage ihrer Pole.

Ganz ähnlich geschieht die Darstellung der quadratischen und hexagonalen als penta- und heptasymmetrischen Systeme. Nennt man die auf den anderen Symmetrieebenen senkrechte die Hauptsymmetrieebene, und unterscheidet man bei ersteren Neben- und Zwischensymmetrieebenen, so kann man, wie beim rhombischen System, acht- (bezw. zwölf-) sowie vier- (d. h. quadratische, bezw. sechs-) seitige Pyramiden und gleich viel Flächen enthaltende Säulen, sowie endlich wiederum Endflächen ableiten. Je nach der Lage der Normale in einer Zwischen- oder Nebenebene erhält man die gewöhnliche oder die verwendete quadratische (bezw. hexagonale) Pyramide oder Säule. Auch hier lassen sich die Formen mit einem Spiegelapparat leicht veranschaulichen. Um am Krystall die Flächen zu erkennen, ist zu beachten, dass die Flächen der acht- (bezw. zwölf-) seitigen Pyramide unsymmetrisch sind, die der quadratischen (hexagonalen) Pyramiden und die der acht- (12-) seitigen Säule eine, die der quadrat. (hexagon.) Säulen zwei Symmetrielinien zeigen, während die Endflächen deren vier (bezw. sechs) aufweisen.

Das sog. reguläre System besitzt neun Symmetrieebenen, von denen drei (die Haupts.) denen des trisymmetrischen Systems entsprechen. Die anderen sechs (die Nebens.) zerlegen jeden der acht rhombischen Krystallräume in sechs kleinere die in einer inmitten jeder der acht erstgenannten befindlichen Axe zusammenstossen. Denkt man sich um den Schnittpunkt aller Axen eine Kugel gelegt, so würde man auf ihrer Oberfläche 48 ungleichseitige Dreiecke erhalten. Der Pol kann demnach eine siebenfache Lage haben: inmitten des Dreiecks oder auf einer der drei ungleichwerthigen Seiten oder Ecken desselben. Das reguläre System besitzt also 7 ursprüngliche Körper: Acht- und vierzigflächner; Pyramidenwürfel, Pyramidenachtflächner,

Vierundzwanzigflächner; Rhombenzwölfflächner, Würfel und Achteflächner. Es lassen sich leicht aus dem Umstand, dass die Krystallfläche auf keiner, auf einer, zwei, drei oder vier Symmetrieebenen senkrecht steht, Zahl und Form der Krystallflächen ableiten. Unsymmetrische Flächen müssen dem 48flächner, Flächen mit einer Symmetrielinie einen der 3 24flächner, Flächen mit 1 Sl. dem Rhombenzwölffächner, mit 3 Sl. dem Oktaeder und mit 4 Sl. dem Würfel angehören.

Verf. bildet ausser den als Beispiele gewählten Krystallformen auch die Modelle der Symmetrieebenen ab, so dass der Leser dieselben sich leicht aus einigen zusammengeklebten Papierkreisen anschaulich herstellen kann.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Helios - Abhandlungen und Mitteilungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Matzdorff Carl

Artikel/Article: [Die Symmetrie der Krystalle. 1-5](#)

