

Zeitschrift: Schweizer Schule
Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz
Band: 23 (1937)
Heft: 17

Artikel: Zum Mineralogie-Unterricht (M.U.) an der Mittelschule
Autor: Weber, L.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-536931>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 08.09.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

und Verkäufe, Steuerregister (Steuern), Schriftenkontrolle, Ehregister, Taufregister, Sterberegister, Gülden, Schuldbriefe, der Amtsgehilfe.

bb) Von Rechten des Bürgers.

Niederlassungsrecht. Gewerbefreiheit, Vereinsfreiheit, Glaubens- und Gewissensfreiheit, Petitionsrecht, Referendumsrecht, Initiativrecht. (Besonders das Initiativrecht

kann an den Gemeindeverhältnissen am besten erklärt werden.) Gesetzesgleichheit.

cc) Pflichten des Bürgers.

Gehorsam gegen Gesetz und Behörden. Steuerpflicht.

dd) Die verschiedenen Gemeinden.

Damit ist der Stoff für die 4. und 5. Klasse erschöpft.

Sempach.

Fr. Steger.

Mittelschule

Zum Mineralogie-Unterricht (M.U.) an der Mittelschule

Der M. U. macht an der Mittelschule seit langen Jahren eine schwere Krise durch. Ihren Ursachen nachzugehen, ist nicht Zweck dieser Seiten; sie wollen eher Wege zeigen, auf denen dieser Krise erfolgreich beizukommen ist. Zuvor aber zwei allgemeine Bemerkungen.

1. Da zum wirklichen Verständnis der kristallisierten Materie, neben raumgeometrischen Kenntnissen, gewisse physikalische und chemische Grundbegriffe unentbehrlich sind, darf der M. U., soll er bleibende Werte ergeben, erst in den oberen und obersten Klassen erteilt werden. Mehrere Möglichkeiten sind denkbar. Man kann die Mineralogie A. als besonderes Fach behandeln (etwa 1—2 Monate lang je 2 Stunden wöchentlich); B. in Verbindung mit der Chemie durchführen (im Sinne unseres Maturitätsprogrammes); C. zur Belebung der Raumgeometrie (und des Zeichnens) heranziehen, event. mit Ueberweisung der sogen. speziellen Mineralogie an die Chemie.

2. In der Stoffwahl darf sich der M. U. stark nach dem vorhandenen Anschauungsmaterial (Mineralien, Modelle, Tafeln) richten. Schweizerische, sogar örtliche Vorkommnisse sind nach Tunlichkeit zu bevorzugen, fremde erst in zweiter Linie zu benutzen, etwa zur Vermeidung irriger Vorstellungen und zur Verdeutlichung unserer wirtschaftlichen Abhängigkeit vom Ausland. Das Anschauungsmaterial, vor allem wenn gut kristallisiert, soll den Schülern nahegebracht, niemals nur von weitem vorgezeigt werden. Da dies im Unterricht nicht immer und überall

in wünschbarer Weise geschehen kann (Kleinheit, Seltenheit und Kostspieligkeit der Objekte), müssen die besprochenen Mineralien in einem geeigneten Schauschrank, der auch ausser der Schulzeit zugänglich ist, einige Tage zum Einzelstudium ausgestellt bleiben. In der sinnenden Betrachtung dieser Naturgebilde wird der Schüler einen wesentlichen Teil seiner mineralogischen Lernarbeit erblicken. Um ihm diese zu erleichtern, ist die Ausstellung nach pädagogischen Gesichtspunkten anzulegen und mit zweckdienlicher, prägnanter Beschriftung, in besonderen Fällen sogar mit Skizzen wichtiger Details zu versehen.

Wie sich unter diesen Voraussetzungen der M. U. etwa gestalten kann, sei nunmehr in Kürze dargelegt.

A. Mineralogie als besonderes Fach.

1. Kristalle in Natur und Laboratorium. Um unseren Schülern, die von Kristallen¹ und Mineralien mehrheitlich wohl nie etwas gehört hatten, zum voraus die Meinung zu nehmen, als handle es sich in diesem Fach um Dinge, die ein gewöhnliches Auge nie zu sehen bekomme, werden leicht erhältliche Gesteine vorgelegt, die durch Führung grosser, gutgebildeter Kristalle bekannt sind. Hierfür eignen sich ganz besonders: a. Granat-Glimmer-

¹ Dass ein Schweizer, der Luzerner Arzt M. A. Cappeler, 1723 den Namen geprägt, der für unsere Wissenschaft üblich geworden ist (Kristallographie), sei nicht verschwiegen.

schiefer aus der bekannten metamorphen Gesteinszone, die sich am Südfall des Gotthardmassivs hinzieht. b. Magnetitschiefer aus dem Lungnez oder aus der Zermatter Gegend; Magnetiseinerzkristalle bis $\frac{1}{2}$ cm gross. c. Trachyt vom Drachenfels bei Bonn mit den berühmten Sanidinzwillingen. d. Vesuvlava (besonders interessant, wenn von zeitlich genau bestimmbar Eruptionen herstammend); in der schlackigen Grundmasse sind zierliche Leucite eingebettet.

Diese und andere eindrucksvolle Beispiele (insbesondere die herrlichen Stufen der alpinen Zerrklüfte) zeigen, dass es in der unbelebten Natur Körper gibt, die allein aus einer inneren Veranlagung heraus, ohne das geringste Zutun einer Menschenhand, ebenflächig begrenzt sind. Wir nennen sie Kristalle.

Kristalle können auch im Laboratorium gezüchtet werden. Der Versuch mit flüssigem Schwefel ist bekannt, die Darstellung blauer Kupfervitriolkristalle jedem möglich. Beide Experimente sind Fingerzeige für das Verständnis wichtiger Kristallisationsprozesse in der Natur.

2. Würfel, Oktaeder und Rhombendodekaeder. Das Gestaltliche im Reiche der Kristalle ist überaus mannigfaltig; doch gibt es auch ganz einfache Kristallbegrenzungen. So beobachten wir am Pyrit² und Bleiglanz (beide sind eigenfarbig und metallisch glänzend), am Steinsalz und Fluorit (eigentlich

farblos, zumeist aber dilut gefärbt: rot, gelb, grün, violett) zierliche Würfel (Fig. 1), an Ma-

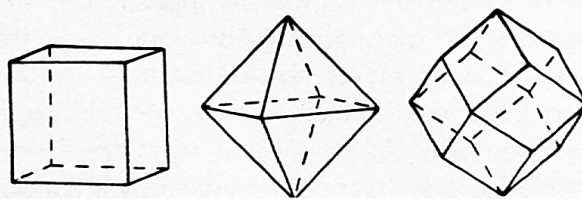


Fig. 1. Würfel, Oktaeder, Rhombendodekaeder.

gnetit, Spinell und Diamant (die zwei letztern sind Edelsteine!), auch am Fluorit (einem bestimmten Mineral entspricht also nicht immer die gleiche Gestalt!) sogen. Oktaeder (das sind von lauter gleichseitigen Dreiecken begrenzte vierseitige Doppelpyramiden; Fig. 1). Verfertigen wir uns hiervon Modelle, indem wir geeignet geschnittenes Papier (Netze, Fig. 2)

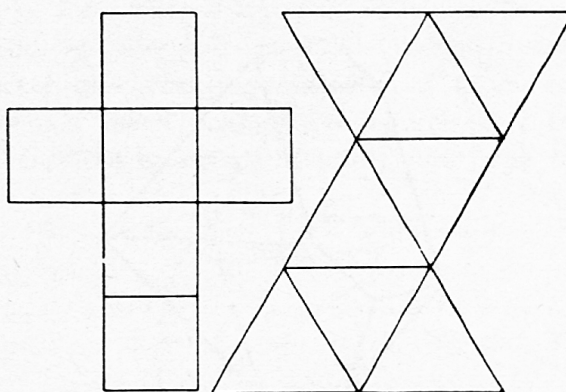


Fig. 2. Netze des Würfels und Oktaeders.

² Die grosse Zahl Mineralien, die hier und zum Teil auch später genannt sind, soll für den Mineralogieprofessor nur ein Fingerzeig sein. Zur Erklärung der in Frage stehenden Sachlage wird er jene wählen, die ihm die Schulsammlung in besonders schöner Ausbildung zur Verfügung stellt. Namensklärung der Mineralien nicht vergessen! Stets mit besonderem Nachdruck den Chemismus betonen!

Die eingeklammerten Hinweise auf die Farben (weiterhin weggelassen) sollen daran erinnern, dass diesem charakteristischen Merkmal der Mineralien gleich von Anfang an volle Aufmerksamkeit zu schenken ist. Man lasse sich im Verlaufe des Kurses immer wieder Beispiele von metallisch glänzenden, gemeinglänzenden usw. Mineralien nennen. Gelegentliches Abfragen des behandelten Stoffes nach verschiedensten Gesichtspunkten lässt das Gelernte zum lebendigen Besitz des Geistes werden. Auch die Härte (z. B. Bleiglanz, Fluorit, Pyrit, Diamant) darf von der ersten Stunde an erwähnt werden. Man

zweckmässig falten, so stellen wir ohne Schwierigkeit fest, dass am Würfel wie am Oktaeder (rein geometrisch gesehen; beim Pyrit träte es physikalisch nicht zu!) drei aufeinander senkrecht stehende Richtungen vorhanden sind (sie verbinden gegenüberliegende Flächenmitten bzw. Ecken), um die wir die Körper so um 90° drehen können, dass sie nach der Drehung den gleichen Anblick bieten wie vor der Drehung. Diese Richtungen heissen wir wegen der vier gleichen Stellungen, die wir beim Drehen feststellen, vierzählige Symmetrieachsen

— mache aber keinen unnützen Gedächtnisballast daraus; eher stelle man kleinere Härtetabellen her, die man im Laufe der Zeit ergänze. Schöne Kristalle ritze man nie. Der Schüler soll nicht zum Vandalismus, sondern zur Achtung und Liebe der Natur erzogen werden.

(A⁴). Jede Fläche des Würfels steht auf einer A³ senkrecht und geht den beiden andern parallel, wogegen beim Oktaeder jede Fläche auf den drei A³ gleichgrosse Abschnitte bestimmt.

Noch eine andere Kristallgestalt ist wegen ihrer Einfachheit bemerkenswert, wiewohl sie in der Geometrie kaum erwähnt wird: das Rhombendodekaeder (von 12 kongruenten Rhomben begrenzt; Verhältnis der Diagonalen = $1 : \sqrt{2}$; Fig. 1). Es findet sich vorab am Granat³ (auch als Schmuckstein bekannt), sodann zuweilen am Magnetit etc. Wiederum lassen sich drei A⁴ finden.

3. Idealgestalt und Verzerrung. Messen wir einen Fluoritwürfel (etwa vom Sänktis) genau aus, so bemerken wir, dass nicht alle Kanten von gleicher Länge sind. Demgemäss sind auch nicht alle Flächen geometrische Quadrate, sondern Rechtecke. Aehnliche Abwei-

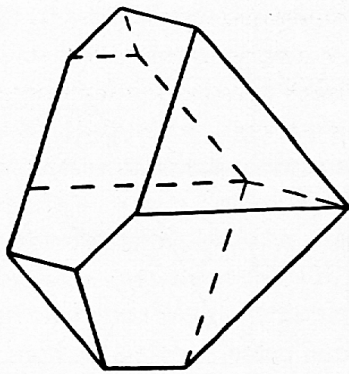


Fig. 3. Verzerrtes Oktaeder (Fluorit, Magnetit).

chungen finden wir an den Magnetitoktaedern. Ja, diese können sogar höchst unregelmässig sein (Fig. 3 und 4). Statt lauter gleichseitiger

³ Die Granatformel (ebenso ein Vergleich zwischen der Magnetit- und Spinellformel) wäre Anlass, das erste Mal von Isomorphie zu sprechen. Ich halte es aber für besser, die I erst bei Kristallen niedrigerer Symmetrie zu erwähnen. Faktisch wurde sie von Mitscherlich auch nicht an kubischen, sondern an monoklinen Substanzen gefunden. Wer Lust hat, mag bei Fluorit, Magnetit, Spinell etc. von Zwillingbildung sprechen. Mir persönlich ist es sympathischer, das Viele, was 150 Jahre kristallographischer Forschung herausgefunden, nicht schon beim ersten Kristall, den man den Schülern vorzeigt, restlos zu erzählen. An Kristallen niedrigerer Symmetrie wird übrigens die Sache viel anschaulicher. Von da aus kann man, wenn es unbedingt sein muss, auf den Fluorit und andere Mineralien zurückgreifen.

Dreiecke sehen wir als Begrenzungselemente z. T. Trapeze und Parallelogramme, sogar Fünf- und Sechsecke — freilich nicht ganz beliebige, sondern solche, deren Kantenwinkel 60° oder 120° messen. Auch besteht zwischen dem regelmässigen und unregelmässigen Kör-

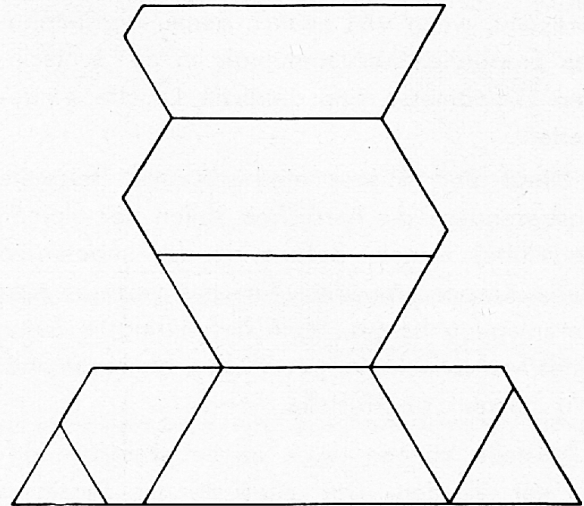


Fig. 4. Netz eines verzerrten Oktaeders (mit anderer Gestalt als in Fig. 3).

per — man spricht von Idealgestalt und Verzerrung! — eine enge Beziehung: sie lassen sich nämlich gegenseitig so stellen, dass die Flächen des einen den Flächen des andern parallel gehen, d. h. die Winkel zwischen entsprechenden Kanten oder Flächen sind an der Verzerrung die gleichen wie an der Idealgestalt (Grundgesetz der Winkelkonstanz von Nic. Steno, 1638/87, bzw. Romé de l'Isle, 1736/90). Die Verzerrungen selber erklären sich aus der eigentümlichen Art des Kristallwachstums durch Stoffanlagerung. Infolge der von Ort zu Ort wechselnden Diffusions- und Konzentrationsströmung in der Lösung lagert sich auf den verschiedenen Flächen des Oktaeders etc. nicht konstant die gleiche Stoffmenge pro Zeiteinheit ab. Die Flächen werden darum mit ungleicher Geschwindigkeit nach aussen verschoben.

4. Homogenität und Anisotropie. Einem verzerrten Würfel, Oktaeder etc. kommen jene A⁴ äusserlich-geometrisch nicht mehr zu. Wir können aber an vielen Kristallen Beobachtungen machen, die uns die A⁴ unter einem andern Gesichtswinkel als dem bloss geometrischen sehen lassen. Ein Steinsalzwürfel z. B. lässt sich an jeder Stelle parallel zu den Wür-

felflächen — aber nur in dieser Richtung — spiegelglatt durchspalten, und die Spaltstücke teilen sich in gleicher Art weiter und weiter. In dieser Erscheinung verraten sich die Grundeigenschaften der kristallisierten Materie: Homogenität und Anisotropie. Das Verhalten des Kristalls ändert sich im allgemeinen mit der Richtung (Anisotropie), ist aber für eine bestimmte Richtung an jeder Stelle gleich wie an jeder andern (Homogenität). Zufolge der Homogenität ist für den Steinsalzkrystall jede Linie, die zu einer Würfel­fläche senkrecht ist, eine A^4 , weil z. B. zur Spaltbarkeit 1 (Fig. 5) auch die Spalt-

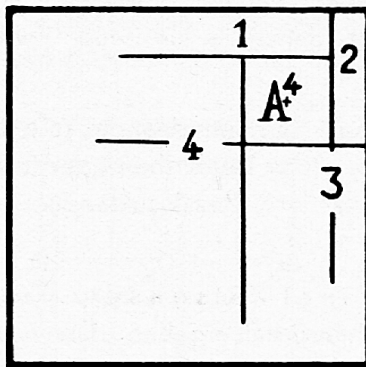


Fig. 5. Spaltrisse auf einer Würfel­fläche von Steinsalz.

barkeiten 2, 3 und 4 gehören. Die A^4 ist nicht eine Sache der äussern (allzu oft nur „zufälligen“) Begrenzung, sondern eine Folge der inneren, verborgenen Natur des Kristalls. Nur wenn die Idealgestalt vorliegt, kann die innere, wesenhafte Symmetrie mit der Symmetrie der Begrenzung übereinstimmen.

Extremste Fälle der Verzerrung beobachtet man an den Edelmetallen Silber und Gold. Ersteres ist haarförmig (nach einer A^4 verzerrtes Oktaeder mit Rhombendodekaeder), letzteres blechartig (verzerrtes Oktaeder, an dem nur ein einziges Flächenpaar entwickelt ist).

5. Kristallographische Achsen, kubisches Achsenkreuz. Um Kristalle, die wie Bleiglanz etc. drei aufeinander senkrecht stehende, vertauschbar-gleichwertige Richtungen haben, leicht deuten zu können, denken wir uns drei, in einem Punkt sich halbierende Linien gleicher Länge, die zueinander senkrecht stehen und den eben genannten vertauschbar-gleichwertigen Richtungen (also auch den Würfelkanten) parallel sind. Man nennt sie kristallographische Achsen. Zusammen bilden sie

ein Achsenkreuz, das wegen seiner Beziehungen zu den Würfelkanten kubisch genannt wird. Die Reihenfolge, in der diese Achsen gezählt werden (a' , a'' , a'''), ist aus Fig. 6 ersichtlich. Die

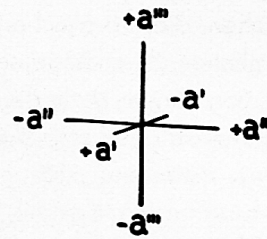


Fig. 6. Kubisches Achsenkreuz.

beiden Seiten einer Achse werden durch das Vorzeichen unterschieden. Zu beachten, dass die dritte Achse senkrecht steht und die zweite quer vor dem Beschauer liegt.

6. Form und Kombination. Es gibt würfelige Bleiglanz- und Fluoritkristalle, deren Ecken gleichsam weggeschnitten, d. h. von Natur aus durch acht gleichseitigdreieckige Flächenstücke ersetzt sind (Fig. 7). Ihre Lage ent-

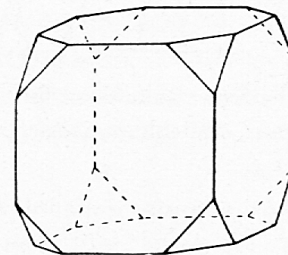


Fig. 7. Ent-eckter Würfel (Galenit, Fluorit).

spricht genau den acht Flächen eines Oktaeders, das dem Würfel gegenüber derart gestellt ist, dass die A^4 für beide Gestalten parallel laufen. Begreiflich! Die A^4 sind ja ein Wesensmerkmal der inneren Natur unserer Kristalle; nach ihnen hat sich alles, was wahrnehmbar ist, zu richten.

Der „ent-eckte Würfel“ wird als Kombination von Würfel und Oktaeder gedeutet. Der kristallographische Würfel ist also nicht schlechtweg ein Raumgebilde, das von sechs Quadraten begrenzt ist (hier sind ja die Würfel­flächen achtseitig!), sondern eine Vielheit von sechs — physikalisch u. kristallsymmetrisch genau gleichbeschaffenen — Flächen, von denen jede auf einer kristallographischen Achse senkrecht steht und den beiden andern parallel läuft. Ähnlich

ist das Oktaeder dadurch charakterisiert, dass seine Flächen auf den drei kristallographischen Achsen je gleiche Abschnitte bestimmen (vergl. § 2). Würfel, Oktaeder, Rhombendodekaeder werden als Formen bezeichnet. Allgemein bedeutet Form die Gesamtheit aller einander gleichartigen Flächen, die entsprechend der dem Kristall eigentümlichen Symmetrie gegenseitig aus irgendeiner von ihnen herleitbar sind (am Würfel-, Oktaedermodell usw. mit den A^4 leicht zu demonstrieren). Beteiligen sich an der Begrenzung eines bestimmten Kristalls zwei oder mehr Formen zugleich, so liegt eine Kombination vor.

7. 24- und 48-Flächner. An den herrlichen Granatkristallen vom Lolenpass (südlich vom Six Madun; „Disentiser Hyazinthen“) beobachtet man eine 24-flächige Form (kombiniert mit dem Rhombendodekaeder), deren vorderer, rechts oben gelegener Achtelsteil das Aussehen der Zeichnung links in Fig. 8 hat. Sie

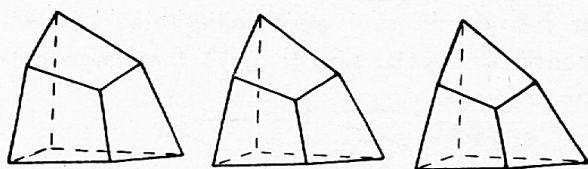


Fig. 8. Verschiedene Deltoidikositetraeder (Granat vom Lolenpass, Mittaghorn-Saastal, Gotthard).

wird Deltoidikositetraeder genannt. An den Granaten anderer Fundorte trifft man Deltoidikositetraeder abweichender Gestalt (Fig. 8). Allen diesen Formen ist gemeinsam, dass die Abschnitte, die jede Fläche — bei genügender Verlängerung — auf zwei der kristallographischen Achsen bestimmt, unter sich gleich sind und den Abschnitt auf der dritten Achse an Länge übertreffen. Durch diese Achsenabschnitte (bzw. ihre Verhältnisse) können wir die verschiedenen Deltoidikositetraeder charakterisieren, genau so, wie wir Würfel und Oktaeder charakterisiert haben. Wählen wir den kleinsten Achsenabschnitt als Einheit und bezeichnen wir ihn mit a , so erhalten wir folgende Zusammenstellung:

$$1a' : \infty a'' : \infty a''' = \text{Würfel}$$

$$1a' : 1a'' : \infty a''' = \text{Rhombendodekaeder}$$

$$1a' : 1a'' : 1a''' = \text{Oktaeder}$$

$$1a' : ma'' : ma''' = \text{Deltoidikositetraeder } (m > 1).$$

Vertauscht man den Platz der Zahlenfaktoren

und gibt ihnen überdies noch einzeln oder zu zweien oder allen drei zugleich das negative Vorzeichen, so erhält man alle Flächenlagen, welche an der betreffenden Form vorkommen.

Während es nur einen Würfel, ein Rhombendodekaeder, ein Oktaeder gibt, gibt es, entsprechend den verschiedenen Zahlwerten, die man m beilegen kann, unbeschränkt viele Deltoidikositetraeder. In Fig. 8 ist für die drei Formen, von links nach rechts gehend, $m = 2$, $\frac{3}{2}$ und $\frac{4}{3}$.

Jeder pfiffige Schüler wird sofort herausbringen oder doch verstehen, dass es neben den vier genannten Verhältnisarten nur noch drei andere gibt, denen je ein neuer Formentypus entspricht:

$$1a' : 1a'' : na''' = \text{Triakisoktaeder } (n > 1)$$

$$1a' : na'' : \infty a''' = \text{Tetrakishexaeder } (n > 1)$$

$$1a' : ma'' : na''' = \text{Hexakisoktaeder } (m, n > 1; m \neq n).$$

8. Rationalitätsgesetz. Tausendfältige Beobachtung hat ergeben, dass in den vorgenannten Verhältnissen m und n einfache rationale Zahlen sind, also Zahlen wie 2, 3, 4... oder Quotienten solcher Zahlen, niemals aber Zahlen wie $\sqrt{2}$, π , $\log 4$. Rein geometrisch gesehen, können m und n schon solche Werte annehmen. An den Kristallen finden sich aber die entsprechenden Formen nicht. Es ist also eine Erfahrungstatsache, dass an den Kristallen, wie wir sie hier studieren, d. h. mit kubischem Achsenkreuz, nur solche Formen erscheinen, deren Flächen auf den kristallographischen Achsen Abschnitte erzeugen, die untereinander im Verhältnis rationaler Zahlen stehen.

9. Indizes. Wegen der Ueberlebtheit der Naumann'schen Symbole würde sich hier die Erklärung der Indizes anschliessen. Diese sind nicht unbedingt nötig und können bei mangelnder Zeit ruhig weggelassen werden. Immerhin erleichtern sie die Ausdrucksweise und bilden die heutzutage übliche Geheimschrift des kristallographischen Schrifttums. Empfehlen möchte ich sie nur, wenn Zeit gefunden wird, sie gründlich zu üben und zur Deutung charakteristischer Zonen (= Flächen, die sich in parallelen Kanten schneiden) anzuwenden. Die Einführung ist bekannt und bietet keine Schwierigkeiten.

10. Kristallstruktur. Die Besonderheiten der Kristallwelt haben ihren tiefsten physikalischen Grund in der eigentümlichen Anordnung der den Stoff aufbauenden Atome. Fedorow und Schoenflies haben vor bald 50 Jahren die Geometrie dieser Punktsysteme untersucht. Mehr wie 20 Jahre später, 1912, gelang es M. v. Laue, im Verein mit seinen Mitarbeitern, Friedrich und Knipping, durch Röntgenstrahlen festzustellen, in welcher Art in der Zinkblende (vergl. § 12) die Zn- und S-Atome angeordnet sind. Kurz nachher erkannten die Herren Bragg den innern Bau von Steinsalz und Diamant. Seither wurden in dieser Richtung ungezählte Untersuchungen durchgeführt. Nehmen wir als Beispiel die Steinsalzstruktur, deren Modell (Fig. 9)

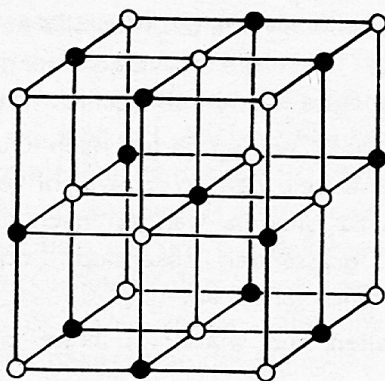


Fig. 9.
Steinsalzgitter

ja um billiges Geld erhältlich (oder auch ganz leicht durch jeden geschickten Schüler herstellbar) ist. Zunächst erkennen wir, dass jeder Na-

(bzw. Cl-) Punkt (in der Zeichnung durch leere und volle Kreise angedeutet) genau gleich umgeben ist wie jeder andere Na- (bzw. Cl-) Punkt (Homogenität), dass aber die Linien, die sich von irgendeinem Massenpunkte aus nach andern Massenpunkten ziehen lassen, sehr ungleich besetzt sind (Anisotropie). Jede „Gittergerade“, die einer Würfelkante parallel geht, ist eine A^1 . Eine Ebene, die durch irgend drei Massenpunkte festgelegt ist, enthält unendlich viele andere Massenpunkte; sie ist also als materielle Kristallbegrenzungsfläche möglich. Die Abschnitte, die sie auf dem Achsenkreuz (das von einem beliebigen Punkt aus, parallel zu den A^1 , gelegt wird) macht, verhalten sich — die Rechnung braucht hier nicht durchgeführt zu werden — wie drei ganze Zahlen (Rationalitätsgesetz). Eine Fläche, deren Achsenabschnittsverhältnis irrational ist, würde, wenn sie durch einen Massenpunkt gelegt wird, allgemein keinen weiteren Massenpunkt enthalten (in besonderen Fällen noch eine der durch diesen Punkt gehenden Gittergeraden); sie ist also materiell gar nicht möglich. Andererseits enthält die Steinsalzstruktur Gitterebenen, parallel zu den Flächen des Würfels, Oktaeders usw. Daher die Tatsache, dass die Kristallbegrenzung eine grosse Mannigfaltigkeit aufweisen kann.

(Schluss folgt)

Fribourg.

L. Weber.

Lehrerin und weibliche Erziehung

Bericht über unsere erste Ferienwoche in Wurmsbach a. Zürichsee

vom 26. Juli bis 2. August 1937.

Ein in der Kommission des Vereins Kath. Lehrerinnen der Schweiz längst gehegter Gedanke hat in dieser Ferienwoche in Verbindung mit dem Schweiz. Verband kath. Turnerinnen endlich seine glückliche Verwirklichung gefunden.

In der Vorfreude auf etwas Schönes folgte ich der verlockenden Einladung. Meine Erwartungen wurden übertroffen; denn diese Tage an einem idyllischen Plätzchen des Zürichsees wa-

ren etwas ganz Feines, Ideales. Sie werden gewiss allen Teilnehmerinnen aus den verschiedenen Schweizergauen, gegen 50 an der Zahl, unvergesslich in Erinnerung bleiben.

Ich will es versuchen, solch einen Tag im „Kloster“ zu schildern. Es ist morgens $\frac{1}{2}7$ Uhr. — Einer Flöte weicher Klang unterbricht die tiefe Stille: Wacht auf, ihr Schläferinnen —! Ein froher Morgengruss! Wer wollte ihm nicht freudig Folge leisten? Welch herrlicher Morgen am lieblichen Seegestade! Der Vöglein freudiges Gezitscher begrüsst die emporstei-