Einführung in die kristallographische Formenlehre.

1. Symmetrieelemente.

a) Symmetrieebenen (Spiegelungsebenen). Eine Symmetrieebene (S. E.) teilt einen Körper in Hälften, die sich wie Gegenstand zu Spiegelbild verhalten. (Beispiel Fig. 1.) In der Kristallwelt gibt es Gestalten mit 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 oder 9 S. E.

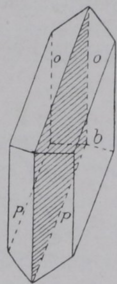


Fig. 1. Kristall mit Spiegelungsebene.

b) Symmetrieachsen (Deckbewegungsachsen, Gyralen, S. A. oder G.).

α. Achsen einfacher Symmetrie (Gyren). Um eine Gyre kann man einen Körper um $360^0/n$ drehen mit dem Erfolg, daß Anfangs- und Endstellung sich decken. $n =$ Zahl oder Periode der Gyre. Bei den Kristallen ist $n = 2, 3, 4$ oder 6, d. h. die Drehwinkel sind 180^0, 120^0, 90^0 oder 60^0. Entsprechend heißen die Gyren: Digyren, Trigyren, Tetragyren und Hexagyren. Abgekürzte Schreibweise G_2; G_3; G_4; G_6. Sinnbilder in den Figuren:

Digyre ⬬, Trigyre ▼, Tetragyre ■, Hexagyre ⬢.

β. Achsen zusammengesetzter Symmetrie (Drehspiegelungsachsen, Gyroiden). Eine Drehspiegelung besteht in der Drehung um eine Achse um $360^0/n$ und einer Spiegelung nach einer zur Drehachse senkrechten Ebene. Der Erfolg ist wie bei den Gyren Gleichheit der Anfangs- und Endstellung, $n = 2, 3, 4$ oder 6. Sinnbilder: Digyroide ⬭, Trigyroide △, Tetragyroide ◆, Hexagyroide ⬢. Abgekürzte Schreibweise: $\underline{G}_2$; $\underline{G}_3$; $\underline{G}_4$; $\underline{G}_6$.

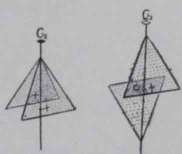


Fig. 2a und b. Wirkung einer Digyre und einer Digyroide.

Fig. 2a stellt den Effekt einer Digyre vor. Die mit + bezeichneten Flächen decken sich bei einer 180^0-Drehung (Umklappung) um G_2. Fig. 2b veranschaulicht das digyroidische Ergebnis. Durch Umklappung um G_2 und Spiegelung an einer zu G_2 senkrechten Ebene gelangt die mit + bezeichnete Fläche in die Lage der mit ○ versehenen.

Die Vertikalachse eines Rhomboeders (Fig. 3a) ist eine Trigyre; zugleich ist sie eine Hexagyroide. Durch Drehung um 60° kommt Fig. 3a in die Stellung 3b, sodann durch Spiegelung nach einer horizontalen Ebene in die von 3c = 3a.

c) Symmetriezentrum (S.Z.). Jede Linie durch ein S.Z. verbindet Gleichartiges an der Kristalloberfläche. Man nennt solche Linien Tensoren. Kristalle mit S.Z. weisen zu jeder Fläche eine parallele gleichberechtigte Gegenfläche auf. Linien durch den Mittelpunkt eines Kristalls ohne Symmetriezentrum, die Ungleichartiges an der Kristalloberfläche treffen, bei denen also Richtung und Gegenrichtung verschieden sind, heißen Vektoren.

Anmerkungen. Monogyrische Symmetrie (Drehwinkel 360°, Drehlinie beliebig) hat jeder Körper. Zentrosymmetrie läßt sich digyroidisch ableiten (Fig. 2b). Die Reihenfolge gyroidischer Bewegungen ist beliebig.

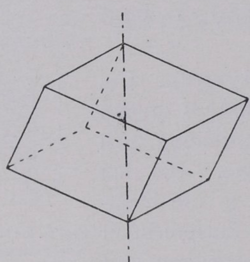


Fig. 3a.

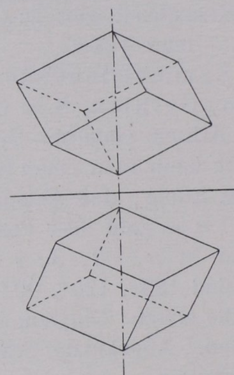


Fig. 3b und c.

Drehspiegelung bei einem Rhomboeder.

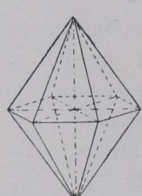


Fig. 4. Hexagonale Bipyramide.

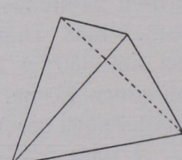
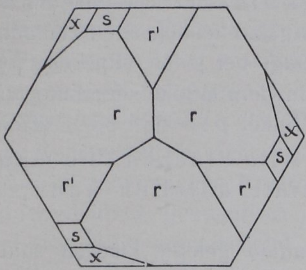


Fig. 5. Tetraeder.

Fig. 4 besitzt sechs vertikale und eine horizontale S.E., eine vertikale Hexagyre (in Fig. 4 vermerkt) und 3 + 3 horizontale Digyren (davon drei ausgezogen) sowie ein S.Z. Ohne S.Z. ist Fig. 5.

Enantiomorphie. Zwei Körper, die sich wie Gegenstand und Spiegelbild verhalten, aber durch Drehung und Parallelverschiebung sich nicht zur Deckung bringen lassen, heißen gewendet oder enantiomorph. Jeder für sich besitzt nur Drehungssymmetrie, (ev. monogyrische) aber keine Symmetrieebene. Vgl. Fig. 6a u. 6b.



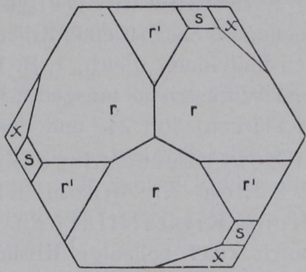


Fig. 6a. Enantiomorphie. Fig. 6b.

Bemerkung. Die Grundzüge der Symmetrieverhältnisse des Feinbaus der Kristalle sind im Abschnitt über Röntgenogrammetrie (S. 207) dargelegt.

2. Winkel.

Die Neigung der Flächen eines Kristalls zueinander kennzeichnet man durch Angabe der Winkelgrade zwischen ihnen. Man unterscheidet den inneren (Euklidischen) Neigungswinkel (bezüglich der Flächen a und b Winkel α in Fig. 7) und den äußeren Neigungswinkel (in Fig. 7 $\beta' = [180^0 - \alpha]$). Den Richtungssinn der Flächen geben am unmittelbarsten die Lote (Normalen) auf ihnen an (in Fig. 7 N_a und N_b; sie bilden den Normalenwinkel $\beta = \beta' = [180 - \alpha]$ miteinander.

3. Zonen.

Von drei oder mehr Flächen, die sich in parallelen Kanten schneiden, sagt man, sie liegen in einer Zone; sie sind tautozonal. Die gemeinsame Richtung (Richtung der Durchschnittskanten) heißt Zonenachse.

Jede Kristallkante kann Zonenachse sein.

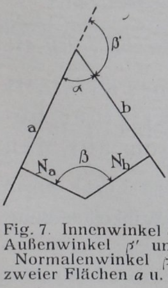


Fig. 7. Innenwinkel α, Außenwinkel β' und Normalenwinkel β zweier Flächen a u. b.

Die Flächen p und p' der Fig. 8 liegen mit ihren parallelen Gegenflächen in einer Zone, ebenso die Flächen o' s p sowie o s p' und ihre Gegenflächen.

Eine Fläche kann in mehreren Zonen liegen. In Fig. 8 gehört Fläche s den Zonen o' p und o p' an.

Die Normalen tautozonaler Flächen gehen der Ebene senkrecht zur Zonenachse parallel.

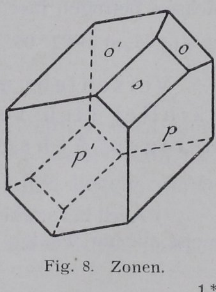


Fig. 8. Zonen.