10. Kristallsysteme, Achsenkreuze und Winkel.

Man ordnet die Kristalle in zunächst sieben Hauptabteilungen, Kristallsysteme genannt: 1. triklines System, 2. monoklines System, 3. rhombisches System, 4. trigonales System, 5. tetragonales System, 6. hexagonales System, 7. isometrisches (reguläres, tesserales oder kubisches) System.

Syngonien nennt man die Hauptabteilungen, die jeweils durch Symmetrie gegebene gleiche Winkelabmessungen zeigen. In der Hinsicht bilden das trigonale und hexagonale System zusammen ein Syngonie; die andern Systeme stellen je eine Syngonie vor.

Die Gestalten des trigonalen und hexagonalen Systems können auf ein gemeinsames Achsenkreuz bezogen werden. Für die übrigen Systeme ist je eine Art Achsenkreuz kennzeichnend.

I. Achsenkreuz aus drei ungleichen Achsen a, b, c bestehend: triklines, monoklines und rhombisches System (trimetrische Gruppe).

1. Triklines System. Achsenkreuz aa'; bb'; cc'. Fig. 47. Winkel α, β, γ ungleich, keiner 90-gradig. Achsen ungleich lang.

2. Monoklines System. Achsenkreuz aa'; bb'; cc'. Fig. 48. $\alpha = \gamma = 90^0$; $\beta > 90^0$. Achsen ungleich lang.

3. Rhombisches System. Achsenkreuz aa'; bb'; cc'. Fig. 49. $\alpha = \beta = \gamma = 90^0$. Achsen ungleich lang.

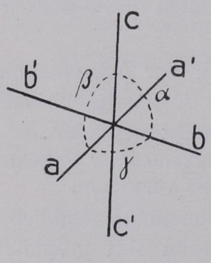

Fig. 47. Triklin.

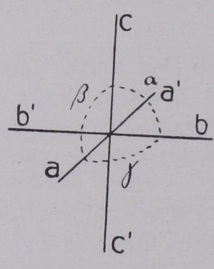

Fig. 48. Monoklin.

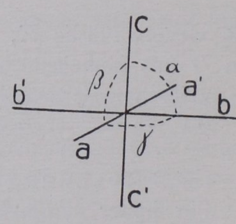

Fig. 49. Rhombisch.

In den erwähnten drei Systemen kennzeichnet man die Indizes bezüglich a', b', c' als negativ, z. B. $(\bar{h}\,\bar{k}\,\bar{l})$.

II. Achsenkreuz wirtelig, aus zweierlei Achsen bestehend: trigonales, tetragonales und hexagonales System (wirtelige, dimetrische Gruppe).

4. Trigonales System. Achsenkreuz aa'; aa'; aa'; cc'. Fig. 50. $\alpha = \beta = 90^0$; $\gamma = 120^0$. $aa' = aa' = aa' \gtrless cc'$. Die +- und —-Seiten der Achsen gibt Fig. 50a an.

5. Tetragonales System. Achsenkreuz aa'; aa'; cc'. Fig. 51. $\alpha = \beta = \gamma = 90^0$. $aa' = aa \gtrless cc'$. Indizes bezüglich a' und c' negativ.

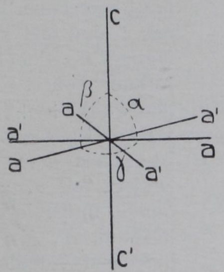

Fig. 50. Trigonal.

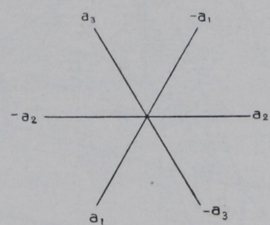

Fig. 50a. a-Achsen des trigonalen Systems.

6. Hexagonales System. Achsenkreuz wie beim trigonalen System, indes $\gamma = 60^0$ (Fig. 52).

III. Achsenkreuz aus einerlei senkrecht aufeinanderstehenden Achsen:

7. Isometrisches (reguläres, tesserales oder kubisches) System. Achsenkreuz aa'; aa'; aa'. Fig. 53. $\alpha = \beta = \gamma = 90^0$. Achsen gleich lang. Indizes bezüglich a' negativ.

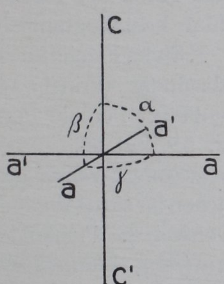

Fig. 51. Tetragonal.

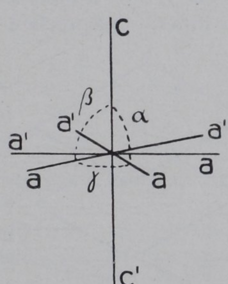

Fig. 52. Hexagonal.

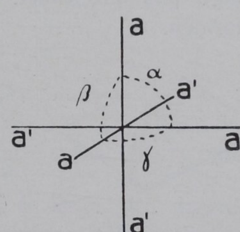

Fig. 53. Isometrisch.

Die Anlage von Flächen an den Achsenkreuzen liefert eine für die Kristallsysteme kennzeichnende Gruppierung von Winkeln zwischen Flächen und Kanten, die sich durch sphärische und ebene Dreiecke im Kristall erörtern läßt. Zugleich öffnet sich ein besonders anschaulicher Weg, das Achsenverhältnis der Grundform und die Achsenschnitte sonstiger Flächen zu berechnen[1]). Fig. 54 stellt ein allgemeines (triklines) Beispiel dar.

Sind, wie hier nötig, 5 voneinander unabhängige Winkel gemessen, etwa 100 : 010; 010 : 001; 001 : 100; 001 : 011; 100 : 110, so sind im Dreieck 1 bekannt A, B, C. Nach üblichen Gleichungen der Trigonometrie lassen sich α, β, γ berechnen. Im Dreieck 2 sind jetzt zur Verfügung E, A' und β; berechnet man σ, so findet man τ aus $\sigma + \gamma + \tau = 180^0$. Da $b = 1$ gesetzt wird, so ist a aus dem ebenen Dreieck mit σ, γ, τ zu finden. Im Dreieck 3 sind bekannt, B', F, γ. Man berechnet π, findet ϱ und da $b = 1$ schließlich c.

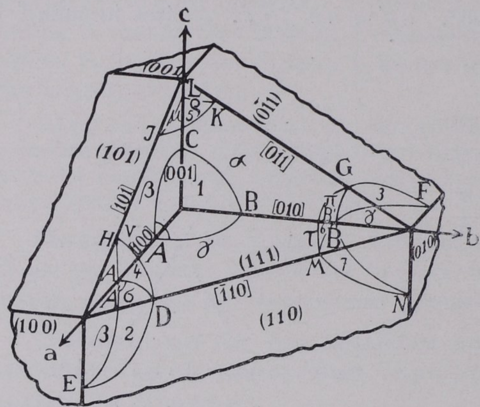

Fig. 54. Sphärische und ebene Dreiecke im Kristallbau.

Im monoklinen System genügen 3, im rhombischen 2; im trigonalen, tetragonalen und hexagonalen System reicht eine nicht durch allgemeine Symmetrieverhältnisse gegebene Messung zur Kennzeichnung aus; im isometrischen System ist kein solcher Wert anzugeben nötig.

11. Übersicht der Kristallklassen.

Mit Tschermak seien hier fünf grundlegende Arten der Flächenanlage gekennzeichnet. Ihnen entsprechen fünf kristallographische Urformen.

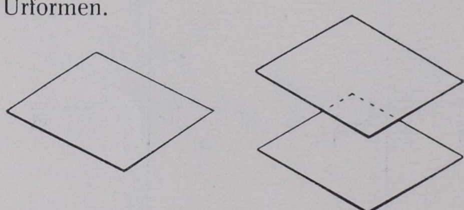

Fig. 55. Pedion. Fig. 56. Pinakoid.

1. Stufe. Fläche für sich selbständig (Prinzip der Identität). Pediale Form. Fig. 55 und 60.

2. Stufe. Zwei parallele Flächen für sich (Prinzip der Inversion)[2]). Pinakoidale Form (zentrosymmetrisch). Fig. 56 und 61.

3. Stufe. Zwei Flächen mit Digyre zwischen sich (Prinzip der Umklappung). Sphenoidische Form (achsensymmetrisch). Fig. 57 u. 62.

---

[1]) Bezüglich Kristallberechnung vergleiche Verzeichnis der Lehrbücher am Schluß des Buches.

[2]) Eine beliebig gezogene Digyroide ergibt zu einer Fläche ihre parallele Gegenfläche (vgl. Fig. 2, S. 1).