

## Werk

**Titel:** Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen

**Jahr:** 1903

**Kollektion:** Mathematica

**Digitalisiert:** Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

**Werk Id:** PPN360709532

**PURL:** <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN360709532>

**OPAC:** <http://opac.sub.uni-goettingen.de/DB=1/PPN?PPN=360709532>

**LOG Id:** LOG\_0252

**LOG Titel:** 21. Anwendung mehrkreisiger Reflexionsgoniometer

**LOG Typ:** chapter

## Übergeordnetes Werk

**Werk Id:** PPN360504019

**PURL:** <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN360504019>

**OPAC:** <http://opac.sub.uni-goettingen.de/DB=1/PPN?PPN=360504019>

## Terms and Conditions

The Goettingen State and University Library provides access to digitized documents strictly for noncommercial educational, research and private purposes and makes no warranty with regard to their use for other purposes. Some of our collections are protected by copyright. Publication and/or broadcast in any form (including electronic) requires prior written permission from the Goettingen State- and University Library.

Each copy of any part of this document must contain these Terms and Conditions. With the usage of the library's online system to access or download a digitized document you accept the Terms and Conditions.

Reproductions of material on the web site may not be made for or donated to other repositories, nor may be further reproduced without written permission from the Goettingen State- and University Library.

For reproduction requests and permissions, please contact us. If citing materials, please give proper attribution of the source.

## Contact

Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen  
Georg-August-Universität Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen  
Germany  
Email: [gdz@sub.uni-goettingen.de](mailto:gdz@sub.uni-goettingen.de)

$$\varphi(h, h') = \sum_{ik=1}^3 z_{ik} h_i h'_k, \quad \varphi(h) = \sum_{ik=1}^3 z_{ik} h_i h_k, \quad \varphi(h') = \sum_{ik=1}^3 z_{ik} h'_i h'_k.$$

Es ergibt sich:

$$-\frac{\sin \omega d\omega}{\cos \omega} = \frac{d\varphi(h, h')}{\varphi(h, h')} - \frac{1}{2} \frac{d\varphi(h)}{\varphi(h)} - \frac{1}{2} \frac{d\varphi(h')}{\varphi(h')},$$

oder:

$$d\omega = \frac{\cotg \omega}{2} \left[ \frac{d\varphi(h)}{\varphi(h)} + \frac{d\varphi(h')}{\varphi(h')} - 2 \frac{d\varphi(h, h')}{\varphi(h, h')} \right].$$

Setzt man hierin:

$$d\varphi(h) = \sum_{ik=1}^3 h_i h_k dz_{ik}, \quad d\varphi(h') = \sum_{ik=1}^3 h'_i h'_k dz_{ik}, \quad d\varphi(h, h') = \sum_{ik=1}^3 h_i h'_k dz_{ik},$$

so erhält man für die Koeffizienten von  $dz_{ik}$ :

$$Q_{ii} = \left( \frac{\partial \omega}{\partial z_{ii}} \right)^0 = \frac{\cotg \omega^0}{2} \left[ \frac{h_i^2}{\varphi^0(h)} + \frac{h'_i{}^2}{\varphi^0(h')} - 2 \frac{h_i h'_i}{\varphi^0(h, h')} \right],$$

$$Q_{ik} = \left( \frac{\partial \omega}{\partial z_{ik}} \right)^0 = \frac{\cotg \omega^0}{2} \left[ \frac{h_i h_k}{\varphi^0(h)} + \frac{h'_i h'_k}{\varphi^0(h')} - \frac{h_i h'_k + h_k h'_i}{\varphi^0(h, h')} \right].$$

Es sind nun die Größen  $dz_{ik}$  so zu bestimmen, dass:

$$\sum p(\omega' - \omega)^2,$$

oder:

$$\sum p(\omega' - \omega^0 - Q_{11} dz_{11} - Q_{22} dz_{22} - Q_{33} dz_{33} - Q_{23} dz_{23} - Q_{31} dz_{31} - Q_{12} dz_{12})^2$$

ein Minimum wird. Dabei kann eine der Grössen  $dz_{ik}$  gleich Null gesetzt werden. Ein bequemes Schema für die Rechnung hat *Hecht* a. a. O. mitgeteilt<sup>48)</sup>.

**21. Anwendung mehrkreisiger Reflexionsgoniometer.** Abweichend gestaltet sich die Krystallberechnung, wenn die Flächenwinkel nicht mit *einkreisigen Reflexionsgoniometern*<sup>49)</sup>, sondern mit *zweikreisigen Theodolithgoniometern*<sup>50)</sup> gemessen werden. Diese In-

48) Über Ausgleichungsmethoden in der Krystallberechnung vgl. *H. Dauber*, Sitzungsber. Wien Akad. 39 (1860), p. 685; *A. Schrauf*, Lehrb. d. physik. Min. 1 (1866), p. 223; *V. von Lang*, Lehrb. d. Kryst. 1866, p. 351; *J. Beckenkamp*, Zeitschr. f. Kryst. 5 (1881), p. 463; 22 (1893), p. 376; *A. Brezina*, Methodik der Krystallbestimmung 1884, p. 223; *A. Sella*, Riv. min. crist. 10 (1892), p. 33; *C. Viola*, Zeitschr. f. Kryst. 23 (1894), p. 333; *G. Wulff*, Zeitschr. f. Kryst. 38 (1903), p. 1.

49) Vgl. namentlich *M. Websky*, Zeitschr. f. Kryst. 4 (1880), p. 545.

50) *S. Czapski*, Zeitschr. f. Instr. 13 (1893), p. 1, 242; *V. Goldschmidt*, Zeitschr. f. Kryst. 21 (1893), p. 210; 24 (1895), p. 610; 29 (1898), p. 333; *E. v. Fedorow*, Zeitschr. f. Kryst. 21 (1893), p. 574; 32 (1900), p. 464; *G. Wulff*, Zeitschr. f. Kryst. 37 (1903), p. 50. — Das erste zweikreisige Goniometer wurde von *W. H. Miller* konstruiert Proc. Cambr. Phil. Soc. 4 (1882), p. 236.

strumente gestatten die wiederholten Justierungen eines Krystals, die bei jenen Apparaten für jede einzelne Zone erforderlich sind, zu vermeiden; sie bestimmen die Lage jeder Fläche durch zwei Winkel, die der geographischen Länge und Breite entsprechen (Polarkoordinaten Fig. 2). Die Vorzüge beider Messungsverfahren vereinigen die dreikreisigen Reflexionsgoniometer<sup>51)</sup>. Über den Gang der Berechnung, der durch geeignete Justierung der Krystalle bedeutend vereinfacht werden kann, handelt die unten angegebene Litteratur<sup>2)</sup>.

**22. Rechtwinklige Hilfsaxensysteme.** Zur Berechnung eines triklinen Krystals kann an Stelle des schiefwinkligen Systems krystallographischer Axen  $\pi_1, \pi_2, \pi_3$  ein Hilfsaxensystem  $\pi_1^*, \pi_2^*, \pi_3^*$  von rechtwinkligen gleich langen Axen mit demselben Anfangspunkt eingeführt werden, dessen Vorteil darin besteht, dass wie bei den Krystallen des regulären Systems die Ausdrücke für die trigonometrischen Funktionen eines Winkels zwischen Flächen oder Kanten die einfachste Gestalt annehmen und die Indices einer Ebene und ihrer Normale einander gleich sind. Das Hilfsaxensystem ist so zu wählen, dass z. B.  $\pi_3$  mit  $\pi_3^*$  und die Ebene  $\pi_3\pi_1$  mit  $\pi_3\pi_1^*$  zusammenfällt<sup>53)</sup>. Die auf das Hilfsaxensystem bezogenen Werte der Indices von Flächen oder Kanten erhält man unter Berücksichtigung der Definition der Koordinaten in Nr. 9 mit Hilfe der Transformationsformeln, die den Übergang von einem schiefwinkligen Koordinatensystem in ein rechtwinkliges Koordinatensystem mit demselben Anfangspunkte vermitteln.

**23. Perspektivische Krystallzeichnungen.** Nach dem Gesetz der Zonen ist das Auftreten von Scharen paralleler Kanten charakteristisch für die Krystallpolyeder. Daher sind die perspektivischen Krystallzeichnungen stets Parallelprojektionen. Im Folgenden sollen orthogonale Projektionen benutzt werden. Zu ihrer Herstellung bieten sich zwei Verfahren dar.

I. Sind die Axenelemente und die Indices der Flächen eines Krystallpolyeders gegeben, so projiziert man zunächst das Axensystem auf die Bildebene  $\mathfrak{B}$  und findet dann die Projektionen der Kanten-

51) G. J. H. Smith, Min. Mag. 12 (1899), p. 175; 14 (1904), p. 1.

52) E. v. Fedorow, Zeitschr. f. Kryst. 32 (1900), p. 131, 446; G. Wulff, Zeitschr. f. Kryst. 36 (1902), p. 29; A. J. Moses u. A. F. Rogers, Zeitschr. f. Kryst. 38 (1903), p. 209, 506; K. Stöckl, Zeitschr. f. Kryst. 39 (1904), p. 23; L. Borgström u. V. Goldschmidt, Zeitschr. f. Kryst. 41 (1906), p. 63.

53) C. Neumann, Ann. Phys. Chem. 114 (1861), p. 492; E. v. Fedorow, Zeitschr. f. Kryst. 21 (1893), p. 632, 709; G. Wulff, Zeitschr. f. Kryst. 24 (1895), p. 505.