

Becke, F

(T.M.P.M., 16., 1896, 180-181)



XI. Notizen.

Ausmessung des Winkels zwischen zwei optischen Axen im Mikroskop.

In der Figur 1 bezeichne der innere horizontale Kreis das Gesichtsfeld des Objectivs, A und B die Oerter zweier optischer Axen, die mittelst Camera Lucida und drehbarem Zeichentisch fixirt wurden. k sei die Mallard'sche Constante des Mikroskops in der Gleichung

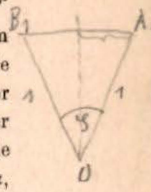
$$dk = \sin s$$

$\frac{1}{k} = r$ ist der Radius des (praktisch nicht erreichbaren) Gesichtsfeldes vom Halb-

messer 1 oder von 90° . (Aeusserer horizontaler Kreis der Figur 1.) Beschreibt man über diesem Einheitskreis eine Halbkugel und errichtet in A und B Senkrechte, die die Halbkugel in A_1 und B_1 treffen, so sind OA_1 und OB_1 die Richtungen der optischen Axen, deren Winkel bestimmt werden soll. AB ist die Projection der zwischen A_1 und B_1 gespannten Sehne. Zieht man $B_1D \parallel AB$, so ist A_1B_1 die Hypotenuse des rechtwinkligen Dreiecks A_1B_1D . Bezeichnen wir $\angle COA_1$ mit α , $\angle COB_1$ mit β , AB mit d , $\angle A_1OB_1$ mit φ , so ist $A_1B_1 = 2 \sin \frac{\varphi}{2}$, $A_1D = \cos \alpha - \cos \beta$ und man erhält folgende Beziehung:

$$\left(2 \sin \frac{\varphi}{2}\right)^2 = d^2 + (\cos \alpha - \cos \beta)^2$$

Dies führt zu folgender Construction, die ich meinem geschätzten Collegen Herrn Professor Pick verdanke (vergl. Fig. 2).



$\overline{A_1D} = \overline{AA_1} - \overline{BB_1} = \cos \alpha - \cos \beta$

$OA_1 = r \cos \alpha = \frac{AA_1}{A_1O} = AA_1$
 $OB_1 = r \cos \beta = BB_1$

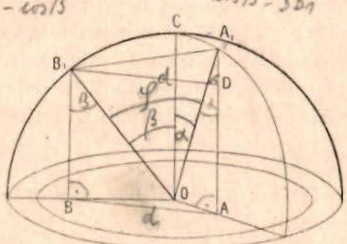
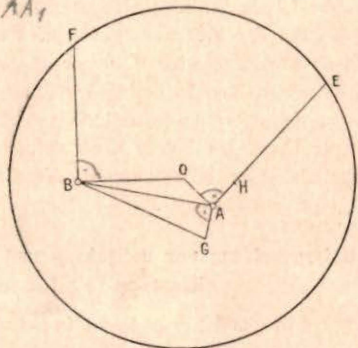


Fig. 2.



Um den Mittelpunkt des Gesichtsfeldes beschreibt man mit dem Halbmesser $r = \frac{1}{k}$ den Einheitskreis, errichtet in A und B Senkrechte auf OA und OB und verlängert dieselben bis zur Peripherie, nimmt deren Differenz AH und construirt mit AB und AH als Katheten das rechtwinklige Dreieck ABG . Die Hypotenuse desselben BG ist gleich der Sehne des gesuchten Winkels auf der Kugel mit dem Halbmesser r .

5

Der so gefundene Winkel ist ein scheinbarer. Meist braucht man aber den wahren Winkel. Man müsste daher die Centraldistanzen OA und OB durch den mittleren Brechungsexponenten des Mineralen theilen. Statt dessen vergrössert man zweckmässiger den Halbmesser des Einheitskreises im Verhältnis jenes Brechungsexponenten.

Bei der Messung mit Camera lucida und drehbarem Zeichentisch erhält man als Resultat 4 Punkte, indem jede optische Axe in zwei um 180° verwendeten Stellungen des Zeichentisches abgezeichnet wird; A_1A_2 und B_1B_2 . Der Durchkreuzungspunkt der Linien A_1A_2 und B_1B_2 ist der Mittelpunkt des Gesichtsfeldes. Hieran knüpft nun folgendes praktische Verfahren:

Uebertrage die Richtungen A_1A_2 und B_1B_2 durch Parallelverschiebung mittelst Dreiecklineal vom Zeichenblatt auf ein anderes Blatt Papier. Vom Durchschnittspunkt O trage in den entsprechenden Richtungen die Distanzen A_1A_2 und B_1B_2 auf. Ziehe den Einheitskreis mit dem Radius $R = \frac{2n}{k}$, worin n der mittlere Brechungsexponent des Minerals (1, höchstens 2 Decimalen genügen für die erreichbare Genauigkeit), k die Mallard'sche Constante des Mikroskops. Sodann construire das rechtwinklige Dreieck wie oben angegeben. Die Länge der Hypotenuse in Millimetern sei h ; dann ist

$$2 \sin \frac{\varphi}{2} = \frac{h}{R}.$$

Den zu der Sehne $\frac{h}{R}$ gehörigen Winkel findet man in den meisten Logarithmentafeln. Für die meisten Fälle genügt die zweistellige Tafel der Sehnen in Gernerth's 5stelligen Logarithmen. Auch in Goldschmidt, Index der Krystallformen, I, pag 129, ist eine solche 4stellige Tafel enthalten.

Bei der Bestimmung von V , wenn eine Mittellinie und eine Axe im Gesichtsfeld sichtbar ist, wird V immer zu gross gefunden, weil der Kreuzungspunkt der schwarzen Balken in der 90° -Stellung von dem Ort der Mittellinie um so mehr abweicht, je weiter die Mittellinie vom Mittelpunkt des Gesichtsfeldes abrückt und je grösser V ist. Der Fehler kann vernachlässigt werden, so lange die Mittellinie nicht mehr als etwa 10° (etwa $\frac{1}{3}$ des Gesichtsfeldradius von Objectiv 7 Fuess) vom Mittelpunkte abweicht.

Unterscheidung von optisch + und — zweiaxigen Mineralen mit dem Mikroskop (als Konoskop gebrachtes Mikroskop).

Dieselbe ist sehr leicht in Schnitten, welche das Bild der optischen Normalen im Gesichtsfeld erkennen lassen. Man sieht 4 Scharen von hyperbolischen isochromatischen Curven. Man suche jene zwei gegenüberliegenden Hyperbelsysteme auf, in denen die Interferenzfarbe fällt. Die in dieser Richtung liegende Elasticitätsaxe ist die erste Mittellinie (a bei —, c bei +). Bei Winkeln $2V \geq 90^\circ$ wird die Erscheinung im Konoskop undentlich. Bei $2V = 90^\circ$ erhält man im Konoskop ein glattes Farbenfeld. Gute Studienobjecte sind Enstatit (+), Bronzit (\pm), Hypersthen (—) in Spaltblättchen nach der vollkommensten Spaltbarkeit. F. Becke.