Eine graphische Methode zur Bestimmung der Projektionsebene an Kristallzeichnungen unbekannter Orientierung

Autor(en): **Parker, Robert L.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie**

Band (Jahr): **15 (1935)**

Heft 1

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-15331

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Eine graphische Methode zur Bestimmung der Projektionsebene an Kristallzeichnungen unbekannter Orientierung

Von *Robert L. Parker* in Zürich

Bei vergleichend-morphologischen Kristalluntersuchungen wirkt der Umstand ungemein störend, dass für manche Kristallarten ganz verschiedene Aufstellungen den bildlichen Darstellungen zugrunde gelegt wurden. Auch kann im Interesse einer übersichtlichen und plastischen Darstellung ein Augpunkt gewählt werden, der zum bevorzugten Achsenkreuz des Minerals in keiner einfachen Beziehung steht. Da die Flächen und Kanten unter diesen Umständen mit sehr verschiedenen Verkürzungen abgebildet werden, wird der unmittelbare Vergleich ihrer Dimension erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht. So macht sich das Bedürfnis geltend, eine Methode zu besitzen, die eine gegebene Zeichnung rasch und mit hinreichender Genauigkeit in eine gleichdimensionierte anderer Aufstellung zu transformieren gestattet. Hierfür muss aber (bei Voraussetzung orthogonaler Projektion) die Lage der Projektionsebene (resp. der Augpunkt) bekannt sein oder bestimmt werden. Neben früher gegebenen Methoden (vergl. z. B. H. Tertsch, Zur Trachtmessung an Kristallbildern. Z. Kristallogr. (A) 89 (1934) 564—600), die unter gewissen Bedingungen wenigstens zum Ziele führen, verdient die im folgenden zu beschreibende Konstruktion der Beachtung, die allgemein gültig ist und auf der Lösung folgender Aufgabe beruht.

Aufgabe: Gegeben die Lage des Ausstichpunktes K einer bekannten Zonenachse (Kantenrichtung) in der stereographischen Projektion: gesucht den Ort der Pole aller Ebenen, auf denen sich diese Kantenrichtung in einem gewünschten Azimut Φ zur Vertikalen orthogonal projiziert.

Konstruktion: Mit Hilfe des stereographischen Netzes wird K in seiner richtigen Lage eingetragen. Bei beliebiger Orientierung des Projektionsblattes zum Netze werden auf ersterem die Lagen A_1, A'_1 der Endpunkte des Horizontaldurchmessers des Netzes markiert. Gleichzeitig wird der durch K verlaufende Kleinkreis als Hilfslinie

ausgezogen (Figur 1 a). Hierauf wird A_1 in den Südpol des Netzes gedreht (Fig. 1 b) und die Punkte p_1, p'_1 markiert, in welchen der Kleinkreis denjenigen Grosskreis des Netzes schneidet, der um Φ^0 vom Zentrum absteht (positive Azimute rechts, negative links vom Zentrum). Betragen die Abstände K—p_1 und K—p'_1 $\omega_1{}^0$ resp. $\omega'_1{}^0$

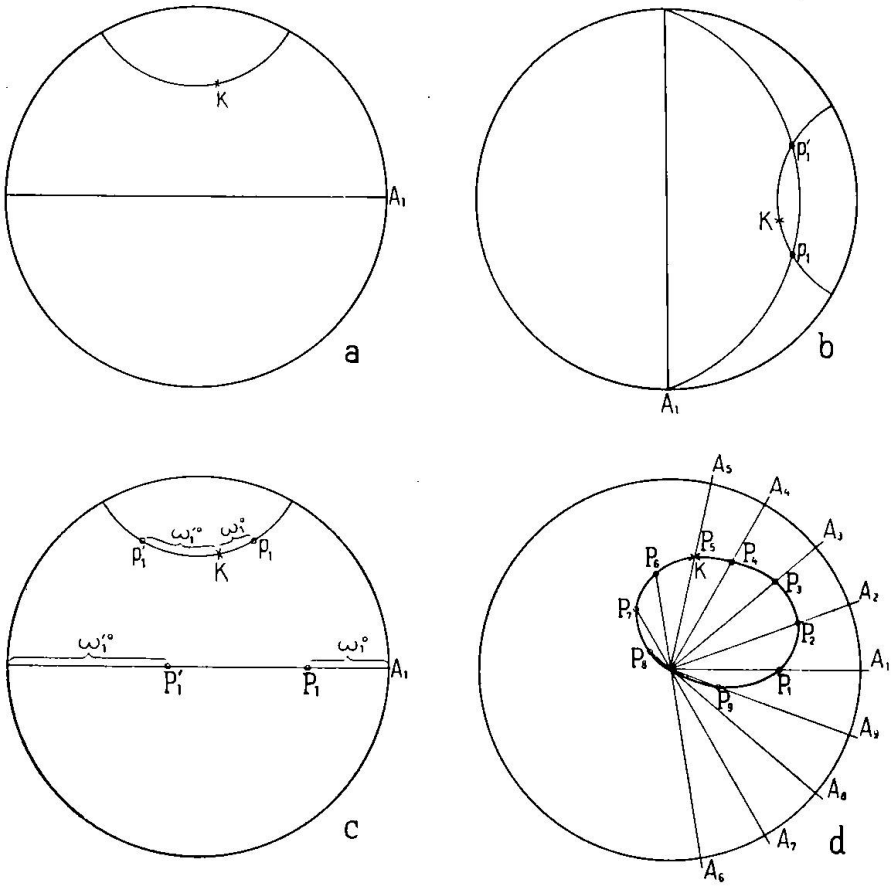

Fig. 1

(Figur 1 c) und trägt man auf dem Durchmesser Punkte P_1, P'_1 in eben diesen Abständen von A_1 resp. A'_1 ein, so sind diese Punkte Pole von Zeichenebenen („Augpunkte"), mittels derer K mit der gewünschten Neigung zur Vertikalen abgebildet werden kann. Wird diese Konstruktion für weitere, durch zweckmässige Abstände voneinander getrennte Azimute $A_2, A_3, \ldots A_n$ des Projektionsblattes wiederholt (Figur 1 d), so stellt die Verbindungskurve der resultierenden Punkte P_1, P_2, P_3, ... P_n u. s. w. den gewünschten Ort dar.

Diese Konstruktion ist im wesentlichen die Umkehr der vom Schreibenden a. a. O.[1]) vorgeschlagenen Methode zur graphischen Er-

[1]) Robert L. Parker: Über die graphische Ermittlung der Bildkantenazimute beim parallelprojektiven Kristallzeichnen. Diese Mitteilungen Band IX (1929) 456.

mittlung der Kantenazimute und kann in ganz analoger Weise wie diese begründet werden.

Zur obigen Konstruktion sind noch folgende Bemerkungen zu machen: a) Der Kleinkreis kann für gewisse Azimute den Grosskreis nur tangential berühren oder überhaupt nicht schneiden. In letzterem Fall gibt es für das betreffende Azimut keinen passenden Augpunkt und der Ort zeigt dann die Gestalt einer offenen statt einer geschlossenen Kurve. b) Für alle Lagen des „Augpunktes" wird die Vertikalrichtung für die der stereographischen Projektion zugrunde gelegten Kristallaufstellung (im allgemeinen also die c-Achse, gegebenenfalls aber jede andere gewünschte Kantenrichtung) mit Azimut $\Phi = 0$ abgebildet. Die Konstruktion kann also aufgefasst werden als das Aufsuchen der Ebenen, auf welche zwei gegebene Kantenrichtungen sich mit einer gewünschten gegenseitigen Neigung orthogonal projizieren.

Zum Aufsuchen des für eine gegebene Zeichnung gültigen Augpunktes bietet sich jetzt folgende Methode: Es werden die vorhandenen Flächen und Kantenrichtungen in eine stereographische Projektion eingetragen und die Kantenazimute in der Zeichnung selber gemessen. Wird nun nach dem beschriebenen Verfahren für jede Kantenrichtung der Ort aller Augpunkte bestimmt, die das ihm zukommende Azimut liefern, so müssen sich die verschiedenen, resultierenden Kurven in einem Punkte schneiden, der den Pol einer Ebene darstellt, auf welcher sich alle Kantenrichtungen mit den gewünschten Neigungen orthogonal projizieren. Es ist dies somit der gesuchte Augpunkt.

In der Praxis wird die Behandlung der wichtigsten (best bestimmbaren) Kantenrichtungen bereits genügen, um die Lage des gemeinsamen Schnittpunktes zu bestimmen. Es kann dieser gegebenenfalls schon mit drei Kantenrichtungen festgelegt werden, wozu nur zwei Orte konstruiert werden müssen, wenn die dritte Richtung die Vertikalrichtung der stereographischen Projektion darstellt (vergl. oben, Bemerkung b)). Im Interesse der Genauigkeit wird es sich aber empfehlen, nicht unbedingt mit dieser Minimalzahl auskommen zu wollen.

Als Beispiel einer nach dieser Methode leicht zu erledigenden Aufgabe sei folgende angeführt. Gegeben die in Figur 2 dargestellte Ansicht eines Axinitkristalles. Gewünscht eine gleichdimensionierte Ansicht des Individuums mit Augpunkt $\varphi = 114^0$, $\varrho = 75^0$ bezogen auf die in V. GOLDSCHMIDT's „Winkeltabellen" bevorzugte Aufstellung. Die stereographische Projektion wird nach den in letzterem

Werke enthaltenen Winkelangaben entworfen. Dabei kommen die Kanten c—l—u—M—w als c-Achsenrichtung senkrecht zu stehen und können demnach als 0-Punkt der Azimutmessung für weitere Kantenrichtungen dienen. (Etwas nachteilig ist es, dass sie am Kristall so kurz entwickelt sind.) Zur Behandlung wurden folgende Azimute herausgegriffen:

$$c - r - m \text{ mit } \Phi = +\ 32^0$$
$$u - s - r \text{ mit } \Phi = -\ 69^0$$
$$M - x - r \text{ mit } \Phi = -\ 49^3/_4{}^0$$

Die Konstruktion zeigt, dass diese Verhältnisse realisiert werden bei einem Augpunkte der Position $\varphi = 108^0$, $\varrho = 50^0$, und mit diesem werden die Verkürzungsfaktoren aller in Frage kommenden Kanten bestimmt[2]). Sie betragen z. B. für die obigen drei Richtungen 0,6,

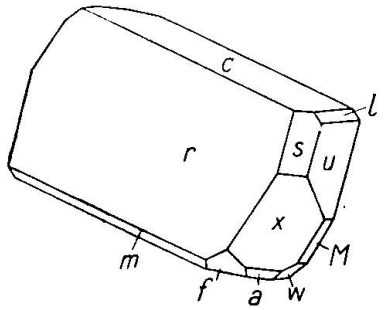

Fig. 2

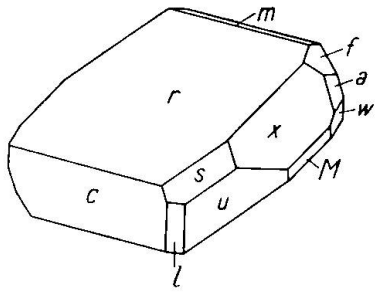

Fig. 3

resp. 0,7, resp. 0,9. Die Quotienten der gemessenen Kantenlängen durch die ermittelten Faktoren geben die wahren Kantenlängen, so dass es jetzt ein Leichtes ist, ihre Dimension in der neu zu entwerfenden Zeichnung richtig einzutragen. Das Ergebnis zeigt Figur 3. Der Vergleich der zwei Augpunktpositionen zeigt, dass diese sich im Azimut nicht sonderlich stark voneinander unterscheiden. Das erscheint beim Vergleich beider Zeichnungen zunächst überraschend, wird aber sofort verständlich, wenn für beide die gleiche Vertikalrichtung gewählt wird (etwa c—l—u)[3]). Unter diesen Umständen sind auch die Folgen der Verschiebung der Augpunkt-Poldistanz gut zu überblicken. Das zeigt, wie im allgemeinen eine kritische Betrachtung der Zeichnung schon von vornherein die Augpunktlage annähernd zu bestimmen vermag, was speziell an flächenreichen Entwürfen durch das Verfolgen der sichtbaren und unsichtbaren Flächen erleichtert wird, wenn an deren bekannte Beziehungen zur „Leitlinie" gedacht

---

[2]) R. L. Parker: loc. cit.

[3]) In Figur 2 ist der Kristall von hinten abgebildet, also seitenverkehrt.

wird. Unter solchen Voraussetzungen kann die Konstruktion der Migrationskurven der Augpunkte auf das als kritisch erkannte Gebiet der stereographischen Projektion beschränkt werden.

Mineralogisch-petrographische Sammlung Eidg. Techn. Hochschule Zürich.

Eingegangen: 15. März 1935.