

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

**Band:** 48 (1968)

**Heft:** 3

**Artikel:** Universaldrehtisch für optische Untersuchungen von Mineralkörnern

**Autor:** Steck, A. / Glauser, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-37795>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 26.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Universaldrehtisch für optische Untersuchungen von Mineralkörnern

Von *A. Steck* und *E. Glauser* (Basel)\*)

Mit 1 Textfigur

Es wird hier ein Universaldrehtisch beschrieben, welchem das gleiche Konstruktionsprinzip zugrunde liegt, wie den Drehapparaten, die bereits um die Jahrhundertwende, besonders auf Anregung von E. v. FEDOROW und C. KLEIN entwickelt wurden. Ein Einkristallpräparat oder ein einzelnes Kristallkorn wird auf einem mehrachsigen Goniometer montiert, der es erlaubt, den Kristall möglichst allseitig im Raume zu drehen und an Zählkreisen die räumliche Lage einer Richtung festzulegen. Von den verschiedenen auf dem Markte angepriesenen Geräten haben sich nur die Universaldrehtische nach FEDOROW bewährt. Letztere eignen sich sehr gut für die Untersuchung von Dünnschliffen, ausgerüstet mit der WALDMANNschen Hohlkugel auch für optische Messungen an kleinen Einkristallen. Die Apparatur eignet sich aber nur schlecht zur Bestimmung der Brechungsindizes.

Die Vorrichtung, welche auf Fig. 1 abgebildet ist, wurde im Rahmen des Nationalfondsprojektes Nr. 4282 „Hornblendeprojekt“ des Mineralogischen Institutes der Universität Basel entwickelt. Und zwar stellte sich die Aufgabe, die wichtigsten optischen Daten, nämlich die Orientierung der Spaltbarkeiten, den Winkel  $c/n_\gamma$ , den Achsenwinkel  $2V$  und die Hauptbrechungsindizes  $n_\alpha$ ,  $n_\beta$  und  $n_\gamma$  an einer grossen Zahl von Hornblenden zu bestimmen.

An sich standen uns eine Reihe von bereits praktisch angewandten Methoden zur Verfügung, die optischen Daten von zweiachsigen Kristallen zu ermitteln (vgl. z. B. C. BURRI, 1950). Diese genügen aber den von uns gestellten Anforderungen nicht. Die Methode sollte nämlich einerseits genaue Resultate liefern, andererseits möglichst rationell in bezug auf den zeitlichen und apparativen, bzw. finanziellen Aufwand sein.

Ausgerichtet auf unser spezielles Problem wurde die beschriebene Apparatur von A. Steck entworfen und unter seiner Anleitung von E. Glauser gebaut. Die Vorrichtung stellt eine wesentliche Weiterentwicklung des von KLEIN (1895) gebauten „Grossen Universaldrehtisches“ dar. Die Konstruktion des Universaldrehtisches geht aus der Fig. 1 und der „Beschreibung“ hervor. Es wird vorausgesetzt, dass der Leser mit der Universaldrehtischmethode nach FEDOROW vertraut ist (vgl. z. B. REINHARD 1931).

---

\*) Mineralogisch-Petrographisches Institut, Bernoullianum, 4000 Basel.

**Beschreibung des Universaldrehtisches (Erläuterungen zu Fig. 1)**

1 Küvette	13 Goniometerträger
2 Küvettenhalter	14 Goniometerlager
3 Küvettenstab	15 Skalentrommel
4 Küvettenträger mit Blockierschraube	16 Drehmutter
5 Anschlag mit Blockierschraube	17 Blockiermutter
6 Kristallkorn	18 Fussplatte
7 Probenhalter	19 Grundplatte
8 Schlitten mit Probenhalter	20 Objektiv
9 Kleines Segment mit Schlitten (10)	21 Mikroskopstativ
11 Grosses Segment	22 Zentriersäule mit Fadenkreuz
12 Segmentträger	23 Justierring

Der Universaldrehtisch besteht aus einem Goniometerkopf mit Probenhalter und einer Küvettenhalterung, welche auf einer kreisförmigen Grundplatte montiert sind.

*Die Küvettenhalterung*

Die Küvette, bestehend aus Objektträgerglas (1 a) und Deckglas (1 b), ist mit Araldit geklebt und auf dem Küvettenhalter (2) befestigt. Die abgebildete Küvette fasst ungefähr 3 Tropfen Immersionslösung. Wir arbeiteten aber auch mit Erfolg mit einer wesentlich kleineren Küvette, welche nur 1 Tropfen Flüssigkeit benötigt. Die Oberflächenspannung der Flüssigkeit verhindert das Ausfliessen aus der Küvette. Der Küvettenhalter wird auf den Küvettenstab (3) aufgesteckt und kann für das Auswechseln der Immersionsflüssigkeiten und das Reinigen leicht entfernt werden. Der Küvettenstab ist im Küvettenträger (4) verschiebbar. Eine Führungsschiene verhindert das Drehen des Stabes; dadurch bleibt die Küvette stets horizontal.

*Der Goniometer mit Probenhalter*

Dieser Teil wurde von der KLEINSchen Apparatur kopiert, aber wesentlich stabiler gebaut.

Der Probenhalter wird auf dem Schlitten (8) aufgesteckt; er kann mit einer Pinzette leicht entfernt werden. Der Schlitten lässt sich um total  $90^\circ$  auf dem kleinen Segment (9) schwenken. Seinerseits lässt sich dieses Segment auf dem rechtwinklig angeordneten grossen Segment (11) ebenfalls um  $90^\circ$  verschieben. Das grosse Segment ist fest mit dem Segmentträger (12) verbunden. Der Segmentträger (12), der Goniometerträger (13) und die Skalentrommel (15) werden durch die Drehmutter (16) und die Blockiermutter (17) zusammengehalten; diese Teile lassen sich gemeinsam um  $360^\circ$  drehen und mit einer Schraube arretieren. Das Goniometerlager (14), die Fussplatte (18), die Grundplatte (19) und der Küvettenträger (4) sind fest miteinander verschraubt.

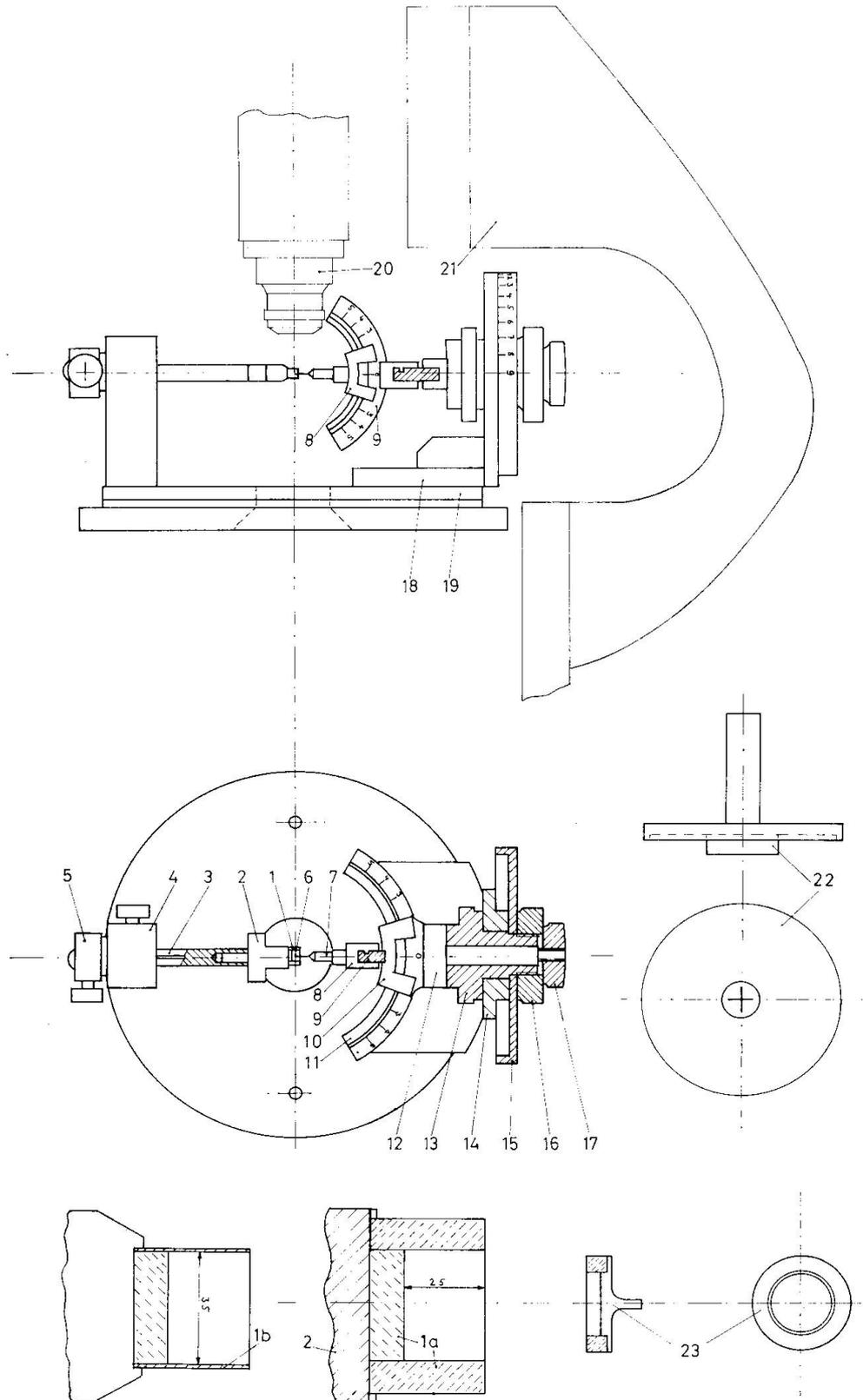


Fig. 1.

Die Fussplatte (18) lässt sich durch eine längere Platte ersetzen, welche es ermöglicht auch den Goniometerkopf der Röntgen-Precessionskamera zu montieren (Vorjustieren der Proben für Einkristallaufnahmen).

#### **Justieren des Drehtisches**

- a) Zentrieren des Objektivs.
- b) Zentrieren des Drehtisches mit Hilfe der Zentriersäule (22), welche im Zentrum der Grundplatte eingesetzt wird.
- c) Einsetzen des Justierringes (23) an Stelle des Probenhalters (7). Verschieben der zwei Schlitten auf den beiden Segmenten des Goniometerkopfes in die Mitte ( $0^\circ$ ). Nun wird durch Heben des Tubus auf die Oberfläche des Justierringes fokussiert, anschliessend beim Drehen an der Drehmutter (16) die Bewegung von Stäubchen auf der Ringoberfläche verfolgt. Diese müssen sich parallel zur N-S-Linie des Fadenkreuzes im Okular bewegen. Ist dies nicht der Fall, so wird der Objektisch des Mikroskopes entsprechend gedreht. An der Marke am Objektisch wird nun die 0-Stellung abgelesen und notiert.
- d) Ankleben des Mineralkornes auf dem Probenhalter mit Fischleim und justieren der Nadelspitze mit einer Pinzette.
- e) Es ist erforderlich, dass die planparallelen Küvettenflächen (1 b) senkrecht zum Strahlengang des Mikroskopes stehen. Diese Bedingung wurde bereits beim Montieren der Küvette mit Araldit auf dem Küvettenhalter erreicht. Muss aber eine Küvette ersetzt werden, so lässt sich die Orientierung der Oberfläche mit der Gauss'schen Methode der Autokollimation kontrollieren (ROSENBUSCH et al. 1904).

#### **Bestimmen von optischen Daten an Mineralkörnern**

Die Lage der Indikatrix, die Richtung der optischen Achsen und die Orientierung von morphologischen Bezugsrichtungen werden in der gleichen Weise gemessen wie mit dem Universaldrehtisch nach FEDOROW (vgl. z. B. REINHARD 1931).

Die Grösse der Hauptbrechungsindizes  $n_\alpha$ ,  $n_\beta$  und  $n_\gamma$  bestimmt man anschliessend am orientierten Kristall im monochromatischen, linearpolarisierten Licht nach der Immersionsmethode.

#### *Gang einer Messung am Beispiel einer Hornblende*

- a) Montieren und Justieren des Drehtisches.
- b) Aussuchen eines Einkristalls (Spaltstück) von der Grösse von ungefähr 0,1 mm unter dem Binokular. Aufkleben des Kristalls mit Fischleim auf

die Nadelspitze des Präparathalters, und zwar so, dass  $n_\beta$  möglichst parallel zur Nadel orientiert ist<sup>1)</sup>).

- c) Unter dem Mikroskop vorjustieren des Kristalls nach morphologischen Bezugsrichtungen, in Luft im linearpolarisierten Licht und anschliessend in Immersionsflüssigkeit, wobei darauf zu achten ist, dass die Lichtbrechung des Einbettungsmittels möglichst nahe bei  $n_\beta$  des Kristalls liegt. Schliesslich wird bei gekreuzten Polarisatoren  $n_\beta$  genau parallel zur Hauptache (W-E) des Drehtisches gestellt.
- d) Nun wird  $n_\beta$  durch Drehen des Objektisches in N-S-Stellung gebracht (parallel zur Schwingungsrichtung des Polarisators) und die exakte Grösse von  $n_\beta$  mit der Immersionsmethode ermittelt. Das Reinigen von Küvette und Probe beim Wechseln der Flüssigkeiten geschieht folgendermassen: Die Küvette wird mit Aceton aus einer Spritzflasche ausgespült und mit Aceton gefüllt, anschliessend über die Probe gestülpt, so dass sich alles Immersionsmittel, welches am Kristall haftet, im Aceton löst. Die Probe lässt man an der Luft trocknen, während die Küvette von aussen und innen mit einem feinen Tuch trocken gerieben wird. Nach der Bestimmung von  $n_\beta$  wird die Orientierung der Richtung von  $n_\beta$  noch einmal in Immersionsflüssigkeit von der gleichen Lichtbrechung wie  $n_\beta$  kontrolliert.
- e) Jetzt wird  $n_\beta$  durch Drehen des Objektisches in die 45°-Stellung gedreht und bei gekreuzten Polarisatoren die Richtung der beiden optischen Achsen (Auslöschungsstellung) ermittelt. Bei Hornblenden wird hier ebenfalls die Richtung der c-Achse eingemessen.
- f) Am nun vollständig orientierten Korn werden noch die beiden Brechungsindizes  $n_\alpha$  und  $n_\gamma$  nach der Immersionsmethode bestimmt.

#### Messgenauigkeit

Der erste Autor erreichte beim Bestimmen der optischen Daten von mehr als einhundert Amphibolen folgende Genauigkeiten:

Auslösungsschiefen  $\pm 1^\circ$ .

Lichtbrechung  $\pm 0,002$  (=  $\pm 0,001$  Fehler der Immersionsmethode plus  $\pm 0,001$  Orientierungsfehler).

Die Grösse der Messfehler ist sehr stark von den optischen Eigenschaften des zu untersuchenden Materials abhängig. Bei den untersuchten Amphibolen wurde der Messfehler empirisch ermittelt. Die Messgenauigkeit wird in einer Arbeit über Hornblendechemismen in Amphiboliten der Zentralalpen, welche

---

<sup>1)</sup> Der wasserlösliche Fischleim ist unlöslich in den meisten Immersionsflüssigkeiten und in Aceton, welches als Reinigungsmittel verwendet wird (nach WALDMANN 1947).

demnächst in dieser Zeitschrift erscheint, eingehend diskutiert und mit Zahlen belegt. Wir stellten unter anderem fest, dass sich farblose Aktinolithe sehr viel genauer bestimmen lassen als die stark pleochroitischen grünen Hornblenden.

#### LITERATURVERZEICHNIS

- BURRI, C. (1950): Das Polarisationsmikroskop. Verlag Birkhäuser, Basel.
- CHROMY, S. und SCHMIDT, J. (1964): Das Tischchen mit der drehbaren Glasfaser für Messungen der Lichtbrechungsindexe der Mineralien. Folia Geologia 1.
- KLEIN, C. (1895): Der Universaldrehapparat, ein Instrument zur Erleichterung und Vereinfachung kristallographisch-optischer Untersuchungen. Sitzungsber. Königl. Preuss. Akad. Wiss., S. 91—107.
- REINHARD, M. (1931): Universaldrehtischmethoden. Verlag Wepf & Co., Basel.
- ROSENBUSCH, H. und WUELFING, E. (1904): Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien. Bd. I, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- ROSENFELD, J. L. (1950): Determination of all principal indices of refraction on difficulty oriented minerals by direct measurement. Amer. Mineral. 35.
- WILCOX, R. E. (1959): Universal stage accessory for direct determination of the three principal indices of refraction. Amer. Mineral. 44.
- WALDMANN, H. (1947): Glashohlkugel für Kristall- und Edelsteinuntersuchung. Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt. 27, 472—520.

Manuskript eingegangen am 30. Juni 1968.