

**Zeitschrift:** Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie  
**Band:** 24 (1944)  
**Heft:** 1-2  
  
**Artikel:** Beobachtungen an authigenen Quarzkristallen aus einer tonigen Spaltausfüllung in Gneis  
**Autor:** Friedlaender, C.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-20462>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.01.2026

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

## Beobachtungen an authigenen Quarzkristallen aus einer tonigen Spaltausfüllung in Gneis

Von C. Friedlaender (Zürich)

In einer tonigen Spaltausfüllung in Gneis im Werkkanal Albruck-Dogern bei km 2.380 entnommenes Material wurde durch Schlämmen in Fraktionen getrennt. Die Untersuchung ergab als Hauptbestandteile des plastischen Materials Sericit und Quarz<sup>1)</sup>. Der Quarz ist vorwiegend idiomorph mit langprismatischem Habitus; Verwachsungen sind häufig. Die Grösse der Quarzkristalle bzw. Verwachsungen liegt im allgemeinen zwischen 0.03 und 0.3 mm in der längsten Richtung. Die Flächen der Kristalle sind nicht glatt und spiegelnd, so dass auch unter dem Mikroskop goniometrische Messungen nicht durchführbar waren. Auf dem Drehtisch wurden immerhin bei einer grösseren Anzahl von Verwachsungen die Richtungen der optischen Achse der verschiedenen beteiligten Individuen bestimmt. Aus der stereographischen Projektion liessen sich dann die Winkel, die von den Hauptachsen eingeschlossen werden, wenigstens annähernd ermitteln. Damit lassen sich die Verwachsungen zwar nicht vollständig bestimmen, aber doch einigermaßen charakterisieren.

Es liessen sich drei Arten von Verwachsungen auseinanderhalten:

1. offensichtlich echte Zwillinge,
2. zwillingsähnliche Verwachsungen,
3. zufällige Verwachsungen.

Als echte Zwillinge können wohl betrachtet werden a) Verwachsungen von zwei Individuen in der Prismenzone und mit parallelen Hauptachsen (Fig. 1), die sich im wesentlichen durch den einspringenden Winkel in den Rhomboederflächen erkennen lassen; b) rechtwinklige Durchkreuzungen bzw. Anwachsungen, Gesetz von C. FRIEDEL (Fig. 4 und 5); c) Verwachsungen, bei denen zwischen den

---

<sup>1)</sup> C. FRIEDLAENDER, Die geologischen Verhältnisse des Rheinkraftwerks Albruck-Dogern, S. M. P. M., 14, 296—316 (1934); J. JAKOB, C. FRIEDLAENDER und E. BRANDENBERGER, Über Neubildung von Sericit, S. M. P. M., 13, 74—83 (1933).

Hauptachsen ein Winkel von annähernd  $84\frac{1}{2}^{\circ}$  gemessen wurde, Japanergesetz, La Gardette (Fig. 2 und 3, ferner in Kombination mit anderen Verwachsungen Fig. 6, 7 und 8).

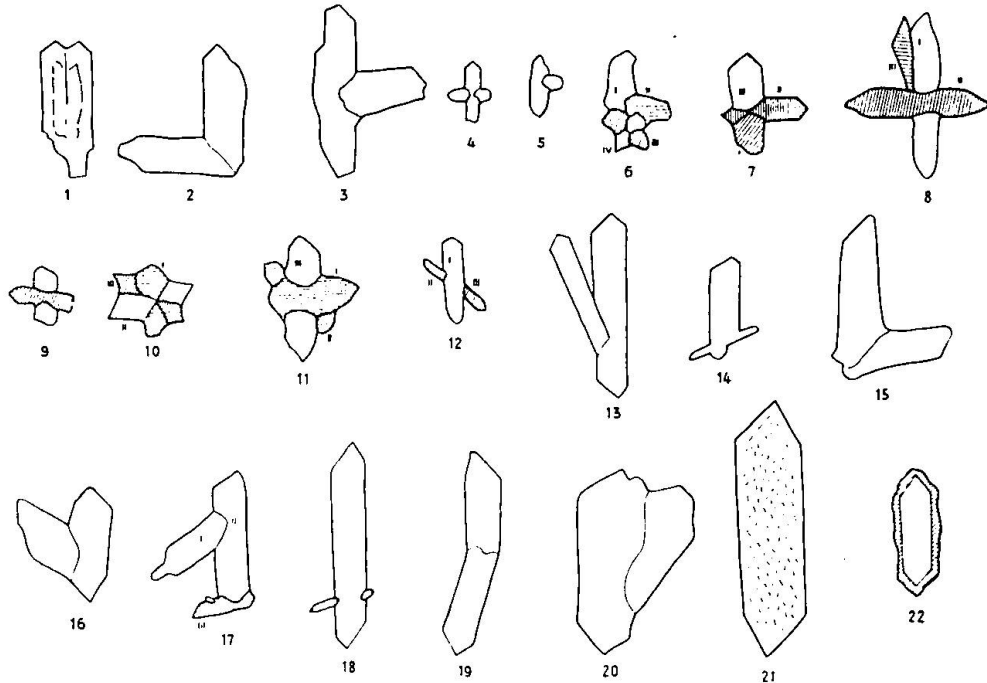


Fig. 1—22: Vergrößerung ca. 70 $\times$ .

Winkel zwischen den Hauptachsen der beteiligten Individuen:

Fig. 1: Parallelverwachsung, vermutlich Dauphinézwillung; Fig. 2:  $84^{\circ}$ ; Fig. 3:  $84^{\circ}$ ; Fig. 4:  $90^{\circ}$ ; Fig. 5:  $90^{\circ}$ ; Fig. 6 I/II:  $84\frac{1}{2}^{\circ}$ ; III/IV:  $90^{\circ}$ ; Fig. 7: sieht wie eine einfache Durchwachsung aus. Die Messung zeigt jedoch: I/II:  $83^{\circ}$ , I/III:  $175^{\circ}$ , II/III:  $93^{\circ}$ ; Fig. 8: I/II:  $84^{\circ}$ , I/III:  $22^{\circ}$ , II/III:  $63^{\circ}$ ; Fig. 9:  $64^{\circ}$ ; Fig. 10: Durchkreuzung von drei Individuen I/II:  $69^{\circ}$ , II/III:  $70^{\circ}$ ; Fig. 11 I/II:  $54^{\circ}$ , II/III:  $58^{\circ}$ , I/III:  $110^{\circ}$ ; Fig. 12: I/II:  $47^{\circ}$ , II/III:  $158^{\circ}$ , I/III:  $29^{\circ}$ ; Fig. 13:  $22^{\circ}$ ; Fig. 14:  $63^{\circ}$ ; Fig. 15:  $97^{\circ}$ ; Fig. 16:  $76^{\circ}$ ; Fig. 17: I/II:  $37^{\circ}$ , II/III:  $144^{\circ}$ , auf III sitzt noch ein kleines Individuum, dessen Hauptachse mit der von III den Winkel von  $24^{\circ}$  bildet; Fig. 18:  $73^{\circ}$ ; Fig. 19:  $169^{\circ}$ ; Fig. 20:  $25^{\circ}$ , der einspringende Winkel am oberen Ende des einen Individuums deutet darauf, dass es in sich verzwillingt ist; Fig. 21: Einschlüsse von Sericitschüppchen; Fig. 22: Quarzkristall mit Hülle von anders orientiertem Quarz. Vergrößerung ca. 70 $\times$ .

Von den übrigen Verwachsungen könnten einige wegen der Häufigkeit in der sie vorkommen als gesetzmässige Bildungen aufgefasst werden. Es braucht nicht besonders betont zu werden, dass diese statistische Methode kein wirkliches Kriterium liefert und schlüssige Messungen, die hier nicht vorgenommen werden konnten, nicht ersetzen kann. Unter den Winkeln, die von den Hauptachsen gebildet werden, scheint eine gewisse Häufung bei den Werten  $22$ — $25^{\circ}$  sowie  $63$ — $65^{\circ}$  vorzuliegen (Fig. 8, 9, 13, 14, 20). Ferner sind hierher

Bildungen zu rechnen, die als Verwachsung eine höhere Gesamtsymmetrie aufzuweisen scheinen, als sie den Einzelindividuen zukommt (Fig. 10).

Die Mehrzahl der beobachteten Verwachsungen sind als zufällige Bildungen anzusehen. Das heisst, die ausgeführten Messungen sind zu unvollständig und zu ungenau, um eine Deutung als Zwillinge mit nicht-parallelen Hauptachsen<sup>2)</sup> zuzulassen. Das Aussehen der Verwachsungen ist sehr wechselnd. Einige Typen sind in den Figuren dargestellt. Ausser Appositionsverwachsungen kommen Durchwachsungen vor. Bei diesen Durchwachsungen zeigt sich häufig, dass eines der dabei beteiligten scheinbaren Individuen in sich nicht einheitlich ist, so dass die Bildung als Apposition von mehr als zwei Individuen aufgefasst werden muss (Fig. 7 und Fig. 12).

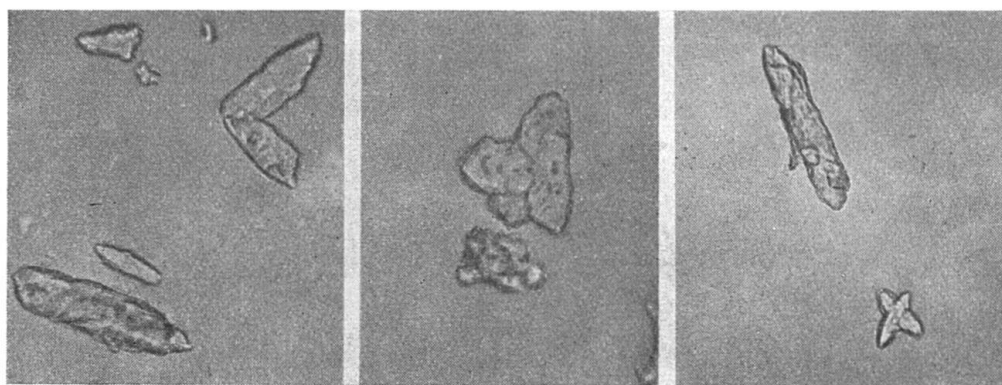


Fig. 23—25: Vergrösserung ca.  $210\times$ ; Einbettungsflüssigkeit  $n = 1,468$

Diese Beobachtung — wie auch die Feststellung von Anwachsungen von äusserst kleinen Kristallen auf grösseren — legt eine Interpretation für die Entstehung sämtlicher hier vorliegenden Verwachsungen von Quarz nahe. Analog wie das von M. SCHASKOLSKY und A. SCHUBNIKOW<sup>3)</sup> experimentell am Alaun bewerkstelligt wurde, sind bei der Kristallisation dieser Quarzbildungen kleinere und grössere Kristalle durch zufällige Berührung zusammengestossen, wobei offensichtlich eine Tendenz zu orientiertem Weiterwachsen zum Ausdruck kommt. Es entstanden dabei zum Teil Verwachsungen, wie sie von G. FRIEDEL<sup>4)</sup> als *macles monopériodiques* bezeichnet und

<sup>2)</sup> F. ZYNDEL, Über Quarzzwillinge mit nicht-parallelen Hauptachsen. Z. Krist., 53, 15—52 (1913).

<sup>3)</sup> M. SCHASKOLSKY u. A. SCHUBNIKOW, Über das künstliche Herstellen gesetzmässiger Kristallverwachsungen des Kalialauns. Z. Krist., 85, 1—16 (1933).

<sup>4)</sup> G. FRIEDEL, Sur un nouveau type de macles. Bull. Soc. Franç. Min., 56, 262—274 (1933).

als Zwillingsbildungen anerkannt werden. Derartige Bildungen scheinen beim Quarz ziemlich häufig zu sein — im Gegensatz zur Auffassung von FRIEDEL, der diese Bildungen als sehr selten bezeichnet und sie auf Bedingungen zurückführt, die in der Natur nur ausnahmsweise realisiert seien. Ausser Verwachsungen bei Neubildungen wie den hier beschriebenen sind die bei Zerrkluftquarzen nicht seltenen Anwachsungen von kleinen Kristallen auf grösseren zum Teil analog zu interpretieren <sup>5)</sup>.

Bei den Quarzneubildungen von Albbrock-Dogern sind ferner folgende Beobachtungen zu erwähnen:

1. orientierte Einschlüsse,
2. „Zonarstruktur“,
3. undulöse Auslöschung.



Fig. 26: Vergrößerung ca. 150  $\times$ . Nikols gekreuzt.

Bei stärkerer Vergrößerung (etwa 200  $\times$ ) zeigen sich die Quarzkristalle zum Teil erfüllt von kleinen Einschlüssen. Sericitschüppchen sind dabei an erster Stelle zu nennen; ganz untergeordnet kommen auch andere Mineralien als Einschluss in unseren Quarzneubildungen vor. Die Sericitschüppchen liegen nicht regellos, sondern a) offensichtlich  $\pm$  parallel den Rhomboederflächen und b) eine gewisse Zonarstruktur andeutend (Fig. 21). Neben Kristallen, die sehr reich an Einschlüssen sind, kommen auch nahezu einschlussfreie vor.

Vielfach kann man feststellen, dass ein scharfumgrenzter Quarzkristall von einer Hülle von Quarz umgeben ist, die in Lichtbrechung und Relief abweicht (Fig. 22) und die sich also offenbar in anderer

<sup>5)</sup> R. L. PARKER, Lagerstättenmerkmale an Schweizermineralien. S.M.P.M., 12, 540—543 (1932).

Orientierung befindet. Bei dem in Fig. 22 dargestellten Fall beträgt die Auslöschungsschiefe Kern/Hülle  $n_g'(\text{kern})/n_a'(\text{hülle})$  ca.  $3^\circ$ . Der Kern hat in sich undulöse Auslöschung: beim Drehen aus der Dunkelstellung heraus erfolgt nicht gleichmässige Aufhellung, sondern, je nach dem Drehungssinn, wolkige Aufhellung zunächst der Seiten bzw. des mittleren Teils.

Während schon sehr kleine Kristalle, etwa von 0.03 mm Länge, ausgesprochen undulös auslöschen, zeigen andere — und auch erheblich grössere — Kristalle einheitliche Auslöschung. Das Nebeneinander-Vorkommen von ruhig und undulös auslöschenden Quarzen in der selben, übrigens ganz rezenten Bildung legt den Schluss nahe, dass die undulöse Auslöschung im vorliegenden Fall als Folge von Verwachsungen in Richtung der c-Achse, bzw. subparallelem Weiterwachsen, aufgefasst werden muss, also unabhängig von Druckwirkung entstanden ist.

Eingegangen: 9. Mai 1944.