

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 62 (1969)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Mineralogisch-Sedimentpetrographische Untersuchungen an den Flussbettsanden im Einzugsbereich des Alpenrheins  
**Autor:** Hahn, Christoph  
**Kapitel:** Tonmineralanteil der Sedimente  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-163700>

### **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:** 22.02.2026

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

und andere wurden von FRIEDMAN (1967) dazu benutzt, Flussbett- und Strandsande auf Grund ihrer unterschiedlichen Werte zu trennen. Die Trennungslinie von FRIEDMAN ist in dieses Diagramm eingetragen. Es zeigt sich, dass diese Linie die untersuchten Flussbettsande sehr gut begrenzt. Das Feld von Strandsanden liegt jenseits dieser Linie.

## TONMINERALANTEIL DER SEDIMENTE

### Methodik

In siltreichen Proben wurden die teilweise recht geringen Tonfraktionen ( $<0,002$  mm) in Atterbergzylindern abgeschlämmt. Ein Teil der gewonnenen Fraktion wurde zur röntgenographischen Untersuchung in Texturpräparate mit einem bei MÜLLER (1964b) beschriebenen Zentrifugeneinsatz in einer Laborzentrifuge weiterverarbeitet.

Die anschliessenden röntgenographischen Untersuchungen wurden mit einem registrierenden Zählrohrgoniometer der Firma Philips ausgeführt.

Im Bereich hoher d-Werte waren in allen Texturpräparaten drei starke Reflexe zu finden:

- a) starker Reflex bei  $d = 14 \text{ \AA}$
- b) sehr starker Reflex bei  $d = 10 \text{ \AA}$
- c) sehr starker Reflex bei  $d = 7 \text{ \AA}$

Anschliessend wurden dieselben Präparate auf quellfähige Tonminerale mit Äthylglykol untersucht. Es ergab sich, dass keine Probe quellfähige Tonminerale enthält.

Der  $14 \text{ \AA}$ -Reflex ergibt sich aus der Anwesenheit von Chloriten. Bei  $d = 4,7 \text{ \AA}$  wurde ein mittlerer Reflex als Chlorit (003) bestimmt. An texturfreien Präparaten trat Chlorit (060) mit  $d = 1,54 \text{ \AA}$  auf.

Der sehr starke  $10 \text{ \AA}$ -Reflex ergibt sich aus der Anwesenheit von glimmerähnlichen Tonmineralen. Die (060)-Reflexe an texturfreien Präparaten lassen erkennen, dass sowohl trioktaedrische Tonglimmer (Biotit – Ledikit) als auch dioktaedrische (Muskovit-Illit) auftreten. Mengenmässig sind die trioktaedrischen Tonglimmer weniger häufig als die dioktaedrischen.

An texturfreien Präparaten konnte der (060)-Reflex von Kaolinit nicht ermittelt werden. Dasselbe Ergebnis erbrachte «transmission»-Aufnahmen an Texturpräparaten.

Nach der Methode von ANDREW, JACKSON and WADA (1969) wurde dann versucht, vielleicht vorhandene geringe Mengen von Kaolinit neben Chlorit nachzuweisen. Kaolinit erfährt beim Zerreiben mit Kaliumacetat ( $\text{CH}_3\text{COOK}$ ) eine Gitterdehnung längs der c-Achse auf  $14 \text{ \AA}$ . Anschliessendes Waschen des Tones in  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ -Lösung verändert den Basalabstand des Kaolinitkomplexes auf  $11,6 \text{ \AA}$ . Die Chlorite werden bei dieser Behandlung nicht verändert. Auch diese Untersuchungsmethode ergab an einigen Tönen des Rheins keinen Hinweis für das Vorhandensein von Kaolinit.

Im folgenden soll versucht werden, zu einer genaueren Identifizierung der Chlorite zu kommen, soweit dies bei den vorliegenden Chloritmischungen möglich ist.

Der Ersatz von Si durch Al in tetraedrischer Position und von Mg durch Fe in oktaedrischer Umgebung beeinflusst d-Werte und Intensitäten, so dass die ungefähre chemische Zusammensetzung angegeben werden kann. Der Ersatz von Si durch Al in Orthochloriten steht in direktem Zusammenhang mit den basalen Abständen. Aus den zusammenfassenden Untersuchungen von BRINDLEY (1961) ergibt sich die lineare Beziehung

$$d(001) = 14,55 - 0,29 x$$

zwischen  $d(001)$  und dem Ersatz von Si durch Al in der vereinfachten Formel



Die aus den eigenen Röntgenaufnahmen ermittelten  $d(001)$ -Werte ergeben bei Anwendung dieser Beziehung von BRINDLEY Werte für  $x$  zwischen 0,8 und 1,6.

Der  $b_0$ -Parameter der Chlorite wird direkt aus  $d(060)$  errechnet. Dieser ist, wie aus verschiedenen Arbeiten hervorgeht, vom Ersatz der Mg-Ionen durch Fe abhängig. SHIROZOU (1958) gibt zwischen dem  $b_0$ -Parameter und dem Fe-Gehalt folgende lineare Beziehung an:

$$b_0 = 9,21 + 0,037 y$$

Die auf Grund der eigenen Röntgenaufnahmen errechneten  $b_0$ -Parameter zeigen Fe-Gehalte von  $y = 0,1$ – $1,8$  an.

Nach der Chloritklassifikation von HEY (1954) entsprechen den aufgefundenen Werten von  $x$  und  $y$  Chlorite der Klinochlor–Grochaut-Reihe und der Pyknochlorit–Rhipidolith-Reihe.

Auf Grund der Röntgenaufnahme der Tonfraktion von Probe 119 (Nolla) konnte ein weiteres Schichtsilikat der Natriumglimmer Paragonit nachgewiesen werden (HAHN, 1968).

### Ergebnisse

In den röntgenographisch untersuchten Tonfraktionen fanden sich detritische Chlorite und glimmerähnliche Tonminerale.

Bei den Chloriten treten vorwiegend die gesteinsbildenden Arten der Mg-Chlorite und der Mg-Fe(II)-Chlorite auf. Die glimmerähnlichen Tone setzen sich aus dioktaedrischem Muskovit–Illit und trioktaedrischem Biotit–Ledit zusammen.

Das vorliegende Tonmineralspektrum ist charakteristisch für metamorphe alpine Gesteine.

## KARBONATANTEIL DER SEDIMENTE

### Methodik

Der Gesamtkarbonatgehalt der Sedimente wurde mit einem Gerät nach SCHEIBLER aus der volumetrisch gemessenen  $\text{CO}_2$ -Menge bestimmt (vgl. G. MÜLLER, 1964b).

Das Verhältnis von Calcit zu Dolomit wurde röntgenographisch mit einem registrierenden Zählrohrgoniometer nach der Methode von WEBER and SMITH (1961) gemessen. Diese Methode beruht auf der Messung der relativen Intensitäten der stärksten Reflexe von Calcit und Dolomit. Mit 60prozentiger Wahrscheinlichkeit beträgt