



Doctoral Thesis

## Elektronenmikroskopische Untersuchung des Bodengefüges in einem Hanggley aus Gurnigelflysch

**Author(s):**

Gerber, Hansrudolf

**Publication Date:**

1969

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000085649> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

**Elektronenmikroskopische  
Untersuchung des Bodengefüges  
in einem Hanggley  
aus Gurnigelflysch**

---

ABHANDLUNG ZUR ERLANGUNG

DER WÜRDE EINES DOKTORS  
DER TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN

DER

**EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN  
HOCHSCHULE ZÜRICH**

VORGELEGT VON

**HANSRUDOLF GERBER**

dipl. Ing. Agr. ETH

geboren am 7. Mai 1938

von Langnau i/E. (Kanton Bern)

Angenommen auf Antrag von  
Prof. Dr. R. Bach, Referent  
PD Dr. W. Bollmann, Korreferent

1969

Zürich

Jacques Bollmann AG

Comer (1955) beschrieben haben. Folgende Änderungen wurden vorgenommen:

1. Die Platinbeschattung wurde weggelassen
2. Das Objekt wurde während der Kohleaufdampfung gedreht und gependelt, sodass ein Hüllabdruck entstand.
3. Ablösen der Proben: Im Gegensatz zu reinen Tonmineralien lösten sich die Bodenproben nur sehr schlecht und sehr langsam vom Abdruckfilm. Je höher der Gehalt an organischem Kohlenstoff war, umso schlechter lösten sich die Proben. Die Abdrücke konnten nie ganz gereinigt werden. Zur Auflösung der Proben wurden benutzt: konz. Flussäure 40%, Lösung zur Eisenentfernung nach Mehra und Jackson (1960), konz. Schwefelsäure, 5N NaOH, Alkohol und Azeton und zwar mehrmals und in verschiedener Reihenfolge.

#### 474. Aufnahmen

Alle Aufnahmen wurden im Elektronenmikroskop bei einer Vergrößerung von 10000:1 gemacht. Die Kopien wurden ungefähr 2 bis 2,5 mal nachvergrößert.

#### 475. Apparate

Die Aufnahmen wurden mit einem Siemens Elmiskop 1 A gemacht. Die Bedampfungen wurden in einer Balzers 350 G Bedampfungsanlage mit Drehpendeleinsatz durchgeführt.

Die Suspensionen wurden mit dem "Ultraschallnebler Schöller" auf die Glasobjektträger aufgetragen.

### ZUSAMMENFASSUNG

1. Das submikroskopische Gefüge eines Gleyes aus Gurnigel-Flysch wurde elektronenmikroskopisch in Verbindung mit chemischen Methoden, Röntgen-, Differentialthermoanalyse, Thermogravimetrie und

Infrarot sowie mit dem Rasterelektronenmikroskop untersucht.

2. Als Tonmineralien kommen Glimmer und Vermikulit, diese auch in Wechsellagerung, sowie Kaolinit vor. Kristalline Eisenverbindungen sind keine festgestellt worden. In der Fraktion  $<2\mu$  treten neben 12% Quarz Feldspäte in geringer Menge auf.
3. Für die elektronenmikroskopische Abbildung von Einzelteilchen, Mikroaggregaten und ungestörten Bruchflächen von Bodenproben wurde eine Abdruckmethode erarbeitet.
4. Die Proben aus den drei Horizonten des Profils wurden auf folgende Art behandelt: die "freien Eisenoxide" und die "amorphen mineralischen Substanzen" wurden gelöst, und die organischen Substanzen wurden zerstört; diese drei Behandlungen wurden in einem vierten Verfahren kombiniert angewendet. Von den behandelten Proben wurden Abbildungen von Einzelteilchen gemacht und mit Abbildungen von unbehandelten Proben sowie untereinander verglichen.
5. Die Wirkung der verschiedenen Behandlungsarten ist in den Abbildungen sichtbar. In den kombiniert behandelten Proben sind die Teilchen fast völlig dispergiert, weniger in den übrigen behandelten Proben, am wenigsten in den unbehandelten. Die Form und die Anordnung der einzelnen Bodenbestandteile im Gefüge konnten identifiziert werden.
6. Sogenannte freie Tonmineralien existieren in diesem Boden nicht. Sie sind mit einem Gemisch von Kieselsäure, Sesquioxiden, amorphen Eisenverbindungen und organischen Substanzen überzogen. Teilchen  $<2\mu$  bestehen meist aus mehreren kleinen Tonmineralien, die zu Vielfachteilchen verklebt sind. Die einzelnen Bestandteile dieses Gemisches konnten in den elektronenmikroskopischen Abbildungen nicht auseinandergehalten werden.
7. Die Vielfachteilchen bauen das Porensystem des Bodens auf. Mit dem Rasterelektronenmikroskop kann es bis in die kleinsten Verästelungen sichtbar gemacht werden.
8. Gele von Kaolinit mit einem Wassergehalt von 50% und 66% wurden

mit der Gefrierätzungsmethode abgebildet. Gleiche Versuche mit Bodenproben misslangen.