



Doctoral Thesis

## Beitrag zur Schotteranalyse

**Author(s):**

Zingg, Theodor

**Publication Date:**

1935

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000103455> →

**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](#).

# Beitrag zur Schotteranalyse

---

VON DER  
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN  
HOCHSCHULE IN ZÜRICH

ZUR ERLANGUNG  
DER WÜRDE EINES DOKTORS DER  
NATURWISSENSCHAFTEN

GENEHMIGTE  
PROMOTIONSARBEIT

VORGELEGT VON  
**THEODOR ZINGG**  
aus Berg (Thurgau)

Referent: Herr Prof. Dr. P. Niggli  
Korreferent: Herr Prof. Dr. C. Burri



ZÜRICH 1935  
Diss.-Druckerei A.-G. Gebr. Leemann & Co.  
Stockerstr. 64.

als das südlicher gelegene Gossau. Die vorliegenden Abweichungen lassen sich aber leicht erklären. Aatal liegt näher der rechten Talseite als Gossau. Es weist auch mehr Dolomitgerölle auf als Gossau. Die Dolomite stammen fast ausschliesslich aus der Nagelfluh. Es handelt sich hier hauptsächlich um Einschwemmungen aus der Nagelfluh. Wie wir aber bereits gesehen haben, sind die Abrollungsgrade der feinen Körner der Nagelfluh geringer als die der Hochterrasse. Diejenigen der grossen Körner (also über 4 mm) zeigen in der Nagelfluh wieder höhere Abrollungsgrade. Diese Unterschiede treten auch in der Hochterrasse von Aatal deutlich in Erscheinung.

Die nebenstehende Zusammenstellung gibt über die Verhältnisse Auskunft.

	Abrollungsgrade der Kalke.					
	1/2 — 1 mm			4 — 10 mm		
Gossau	23	9	68	19	13	68
Aatal	<b>27</b>	10	<b>63</b>	<b>15</b>	13	<b>72</b>
Dietlikon	24	16	60	19	14	67

Einen wesentlich grössern Unterschied der Abrollungsverhältnisse zeigt die Hochterrasse von Bülach mit dem benachbarten Schotter von Nussbaumen. Die Tabellen lassen mit aller Deutlichkeit die Unterschiede erkennen. Zusammen mit den Unterschieden in der Zusammensetzung kann dieser Schotter mit völliger Sicherheit von der eigentlichen Hochterrasse getrennt werden. A. WEBER (150, 151) rechnet diesen Schotter zu seiner „Hohen Terrasse“, während unsere Hochterrassenschotter der Mittleren Terrasse zuzuzählen sind.

Wesentlich ist hier, dass diese Schotter wirklich zwei verschiedenen Schotterssystemen angehören.

Die Niederterrasse zeigt gegenüber der Hochterrasse kleinere Werte der Abrollung, allerdings sind die Abrollungsgrade ganz wesentlich höher als die von typischen glazialen Sedimenten. Es handelt sich hier offenbar mehr um fluvioglaziale Schotter und Sande, als um eigentliches Moränenmaterial.

Sehr deutlich kommt auf die geringe Entfernung Bülach-Hard bis Eglisau die kleine, aber doch deutlich ersichtliche Zunahme des Abrollungsgrades in Erscheinung.

#### ZUSAMMENFASSUNG

1. Allgemeiner Teil. Die vorhandene und immer zahlreicher werdende Literatur über die Schotteranalyse zeigt, dass ihr immer mehr Bedeutung zukommt.

Die Untersuchungsmethoden und die Darstellung sind noch nicht endgültig ausgebaut. Eine einheitliche Darstellung fehlte bisher.

Es wird in dieser Arbeit eine Berechnungs- und Darstellungsmethode eingeführt, die einfach und für viele Zwecke geeignet ist. Die vorkommenden Mischungstypen können rasch erkannt und mit einfachen Zahlenwerten miteinander verglichen werden.

In der Natur treten im wesentlichen drei Mischungstypen auf:

1. Flusschottertyp. Er entspricht einer relativ homogenen Mischung. Die Mischungslinie ist kreisförmig, besitzt also keinen Tangentenwendepunkt.

2. Strandschottertyp. Ausbildung eines Hauptmaximums. Die Mischungskurve hat einen Tangentenwendepunkt.

3. Heterogene Mischungen treten in der Natur nur selten auf.

Im Flusschotter können verschiedene Ablagerungsstrukturen erkannt werden:

- a) kompakte Struktur,
- b) Deltastruktur,
- c) dachziegelige Lagerung.

Hinsichtlich der Wahl der Korngrößenintervalle kommen nur

1. gleiche Intervalle oder
2. sich gesetzmässig ändernde Intervalle in Frage, wobei dasjenige von UDDEN am geeignetsten erscheint. Neu wird die Intervallbildung von FISCHER-NIGGLI vorgeschlagen, die sich auf physikalische Grenzen der Intervalle stützt, zudem gesetzmässig und auch hinsichtlich der Klassifikation einfach ist.

### Die Geröllform, Geröllgestalt

Die Geröllgestalt kann auf einfache Art bestimmt werden. Es werden folgende Typen auseinandergelassen: flache (I), kugelige (II), stengelige (III) und flachstengelige (IV) Gerölle. Diese Formen können bis zu den Korngrößen von 0,1 mm leicht erkannt werden.

Die Kornform ist in erster Linie von der Korngrösse und der Bewegungsart abhängig.

Der Abrollungsgrad. Der Abrollungsgrad, wie er von SZADEZCKY vorgeschlagen wurde, ist ausserordentlich leicht zu bestimmen. Er ist ein sehr zuverlässiges Merkmal von Sanden und eignet sich aus diesem Grunde ausgezeichnet als Unterscheidungsmerkmal verschiedener Sande und Schotter.

Mit Hilfe der Abrollungsgrade können äolische und Fluss- bzw. marine Sande, welche die gleiche Mischungskurve zeigen, auseinandergehalten werden.

Der Abrollungsgrad ist weitgehend abhängig vom Material, der Korngrösse und dem zurückgelegten Weg der Gerölle. Dadurch können Strömungsrichtungen erkannt werden.

### Die Schotter des Glattals

Die Schottermischungen lassen erkennen, dass die Hochterrassenschotter einer einheitlichen Aufschotterungsperiode angehören. Die Aufschotterung ist infolge der Verwilderung der Alpenflüsse eingetreten. Krustenbewegungen und Klimaschwankungen sind für die Aufschotterung keine notwendigen Faktoren. Diese ist vielmehr die natürliche Folge des Naturzustandes eines Flusses.

Die Niederterrasse ist in dieser Beziehung von der Hochterrasse nicht zu unterscheiden.

Die Hochterrasse und die Niederterrasse können auf Grund der Abrollungsgrade der feinen Fraktionen gut getrennt werden. Die petrographische Zusammensetzung lässt eine sichere Unterscheidung nicht zu.

Für Vergleichszwecke lassen sich die Korngrössen über 15 mm zusammenfassen. Die Änderung der Zusammensetzung innerhalb dieser Korngrössen ist zu vernachlässigen.

An Hand der Schotteranalyse können im Glattal die Hochterrassenschotter von jenen der Niederterrasse getrennt werden. Ferner kommt auch durch die Schotteranalyse eindeutig zum Ausdruck, dass der Schotter von Nussbaumen einem andern Schotter-system angehört als die Hochterrasse.

### TABELLEN

TABELLE 1

#### Mischungsverhältnisse der Hochterrassenschotter des Glattals

mm Ø	Gossau	Aatal	Dietlikon	Opfikon	Bülach	Nussbaumen
70—80	5,9					
60—70	5,9	3,6		1,6	5,1	
50—60	9,3	3,9	2,1	11,8		14,0
40—50	17,8	11,7	8,8	11,6	11,2	11,0
30—40	11,9	16,9	14,7	9,5	16,8	10,2
20—30	7,9	15,4	18,5	15,7	11,1	14,2
10—20	5,8	16,4	17,3	15,0	19,2	18,2
0—10	35,5	32,1	38,6	34,8	36,6	32,4