

Diplomarb. Humb.-Univers.
us). Animal Behaviour XII,
can Cervids. Zool Beitr. 12

unflaute eines in Gefangen-
s. f. Jagdwiss. 11, 165–169.
rsche (Cervidae). Hd.-B. d.

iertem Rotwild im Schwei-
. im Schweiz. Nationalpark

: L.) im Gebiet des Schwei-
112–114.
Rothirsch (*Cervus elaphus*

Cervus elaphus L.) in einem
s. Unters. im Nationalpark
tionalpark von 1918–1971.

he rut. Zs. f. Tierpsych. 24,
k. Wittenberg.
utäusserungen bei Säuge-

Ein Beitrag zum Problem der Schutthalden-entwicklung an Beispielen des Schweizerischen Nationalparks und Spitzbergens

Von DAISY-CLAIRE HARTMANN-BRENNER

Abstract

Contribution to the problem of development of scree slopes illustrated by examples from the Swiss National Park and from Spitzbergen

Scree slopes in the vicinity of the Swiss National Park were standardized and compared with Arctic examples. Structure of scree deposits showed their discontinuous growth, because strata of stones alternating with strata of fine sand or silt and even fossil soils were found. The latter could be dated. The thickness of some scree cones and also the amount of the horizontal cliff retreat were calculated for some examples.

Vorwort

Diese Publikation stellt die Kurzfassung einer Dissertation zum selben Thema dar, die unter der Leitung von Prof. G. FURRER am Geographischen Institut der Universität Zürich ausgeführt wurde¹. Die Arbeit wurde finanziell unterstützt von der wissenschaftlichen Kommission zur Erforschung des Schweizerischen Nationalparks. An dieser Stelle möchte ich dieser Kommission meinen besten Dank aussprechen.

1. Einleitung

1.1. Problemstellung

Im Schweizerischen Nationalpark und in dessen Umgebung wurden während fünf Jahren Schutthalden und verwandte Ablagerungsformen untersucht. Dank einer Exkursion nach Spitzbergen im Sommer 1970 konnten diese Formen mit arktischen Beispielen verglichen werden.

¹ Die Dissertation ist zu beziehen am Geographischen Institut der Universität Zürich, Blümlisalpstrasse 10, 8006 Zürich.

Folgende Teilprobleme wurden intensiver betrachtet:

- Typisierung der Schutthalden mit Berücksichtigung von äusseren Einflüssen wie Höhenlage, Exposition, Gestein und Relief;
- Aufbau der Schutthalden mit Hilfe von morphometrischen, chemischen und geophysikalischen Untersuchungen sowie ^{14}C -Datierungen;
- Mächtigkeit der Schutthalden mit geophysikalischen und photogrammetrischen Methoden;
- Alter und Entwicklung der Schutthalden (als Zusammenfassung der obigen Fragestellungen).

1.2. Definitionen von Schuttakkumulationsformen

In der nachfolgenden Tabelle sind die von uns benutzten Benennungen der Schuttkumulationsformen zusammengestellt.

Anschliessend werden die wesentlichsten Typen kurz beschrieben.

	Residualhalden (Schutthalden i. e. S.)	Zusammengesetzte Sturzhalden (aus einzelnen Sturzkegeln)	Unterscheidung nach der Form
Schutthalden		Einfache Sturzhalden	
Sturzhalden		Steinschlaghalden bzw. -kegel Felssturzhalden bzw. -kegel	Unterscheidung nach der Grösse der Gesteins- fragmente
Murschwemmkegel	Murschwemmkegel i. e. S.	Murschwemmhalden (Murhalden nach FROMME 1955)	
Lawinenschuttkegel	Lawinenschuttkegel i. e. S.	Lawinenschutthalden	

Unter dem Begriff Schutthalden fassen wir alle Schuttablagerungen mit deutlicher Haldenform zusammen (POSER 1954; FROMME 1955; RAPP 1957, 1960, 1961; HÖLLERMANN 1964; VORNDRAN 1969; DÜRR 1970).

Als Residualhalden werden alte Hangschuttfüsse und in situ gebildete Schutthalden bezeichnet.

An freiexponierten Felswänden über einer bestimmten Neigung können die durch mechanische Verwitterung losgelösten Gesteinspartikel nicht liegen bleiben und fallen deshalb herunter. Dieses im freien Fall herabstürzende Material häuft sich am Fuss der Wand als Sturzhalde an.

Bei den einfachen Sturzhalden verwittert die Wand flächenhaft, da noch keine Steinschlagrinnen bestehen, im Gegensatz zu den Sturzkegeln.

Die Gesteinsfragmente der Steinschlaghalden sind haselnuss- bis faustgross (eventuell kopfgross), jene der Felssturzhalden sind mehrheitlich grösser als kopf gross. Wenn die Wand zurückverwittert, schützt das heruntergestürzte Material den Wandfuß vor weiterer Verwitterung. Dieser rückt somit aufwärts durch die Bildung von Sturzhalden. Die vor der Verwitterung geschützten Felspartien werden als Haldenhang (PENCK 1924) oder Felskern (LEHMANN 1933) bezeichnet.

Ausser den Sturzhalden wurden auch Schuttakkumulationen mit einer Bildung durch Transportmedien berücksichtigt (Murschwemmkegel, Lawinenschuttkegel), weil sie unter Umständen auch eine Haldenform besitzen oder die Sturzhalden überprägen können. – Im Zusammenhang mit Murschwemmkegeln sei auf die Arbeit von STINY (1910) verwiesen.

1.3. Arbeitsgebiete

Die Schutthalden wurden im Raume des Schweizerischen Nationalparkes und dessen Umgebung (LK 1:100 000, Blatt 39) sowie in der Gegend um Longyearbyen und Tempelfjord in Westspitzbergen (Karte 1:1 Mio. des Norsk Polar Institut, Oslo) untersucht.

Die Gebiete unterscheiden sich geologisch gesehen darin, dass wir im Raume des Nationalparks vorwiegend mesozoische Dolomite, wenig Sandstein, Verrucano und Gips antreffen, während in Westspitzbergen eher tertiäre Sandsteine und Kalke mit wenig Gips-, Kohle- und Quarzitzwischenlagen vorliegen.

Klimatisch gesehen besitzt Spitzbergen weniger Niederschläge, grösste Niederschlagsmengen im Herbst statt im Sommer, eine geringere Zahl von Monaten mit positiven Durchschnittstemperaturen und eine geringere Temperaturdifferenz zwischen den Mitteltemperaturen des kältesten und des wärmsten Monates.

äußeren Einflüssen wie
n, chemischen und geo-
togrammetrischen Me-
ssung der obigen Frage-

nennungen der Schutt-
eben.

Unterscheidung nach
der Form

Unterscheidung nach
der Grösse der Gesteins-
fragmente

55)

erungen mit deutlicher
, 1960, 1961; HÖLLER-

situ gebildete Schutt-

ung können die durch
gen bleiben und fallen
räuft sich am Fuss der

enhaft, da noch keine