

Die Schotter

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **52 (1959)**

Heft 1

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

durchaus den Eindruck, dass man es mit geschichtetem, anscheinend anstehendem Hochgebirgs- oder Malmkalk des Calanda zu tun habe, der mit nur wenigem Schuttmaterial des gleichen Gesteins bedeckt war. Dieser Block wurde für die Bauarbeiten der Bahnbrücke abgebaut. Durch Sprengungen vergrößerte man den Aufschluss (10×8 m) und erreichte eine Tiefe von über 2 m. Die innerliche Zerkümmerung des Gesteines nahm nach unten stark zu. TARNUZZER gewann zuletzt den Eindruck, dass diese Felsmasse höchstwahrscheinlich doch anstehender Fels sei. Auf dem Calanda fand er aber niemals eine ähnliche Ausbildung des Malmkalkes.

Diese Aufnahmen dienten als Unterlage für die Arbeiten von CHR. PIPEROFF (1897) und W. STAUB (1910). Diese beiden Autoren kehrten zur alten Anschauung von MORITZI und THEOBALD zurück, wonach die Hügel von Chur Relikte alter Bergstürze seien.

Heute ragen nur noch drei der elf Hügel aus der Alluvionsebene bei Chur heraus. Die übrigen sind der Ausdehnung der Stadt oder dem Bahnbau zum Opfer gefallen. Diese letzten Zeugen sind:

1. Rheinfels. Er besteht aus Malmkalk, der im Keller des grossen Hauses, das heute auf dem Hügel steht, gut sichtbar ist.

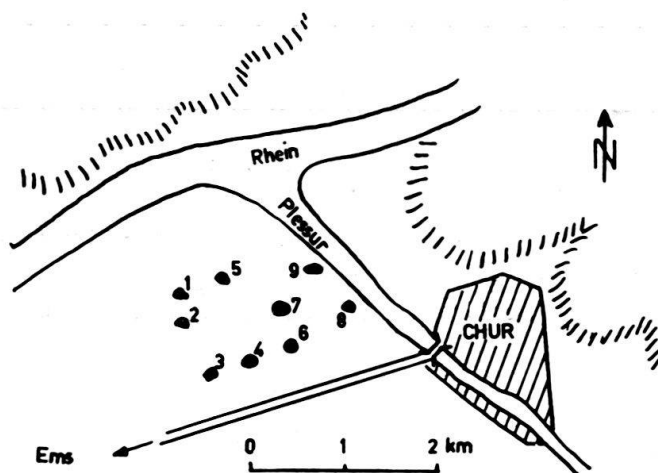
2. Walserbühl. Dieser Hügel steht am Rande des Militärübungsplatzes. Durch freundliche Mitteilung von Professor J. CADISCH erfuhr ich, dass dieser Hügel vor über 30 Jahren künstlich aufgeschlossen wurde. Im Schürfgraben, den man auf der Ostseite von unten bis oben ausgehoben hat, fand man Flussgeschiebe. Der Stollen auf der Westseite wurde in Bergsturzmaterial vorgetrieben. Die Trümmer bestanden aus Jurakalk. Heute fehlen gute Aufschlüsse auf diesem Hügel.

3. Ackerbühl. Neue Aufschlüsse sind auf diesem Hügel nicht vorhanden.

Figur 27 zeigt die Kartierungen von a) A. MORITZI, 1842; b) W. STAUB, 1910, und c) den heutigen Zustand der Churer Hügel.

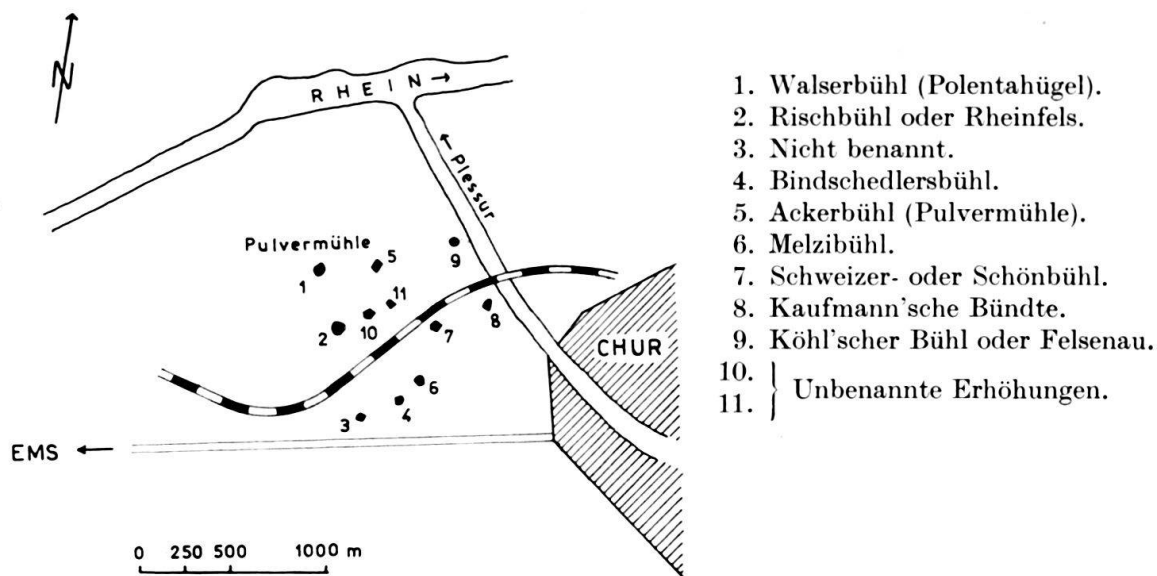
DIE SCHOTTER

Die Schotter des ganzen Gebietes sind nach unserer Auffassung hauptsächlich fluviatile Ablagerungen. Am mächtigsten sind sie zwischen Bonaduz und Rhäzüns

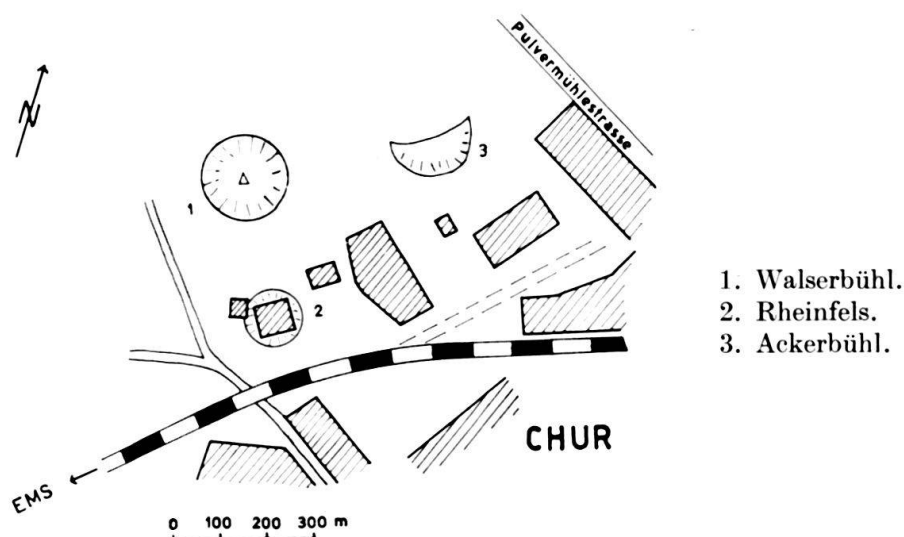


1. Risch'scher Bühel.
2. Killias'scher Bühel.
3. Kleiner Raschära Bühel (Trippel).
4. Grosser Raschära Bühel (Nadig).
5. Ebli'scher Bühel.
6. Pedolinischer Bühel.
7. Zinkischer Bühel.
8. Buolischer Bühel.
9. Köhl'scher Bühel.

a) Nach A. MORITZI (1842).



b) Nach W. STAUB (1910).



c) Heutiger Zustand (1956).

Fig. 27. Die Hügel westlich von Chur.

ausgebildet, wo sie stellenweise 60 m Mächtigkeit erreichen. Ihre Untersuchung ergab folgende Resultate:

Die Schotter zwischen Bonaduz und Rhäzüns

Diese Ablagerungen wurden 1954 von W. NABHOLZ untersucht. Nach seinen Angaben beträgt das Volumen der Gerölle 80%, des Sandes 20%.

Eine Schotterauszählung ergab folgende Werte für die verschiedenen Geröllgrößen (nach W. NABHOLZ, 1954):

I Grösster Durchmesser unter 3 cm	53%
II Grösster Durchmesser 3-7½ cm	35%
III Grösster Durchmesser 7½-12 cm	10%
IV Grösster Durchmesser über 12 cm	2%

Ergänzend wurde der Sand am Mineralogisch-Petrographischen Institut, Bern, gesiebt. Die prozentuale Verteilung der Korngrößen in den Siebfractionen ist die folgende²⁾:

V Grösster Durchmesser unter 0,074 mm	16%
VI Grösster Durchmesser 0,149–0,074 mm	12%
VII Grösster Durchmesser 2–0,149 mm	72%

Kurve 1 in Figur 28 zeigt die prozentuale Korngrößenverteilung des ganzen Schottermaterials von Rhäzüns nach der Methode von P. NIGGLI.

In den oberen Partien der Schotterwand nimmt der Anteil der grösseren Gerölle rasch ab, um schliesslich in einen mittelfeinen Sand überzugehen. Schon 3–4 m unter diesem Übergang treten Lehmtaschen im Schotter auf. An zwei Stellen erreicht der Sand eine beträchtliche Mächtigkeit, so dass er südwestlich vom Schloss Rhäzüns und östlich von Bonaduz abgebaut wird. Die Siebanalysen des Sandes der Bonaduzer Sandgrube zeigten je nach Ort der Probeentnahme eine verschiedene Zusammensetzung der Korngrößen.

Probe 1: stammt von der Nordseite der Grube und stellt ein Gemisch aller Schichten dar. Es ist ein typischer Flußsand (Kurve 2 in Fig. 28). Die prozentuale Korngrößenverteilung (K) ist die folgende:

2 mm > K > 0,149 mm	94%
0,149 mm > K > 0,074 mm	4%
K < 0,074 mm	2%

Probe 2: wurde in der Mitte der Grube aus der obersten Schicht entnommen. Das Material ist etwas feiner als bei Probe 1, ist aber immer noch ein Flußsand (Kurve 3 in Fig. 28). Die Korngrößenverteilung lautet:

2 mm > K > 0,149 mm	54%
0,149 mm > K > 0,074 mm	35%
K < 0,074 mm	11%

Probe 3: enthält das Material aus der Schicht unterhalb Probe 2. Die Zusammensetzung ist hier ähnlich wie bei Probe 1, mit etwas mehr feineren Komponenten. Die prozentuale Verteilung ist:

2 mm > K > 0,149 mm	88%
0,149 mm > K > 0,074 mm	5%
K < 0,074 mm	7%

Kurve 4 in Figur 28 zeigt die graphische Darstellung dieses Flußsand.

Probe 4: stammt aus einer dünnen Lehmschicht zwischen Probe 3 und Probe 4. Das gleiche Material kommt einige Meter weiter südlich in grosser Mächtigkeit (im Sommer 1956 waren 2,7 m aufgeschlossen) vor. Nach der Korngrößenverteilung könnte es sich hier um einen Hochflutlehm oder um einen verlehnten Löss handeln:

2 mm > K > 0,149 mm	10% (maximal)
0,149 mm > K > 0,074 mm	15% (maximal)
K < 0,074 mm	75% (minimal)

²⁾ Ich möchte an dieser Stelle der Direktion des Min.-Petrogr. Institutes für die Erlaubnis, die Siebapparatur benützen zu dürfen, und Herrn ACKERMANN für seine grosse Hilfe herzlich danken.

Kurve 5 in Figur 28 veranschaulicht die prozentuale Verteilung der Korngrößen dieses Lehms.

Probe 5: Die Schicht, aus welcher diese Probe stammt, zeigt schöne Kreuzschichtung und liegt unter Probe 2, neben Probe 3. In seiner Zusammensetzung ist dieser Flußsand gleich wie Probe 1 (Kurve 2 in Fig. 28):

2 mm > K > 0,149 mm	98%
0,149 mm > K > 0,074 mm	1%
K < 0,074 mm	1%

Probe 6: ist der gleiche Lehm wie bei Probe 4. Das Material wurde 8 m weiter südlich als Probe 4 entnommen.

Probe 7: ist ein Gemisch aller Schichten am Südennde der Sandgrube. Es ist wieder ein typischer Flußsand von ähnlicher Zusammensetzung wie Probe 3 (Kurve 6 in Fig. 28):

K > 2 mm	15%
2 mm > K > 0,149 mm	81%
0,149 mm > K > 0,074 mm	3%
K < 0,074 mm	1%

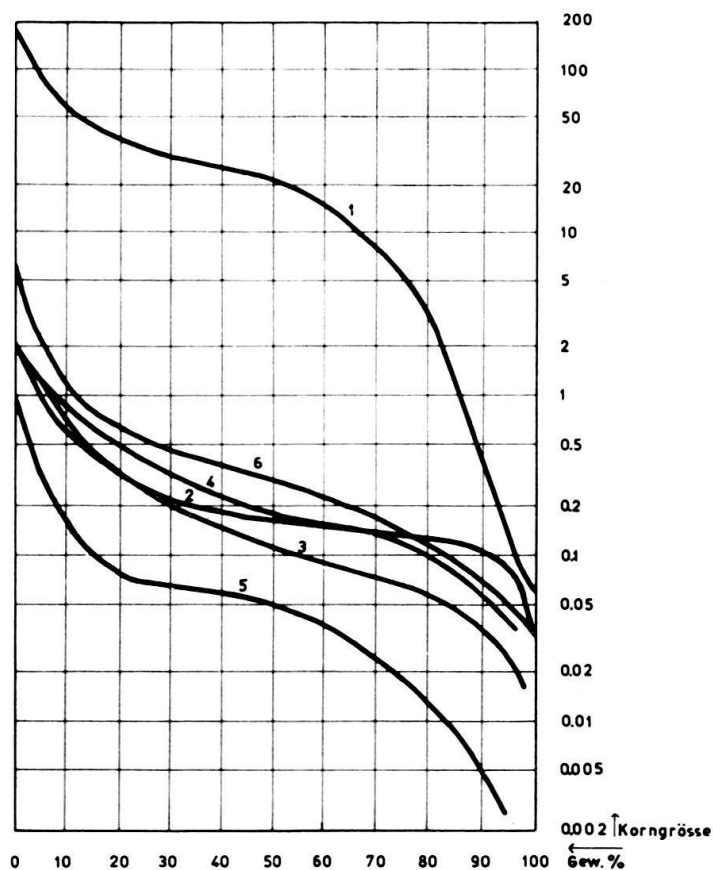


Fig. 28. Korngrößenverteilung im Schotter von Bonaduz. (Erläuterungen siehe Text.)

Eine deutliche Schichtung ist in den Schottern von Bonaduz–Rhäzüns nicht vorhanden. Eine solche konnte nur bei den Sanden festgestellt werden. Hingegen ist eine gewisse horizontale Orientierung nach der Längsachse bei den Schotter-

komponenten stets beobachtbar. Auffallend ist auch die deutliche Sortierung der Gerölle. Nirgends finden wir Komponenten über 20 cm Durchmesser. Diese Feststellung deutet darauf hin, dass die Sedimentation relativ rasch in einem langsam fließenden Fluss erfolgt ist. Der grosse Gehalt an feinem Material zwischen den Geröllen zeugt davon, dass die Schotter nicht gewaschen, sondern in einem Stausee abgelagert wurden. Das Wasser ist aber nie für lange Zeit stehen geblieben, da wir nirgends Süsswasserkalke oder -tone finden können. Eine solche wasserdurchlässige Barriere finden wir bei Reichenau-Tamins in den Bergsturzmassen von Ils Aults und Rascheu. Das Vorhandensein von Schottermaterial zwischen den Bergsturstrümmern, eine Tatsache, die R. GSELL (1918) zu der Annahme einer mächtigen Moräne in diesem Gebiet verleitet hat, könnte durch diese Vorgänge leicht erklärt werden.

Eine Vermischung von Bergsturstrümmern mit dem Schotter konnte nur an einer Stelle, zwischen Sankt Georg und Malmsporn, sicher festgestellt werden (vgl. Seite 210). Im Schotter von Rhäzüns wurden auch einige helvetische Malmkalktrümmer gefunden, doch sind sie nur sehr spärlich vorhanden. Ihr grösster Durchmesser bleibt immer unter 7 cm, und ihre Form ist schon zum Teil abgerundet. Bei diesen Geröllen können wir nicht mehr von typischen Bergsturzablagerungen sprechen.

Die übrigen Schotter des Gebietes

Die gleichen Schotter wie zwischen Bonaduz und Rhäzüns kommen noch nördlich Bonaduz entlang der Bahnlinie und der Landstrasse nach Reichenau vor. Etwas geringer mächtig, aber von der gleichen Zusammensetzung sind die Stauschotter von Ils Aults. Sie alle sind sortiert, enthalten aber viel feines Material. Die Grösse der Gerölle nimmt nach oben ab, und überall bedeckt eine mehr oder weniger dicke Sandschicht den Schotter.

Eine andere Zusammensetzung hat der Schotter am Vorderrheinufer zwischen Ruine Wackenau und Campagna. Er ist bedeutend gröber, enthält vorwiegend Gerölle aus dem Vorderrheingebiet und wird in 15 m Höhe über dem Vorderrheinniveau von einer etwa 5 m mächtigen, aus grossen Blöcken zusammengesetzten Schicht überlagert. Die Blöcke in dieser Schicht stammen vom Flimser Bergsturz und sind etwas kantengerundet. Der Transportweg kann hierbei nur ein ganz kurzer gewesen sein. Die wahrscheinliche Entstehung dieser merkwürdigen Ablagerung wird später, bei der Behandlung der Abfolge der Vorgänge im Untersuchungsgebiet, behandelt.

Die mächtigen Schotterablagerungen setzen östlich Ils Aults unvermittelt aus, und die Talsohle liegt hier rund 60 m tiefer als bei Bonaduz. Das Fehlen dieser Sedimente bekräftigt unsere von J. CADISCH (1944) übernommene Theorie, dass die Bergsturzmassen aus der Nische nordnordwestlich Tamins eine mächtige Barriere quer zum Rheintal bei Reichenau bildeten, wodurch ein grosser Stausee entstand, der weit gegen Westen in das Vorderrheintal und gegen Süden in das Hinterrheintal reichte.

Die Terrassen bei Bonaduz und Tamins wurden erst nach dem Durchbruch des Trümmerhaufens von Reichenau durch die neu einsetzende Talerosion gebildet. Sie wurden von W. STAUB (1910) genau untersucht und kartiert. Die Terrasse

von Bonaduz–Rhäzüns (rund 665 m ü. M.) kann man gegen Süden bis nach Cazis im Domleschg verfolgen. Die Zusammensetzung des Schotter, der diese Terrasse bildet, bleibt auf der ganzen Länge von 12 km im wesentlichen die gleiche. Reste dieser Bildungen konnten wir auf dem Triassporn von Pardisla feststellen.

Die Schotter werden in 5 oder 6 Kiesgruben abgebaut und für Betonzubereitung verwendet, ein Hinweis auf ihre gute Qualität und abbauwürdige Mächtigkeit.

DIE GLAZIALBILDUNGEN

Die rein glazialen Ablagerungen kommen nur vereinzelt und in geringer Mächtigkeit vor. Am besten sind sie auf Ils Aults und den Toma von Ems ausgebildet. Sie erreichen nur selten eine Mächtigkeit von über einem Meter. Ihr Material setzt sich aus Gesteinen des Vorderrheintales zusammen; eine Vermischung mit Gesteinen aus dem Hinterrheintal konnte nirgends festgestellt werden. Geringe Mächtigkeit, unzusammenhängende Verbreitung und einseitige Zusammensetzung des Moränenmaterials weisen darauf hin, dass es sich hier um einen nur kurzlebigen und nur aus dem Vorderrheintal kommenden Gletschervorstoss handelt. Auf keinen Fall dürfen wir eine der letzten grossen Eiszeiten für diese Ablagerungen verantwortlich machen.

Gewisse Schwierigkeiten bereitet die Erklärung des Vorhandenseins von Glazialablagerungen zwischen Bergsturstrümmern an einigen Stellen der Flimserbergsturzmassen und auf Ils Aults. Die Ansicht früherer Autoren, die entweder verschiedene Bergsturzphasen mit dazwischenliegenden Vereisungen und Moränenbildungen, oder Verfrachtung der Bergsturzmassen durch Gletschertransport und gleichzeitige Ablagerung dieser Trümmer mit den Moränen annahmen, muss mit der Begründung zurückgewiesen werden, dass es sich bei diesen Glazialbildungen immer nur um lokal begrenzte Linsen- und Taschenfüllungen, niemals aber um zusammenhängende Schichten handelt.

Wahrscheinlicher erscheint die Annahme, dass die obersten Schichten des Abrissgebietes vor dem Niedergang des Bergsturzes eine Moränendecke trugen, die dann beim Abstürzen mitgerissen und in einzelnen Fetzen zwischen den Bergsturstrümmern abgelagert wurde.

Die Zusammensetzung der Moränen wurde von W. STAUB (1910) und R. GSELL (1918) eingehend untersucht und beschrieben.

ERGEBNISSE UND ZUSAMMENFASSUNG

Unser Untersuchungsgebiet liegt im Hinterrheintal zwischen Rodels und Tamins und im Rheintal zwischen Tamins und Chur (Fig. 1 und 30).

Anlass zur Neubearbeitung dieses Gebietes gab die bis jetzt noch nicht eindeutig gelöste Frage, ob die Hügelrelikte im Hinterrheintal zu einer ausgedehnten Wurzelzone oder zu den Trümmern eines grossen Bergsturzes gehören.

Die Talflanken des Hinterrheines nördlich des Felsenriegels von Rothenbrunnen bestehen am Westufer aus isolierten helvetischen Hügelrelikten, die in Schottern eingebettet liegen, und am Ostufer, bis zu den Anhöhen von Ils Aults, aus