



## Murgänge Von kleinen Rinnen zu ausgedehnten Schuttkegeln

### Margunet

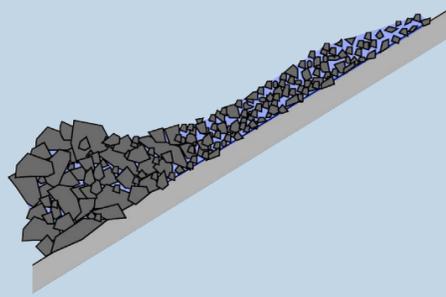
## Kennen Sie Murgänge?

Murgänge sind ausgesprochen dynamische Prozesse, welche die Landschaft des Schweizerischen Nationalparks immer wieder auf's Neue prägen. Viele Rinnen und Kegel sind Zeugen der enormen Kräfte, die hier am Werk sind. Murgänge zerstören Rastplätze, Wanderwege und Brücken, vereinzelt gelangen sie sogar bis zur Ofenpassstrasse. Murgänge werden umgangssprachlich Rüfen, Muren oder Schlammlawinen genannt.

Diese schnellfließenden Gemische aus Wasser und Gesteinsmaterial sorgen für die aktivsten Landschaftsveränderungen in den Bergen. Das Zerstörungspotenzial von Murgängen an Siedlungen und Infrastruktur ist enorm; es sind deshalb auch immer wieder Todesopfer zu beklagen. Auf der Wanderung über Margunet lassen sich Spuren dieses Naturphänomens auf besonders eindrückliche Art und Weise beobachten.

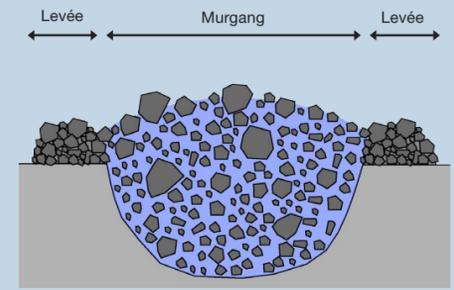
### Längsschnitt

Der Längsschnitt zeigt ganz vorne die Murenfont. Hier wird am meisten Gestein transportiert, insbesondere auch die grossen Blöcke. Im hinteren Teil ist das Gemisch flüssiger. Bei einem Ereignis werden vielfach in Zeitabständen von wenigen Minuten mehrere solche Murgangwellen beobachtet.



### Querschnitt

Im Querschnitt sind seitliche Wälle zu sehen. In flacheren Gebieten lagert der Murgang während des Fließprozesses diese sogenannten Levées ab.

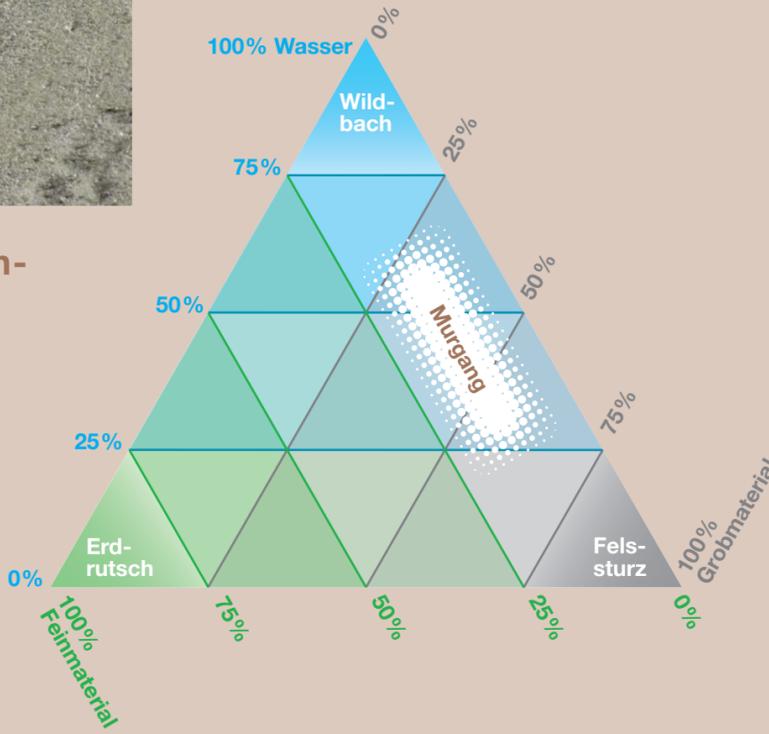


### Wildbach

Am oberen Ende des Dreiecks steht der Wildbach. Er transportiert in der Regel praktisch kein Feststoffmaterial. Bei Hochwasser hingegen reichert sich der Wildbach mit beträchtlichen Mengen Geschiebe an.

## So ist ein Murgang zusammengesetzt

Das Dreieck zeigt die Material-Zusammensetzung eines Murgangs: Er besteht je etwa zur Hälfte aus Wasser und grobem Gesteinsschutt. Meist sind auch einige Prozent Feinmaterial vorhanden. Dieses Gemisch bewegt sich mit hoher Geschwindigkeit in einer Rinne hangabwärts und kommt erst bei geringer Neigung oder starkem Wasserverlust zum Stillstand.



### Felssturz

Ein Felssturz besteht hauptsächlich aus grobem Gesteinsmaterial, das sich aus Felswänden löst und mit sehr hohen Geschwindigkeiten ins Tal stürzt. Beteiligten an der Destabilisierung der Gesteine sind Klüfte im Fels, eindringendes Wasser sowie Gefrier- und Auftauprozesse.



### Erdbeben

Starke und anhaltende Niederschläge führen zu einer Wassersättigung im Boden. Diese reduziert den Zusammenhalt der einzelnen Bodenpartikel und kann dadurch ein Abgleiten des Hangs auslösen.

## Anriss – Transport – Ablagerung

Murgänge verlaufen stets ähnlich, Gesteinsmaterial wird in Bewegung gesetzt, hangabwärts transportiert und schliesslich abgelagert. Wir unterscheiden 3 Abschnitte:



### Anrissgebiet

Es hat etwa eine Steilheit von 25 bis 40 Grad und weist genügend lose Steine auf. Ideal sind Schutthalden oder schuttgefüllte Felsrinnen. Eine Auslösung erfolgt, wenn Wasser den Raum zwischen den Gesteinen soweit ausfüllt, dass die Reibung zwischen den einzelnen Bestandteilen reduziert wird. Durch die Steilheit des Hangs beginnt das Gemisch zu fließen.



Murgang während der wenigen Minuten dauernden Transportphase

### Transportstrecke

Bevorzugt bewegt sich der Murgang in vorhandenen Rinnen. Während des Transportes kann er noch weiteres Lockermaterial aufnehmen. Er ist sogar in der Lage, Festgestein zu erodieren. In flacheren Bereichen der Transportstrecke lagert er seitliche Wälle ab; so genannte Levées.

Die transportierten Felsblöcke zeigen eindrücklich die enorme Kraft eines Murgangs (Fotos 3 und 6, Rückseite).

### Ablagerungsraum

Im Ablagerungsraum reicht die Neigung oder das vorhandene Wasser nicht mehr für ein Weiterfließen des Murgangs. Er steht meist schlagartig still. Einige Murgänge stoppen im Gerinne. Das liegen gebliebene Gestein wird möglicherweise bei einem nächsten Ereignis wieder mobilisiert oder leitet dieses um. Andere Murgänge erreichen den Kegel oder den Fluss im Talboden. Schäden an Bauwerken entstehen direkt durch das Murgangereignis oder indirekt durch Überflutung, wenn ein Fluss aufgestaut wird.

# Über Margunet – von Murgang zu Murgang

Die in der Karte eingezeichneten 7 Beobachtungspunkte liegen am Wanderweg über Margunet, der von den Parkplätzen P7, P8 oder P9 aus begangen werden kann. Diese Wanderung zwischen 1900m und 2300m beansprucht etwa 2,5 Stunden.

Nehmen Sie sich aber mehr Zeit, denn in diesem Gebiet regen Sie viele Informationen zum Beobachten an! Neben den 7 Murgang-Beobachtungspunkten (Karte unten) vermitteln Ihnen über 30 Stationen des Naturlehrpfades Informationen zum Gebiet. Besonders gut mit Informationen ausgerüstet sind die 4 Rastplätze entlang dieser Wanderung. Weitere Informationen können mobil mit digitalen Wanderführern abgerufen werden (Geräte zur Ausleihe im National-parkhaus). Jeden Dienstag bietet der Nationalpark eine geführte Wanderung über Margunet an (Anmeldung unter Telefon 081 856 13 78).

Die Wanderung ab P7, P8 oder P9 führt zuerst über ausgedehnte Schuttkegel und entlang von Bergbächen. Die Bewaldung, mehrheitlich Bergföhren, verdeckt hier die bewegte Oberfläche – hingegen sind immer wieder Spuren von Hochwassern aus den Bergbächen in der Nähe des Wanderweges gut sichtbar. (Foto rechts unten) Sobald der Wanderweg den geschlossenen Wald verlässt, fallen die zahlreichen Schutthalden, Rinnsale, Murgänge oder V-förmigen Einschnitte an den Hängen auf. Da die in diesem Gebiet verbreiteten Kalk- und Dolomitsteine leicht verwittern, bilden sich unterhalb der Felsspitzen ausgedehnte Hänge aus Lockergesteinen, oft in Form von Schutthalden. (Foto rechts oben) Margunet ist das ideale Gebiet, um sich im Nationalpark mit Murgängen zu befassen! Wir haben für sie 7 Beobachtungsstellen ausgesucht!



Aktive Murgänge oberhalb der Waldgrenze

Ausgedehnte Schuttkegel unterhalb der Waldgrenze



2 Von Murgang überfahrener Rastplatz in der Val dal Botsch

## Rastplatz auf dem Murkegel

Die grosse Schutthalde auf der westlichen Talseite ist ein Paradies für Murgänge. Es sind viele Rinnen und Einschnitte zu erkennen. Nur wenige Murgänge erreichen den Wanderweg. Im Jahre 1999 überdeckte ein gewaltiger Murgang letztmals diesen Rastplatz. Die Spuren sind bis heute deutlich zu erkennen. Der Murgang transportierte ungefähr 2000 bis 3000m<sup>3</sup> Geröll.

3 Dieser typische Murgang wird auf der Wanderung überquert

## Aktive Rinne

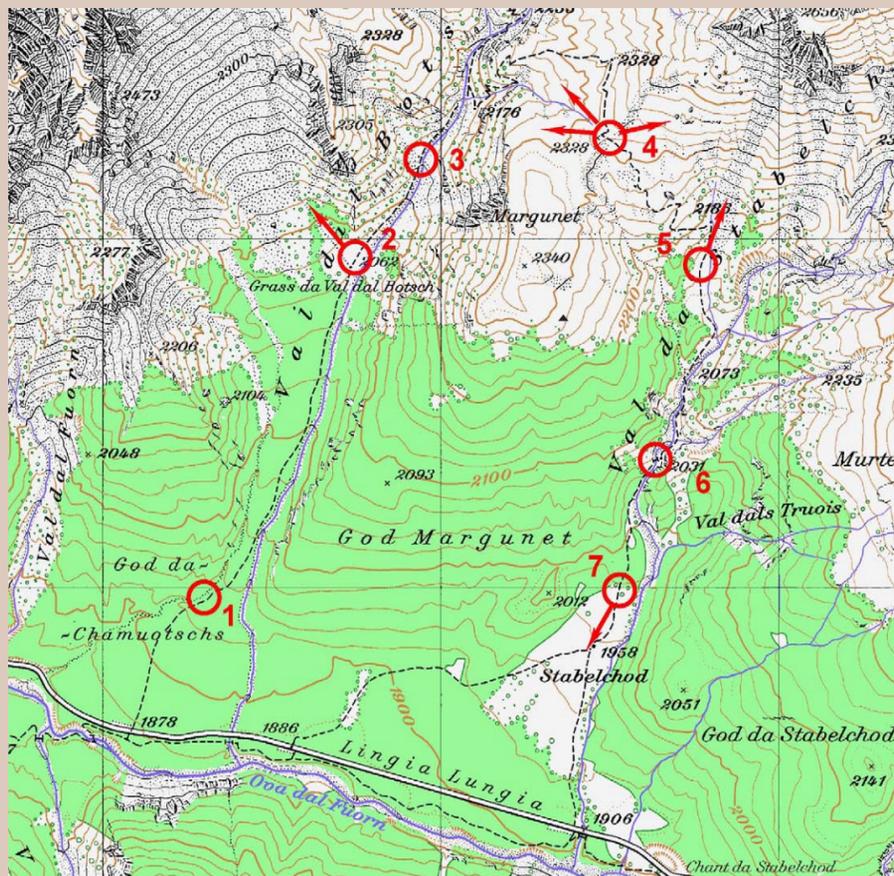
Eindrucklich kann an dieser Stelle die Kraft eines kleinen Murgangs bestaunt werden. Die grossen Steine, die seitlichen Levées, das Gerinne und der Kegel sind gut sichtbar.



## Levéé

An dieser Stelle verläuft der Weg im Wald direkt neben einem Murgangerinne. Hier lassen sich die seitlichen Ablagerungen, die sogenannten Levées beobachten. Aus physikalischen Gründen liegen die grössten Steine ganz oben auf den Levées. Bei starken Niederschlägen lösen sich Murgänge in den Schutthalden auf der westlichen Talseite, die sich durch diese Rinne bis in die Ova dal Fuorn an der Ofenpasstrasse erstrecken. In der übrigen Zeit fliesst nur selten Wasser.

1 Kleine Murgangrinne mit gelb markierten Levées



## Übersicht

Dieser Rastplatz bietet einen wunderbaren Blick auf verschiedene Murgangrinnen und deren Anrissgebiete. Die Schutthalden in der hinteren Val da Stabelchod sind mit unzähligen kleineren und grösseren Rinnen durchzogen, genau so wie die mächtigen Halden in der Val dal Botsch. Die Erosion nährt die Schutthalden immer wieder von neuem und Murgänge transportieren das Material talabwärts. Eindrucklich zu beobachten sind die grossen Einschnitte in den Wiesenhängen der Val da Stabelchod, die durch Murgänge ständig vergrössert werden.

## Anrissgebiete

Anrissgebiete von Murgängen liegen meist im obersten Teil von Schutthalden oder in schuttgefüllten Felsschneisen. An diesen steilen Stellen kann das Wasser schnell die Hohlräume zwischen den Steinen ausfüllen und so einen Murgang auslösen. Vom Rastplatz der Val Stabelchod aus lassen sich viele Anrissstellen und kleine Rinnen in der Schutthalde beobachten. Einige Murgänge sind erst auf der Wiese zum Stillstand gekommen, wie der kleine Schuttkegel in der Wiese unterhalb des Rastplatzes beweist. Weitere Informationen: im Abschnitt Modellierungen

5 Startzonen von Murgängen am Ansatz der Schutthalde unter den Felswänden

## Alter Murgangkegel

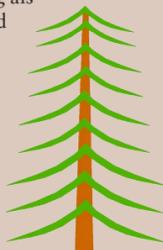
Die Wiese und der Wald der Alp Stabelchod stehen auf einem grossen Mur- und Schwemmkegel, dem Ablagerungsraum von Murgängen und Hochwassern. Nach der Eiszeit wurde der Kegel über Jahrtausende aus riesigen Mengen transportiertem Gesteinsmaterial aufgebaut. Heute erreichen nur noch wenige Murgänge den Kegel. Der flache Schuttkegel von Stabelchod wurde seit dem Mittelalter bis zur Parkgründung als Wiese (mit Bewässerung) und Weide landwirtschaftlich genutzt (siehe FOCUS-Faltblatt Vegetationsentwicklung Alp Stabelchod).

## Einsedimentierte Bäume

Einige Murgänge verlassen das Gerinne und führen zu Schuttablagerungen in der Umgebung. An dieser Stelle lassen sich viel Baumstämme beobachten, die zum Teil mehr als einen Meter tief im Schutt stehen. Einige Bäume sterben ab, weil sie zu stark zugedeckt oder durch die schnellfliessenden Steine verletzt worden sind. Andere Bäume überleben dank der Fähigkeit der Wurzelbildung entlang des eingedeckten Stammes, den sogenannten Adventivwurzeln.

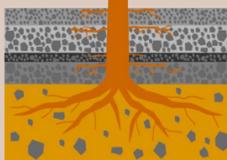


7 Hervorgehoben ist der Schwemm- und Murkegel der Val da Stabelchod



4 Generationen von Murgängen mit Adventivwurzeln

Ursprünglicher Boden mit Wurzelwerk



6 Bäume können auch in Gebieten mit wiederkehrenden Murgängen überleben



6 Der hängende Stein und die fehlende Baumrinde zeigt die enorme Kraft von Murgängen

## Gefährdete Gebiete werden modelliert

In der Wissenschaft werden Murgänge am Computer simuliert, um die Risiken für gefährdete Siedlungen und Infrastrukturbauten abzuschätzen. Solche Modelle können aufgrund der Komplexität des Murgangprozesses die Natur nie zu 100 Prozent nachbilden.

Das nebenstehende Bild zeigt eine solche Modellierung für die Schutthalde oberhalb des Rastplatzes in der Val da Stabelchod. Während die roten Stellen mit grosser Wahrscheinlichkeit von einem Murgang betroffen werden können, stellt die blaue Farbe eine viel kleinere Wahrscheinlichkeit dar. Die rote Farbe in der steilen Schutthalde bestätigt sich in der Realität. In dieser Zone können viele Rinnen beobachtet werden. Auf der Wiese unterhalb des Rastplatzes sinkt die Wahrscheinlichkeit. Tatsächlich zeugen nur wenige kleine Schuttablagerungen von früheren Murgängen. Das Modell bildet das natürliche Murgangverhalten gut ab.



Wahrscheinlichkeit

- hoch
- mittel
- klein
- Rastplatz Val da Stabelchod (5)

## Grosse Ereignisse

Murgänge treten häufig auf. Im Gebiet Margunet mit den ausgedehnten Schutthalden können jährlich mehrere kleine Murgänge beobachtet werden. Alle 5 bis 10 Jahre muss mit grösseren Murgängen gerechnet werden, die auch Wanderwege und Rastplätze betreffen können, jedoch ohne dabei Menschen zu gefährden.

Um einen zahlenmässigen Überblick über die Dimensionen grosser Murgangereignisse zu erhalten, sind in der untenstehenden Tabelle einige Extremwerte aus dem Schweizerischen Nationalpark und von den Unwettern des Jahres 1987 aufgeführt.

	Nationalpark	Unwetter 1987
Fliegeschwindigkeit	bis 36 km/h	bis 55 km/h
Maximalabfluss	bis 600 m <sup>3</sup> /s	bis 900 m <sup>3</sup> /s
Materialumlagerung	bis 50 000 m <sup>3</sup>	bis 100 000 m <sup>3</sup>

International sind bedeutend grössere Ereignisse bekannt. Allerdings weisen diese Murgänge andere Charakteristiken auf. So können beispielsweise Murgänge durch Ausbrüche von Vulkanen oder durch ausfliessende Gletscherseen ausgelöst werden.

Impressum:  
Herausgeberin: Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks (FOK-SNP) & Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT)  
Autor und Fotos: Adrian Stolz  
Redaktion: Thomas Scheurer, Hans Lozza  
Lektorat: Simone Louis, St. Gallen  
Layout, Satz und Bildbearbeitung: Duplex Design, Basel  
Druck: Engadin Press, Samedan  
Reproduktionsbewilligung Kartenausschnitt: 1:25 000, 1997, Swisstopo