

Foto: Brian W. McArdell

Der Stelli/GR, 2622 m, mit zwei nebeneinander liegenden Murgangrinnen und der im Schatten gelegenen Anrisszone im steilen, obersten Bereich. Weiter unten folgt das in diesem Beispiel relativ kurze Wildbachgerinne und ein grösstenteils mit Gras überwachsener, grosser Ablagerungskegel.

Vom Berg droht Gefahr

Murgänge

In den letzten 30 Jahren kamen in der Schweiz 20 Menschen durch Murgänge ums Leben, und es entstanden Schäden von über 360 Millionen Franken. Die Erforschung von Murgängen zum Schutz von Leib und Gut in den Alpen ist deshalb von grosser Bedeutung.

Zuerst schwillt der Lärm an und der Boden beginnt zu vibrieren. Und dann donnert eine Wand aus einer Mischung von Steinblöcken in Wohnwagengrösse, Sand, Geröll und Wasser zu Tal, und das mit einer Geschwindigkeit von bis zu 60 km/h. Der Murgang – eine Mischung zwischen Hochwasser, Erdrutsch und Felssturz – zerstört Gebäude und überdeckt Felder und Strassen mit einer meterdicken Schicht aus Geröll. Das abgelagerte Material kann eine Fläche von mehreren Fussballfeldern bedecken. Ein grosser Murgang transportiert einige hunderttausend Kubikmeter Material, was der Ladung eines Güterzuges mit einer Länge von 20 km entspricht. Der ganze Vorgang dauert nur wenige Minuten, dann gehen die Abflüsse im Wildbach wieder auf das übliche Mass zurück.

Jährlich Murgänge

Jährlich gibt es in der Schweiz durchschnittlich gegen 20 Murgänge, die Schäden verursachen. Sind sie gross genug, sorgen sie für Schlagzeilen. Wer erinnert sich nicht an die Katastrophe in Gondo/VS im Oktober 2000? Oder an den Murgang im November 2002, als in Schlans/GR viele Häuser zerstört und wichtige Verbindungen unterbrochen wurden?

Murgänge, Rüfen oder Muren, wie sie auch genannt werden, hat es immer gegeben, und vieles deutet darauf hin, dass die Menschen diese Gefahr bei der Besiedlung der Alpen bewusst in Kauf genommen haben. In der Ebene entlang der grossen Alpenflüsse musste mit häufigen Überschwemmungen gerechnet werden. Als Alternative boten sich die erhöht liegenden Wildbachkegel an, die viel seltener von Murgängen heimgesucht wurden.

Wie entstehen Murgänge?

Damit Murgänge entstehen, müssen ein steiles Terrain und «mobilisierbares», d.h. wenig verfestigtes, Material, wie es in den Schutthängen in den Alpen häufig anzutreffen ist, vorhanden sein. Ausgelöst werden die meisten Murgänge dann durch lange, intensive Niederschläge. Dies ist der Grund dafür, dass das Phänomen Murgang hauptsächlich im Sommerhalbjahr auftritt. Seltener können auch Gletscherabbrüche, Erdrutsche oder der temporäre Aufstau durch Bäume, Äste und Geröll in einem Bachgerinne zu Murgängen führen.

Ein Beobachter nimmt Folgendes wahr: Zuerst fliesst nur wenig Wasser im Gerinne ab, dann bewegt sich plötzlich ein Gemisch aus Wasser, Steinen, Blöcken und Feinmaterial als eindeutig erkennbare hohe Front schnell im Bachbett talwärts. Neben tonnenschweren Blöcken werden in bewaldeten Gebieten häufig auch ganze Bäume mittransportiert. Später wird der Murgang zunehmend von Wasser durchsetzt, dadurch flüssiger und die transportierten Steine immer



Foto: Brian W. McArdell



Foto: D. Weber

Praktisch kein Feinmaterial, dafür viele Bäume und Blöcke zeichnen den Murgang des Chummerbachs bei Davos im Sommer 1999 aus.

Die Versuchsrinne an der Eidg. Forschungsanstalt WSL mit Murgangablagerungen. Die grössten Steine sind ca. 10 cm lang. Mit dem Laser (oben in der Bildmitte) können die Abflusstiefe und die Gerinnetopografie berührungsfrei gemessen werden.



Foto: D. Weber

Ein Blick auf das stark verwitterte Einzugsgebiet im Illgraben. Die grossen Mengen an vorhandenem Lockermaterial im steilen Gelände begünstigen die Entstehung von Murgängen. Starke Niederschläge führen im Illgraben mehrmals jährlich zu Murgängen.



Die Installation von Videokamera und Scheinwerfer am Dorfbach in Randa dient der Erfassung von Daten eines Murganges. Im Hintergrund das Bachgerinne mit dem Einzugsgebiet Grabenhorn, 3372 m



Foto: Brian W. McArdell

kleiner. Der Abfluss nimmt im Verlauf eines solchen Schubes bis auf die ursprüngliche Grösse kontinuierlich ab. Nachfolgende Schübe suchen sich häufig ihren eigenen Weg und bilden so neue Ablagerungszungen.

Typisches, aber nicht zwingendes Kennzeichen von Murgängen sind die «Levées», beidseitige, mit grossen Blöcken durchsetzte Dämme im steilen Abflussgerinne. Diese Wälle entstehen durch das randliche Absetzen von Geröllmassen beim Frontdurchgang und beschränken den nachfolgenden Abfluss in der Breite.

Grosse Veränderungen im Bachbett sind häufig, kommt es doch oft zu starker Erosion in den steilen Bereichen und zu Ablagerungen in flacheren Teilstücken.

Den Phänomenen auf der Spur

Seit Ende der Achtzigerjahre kümmert sich die Wissenschaft intensiver um dieses Naturphänomen. So gibt es an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL, ein Team, das sich ausschliesslich mit Murgangforschung beschäftigt. Dabei wird beispielsweise versucht, das Verhalten von Murgängen im Labor nachzubilden.

Da in Modellversuchen nicht mit tonnenschweren Blöcken gearbeitet werden kann und ein hoher Anteil an Fein-

material das Verhalten verändert, ist eine der Realität entsprechende Simulation der Abläufe schwierig. Umso wichtiger sind die von der WSL betriebenen Beobachtungsstationen in Silenen/UR, in Randa/VS, im Illgraben bei Susten/Leuk/VS und in Preonzo/TI. Sobald ein Murgang «im Anmarsch» ist, wird das von Erschütterungssensoren gemeldet, die dann eine Reihe weiterer Messgeräte starten. Dazu gehören neben Videokameras, die den Murgang im Bild erfassen, auch Geräte zur Bestimmung der Abflusstiefe und des Niederschlags. Im Illgraben haben die WSL-Forscher diesen Winter zudem eine Murgangwaage – weltweit die erste Anlage dieser Art – installiert, die Rückschlüsse auf die Zusammensetzung eines Murganges erlaubt. Ist der Murgang vorbei, so liefern Materialproben sowie die Vermessung der Ablagerungen und der Veränderungen entlang des Gerinnes weitere wichtige Daten.

Diese Daten bilden dann die Grundlage für die Entwicklung von Computermodellen, die vor allem zum Ziel haben, mögliche Ausbruchstellen aus dem Bett des als Sturzbahn dienenden Gerinnes im Voraus bestimmen zu können. Gleichzeitig wird auch berechnet, wie gross die Ablagerungsflächen auf dem Kegel sein könnten. Das ist sehr wichtig, um richtig dimensionierte Schutzzonen definieren zu können. Auch lässt sich der Einfluss baulicher Schutzmassnahmen wie Geschiebesammler, Sperren, Rückhaltedämme oder Ablenkbauwerke mittels Computeranalysen berechnen.



Fotos: D. Naef

Der bis zu 15 m tiefe Erosionstrichter im Anrissgebiet des Murgangs vom Oktober 2000 in Fully. Die Vermessung zeigte, dass ca. 250 000 m³ Material aus diesem Gebiet stammten.



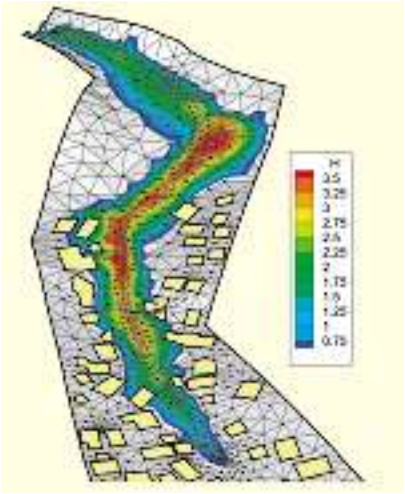
Die Wurzeln an der linken Gerinneflanke zeigen deutlich die Grenze zwischen den rund drei Meter hohen Levées und der ebenso tiefen Erosion nach dem Murgang vom Oktober 2000 in Fully mit einem Volumen von mehr als 300 000 m³.

All dies hilft bei der Erstellung von Gefahrenkarten und bei der Zonenplanung.

Wo stehen wir heute?

Trotz dieser wissenschaftlichen Forschungsarbeiten bleiben Murgänge unberechenbar. Zwar lassen sich auf Grund der Wetterentwicklung gefährliche Situationen erkennen und die notwendigen Schritte wie etwa die Einberufung von Krisenstäben und Feuerwehren einleiten. Allerdings bleibt die Warnung vor einem herannahenden Murgang schwierig, denn oft stehen nur einige Sekunden oder Minuten zur Verfügung, um Personen in Sicherheit zu bringen. Die bisherigen Forschungsresultate erlauben aber bereits heute, mögliche gefährdete Gebiete zu bestimmen und Massnahmen zu ergreifen, die die Sicherheit beträchtlich erhöhen. Mit vertieften Erkenntnissen über die Auslösebedingungen und die Eigenschaften von Murgängen können das Leben und der Aufenthalt im Gebirgsraum sicherer werden.

Daniel Näf, Brian W. McArdell
Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf



Mit numerischen Murgangsimulationen, hier eine Nachrechnung des Ereignisses von Münster im Jahre 1987, können Grundlagen bereitgestellt werden, die dem Schutz des Lebensraumes dienen. In Grau ist das Rechennetz, in Hellgelb sind die Gebäude dargestellt. Die Farben geben die Abflusstiefen wieder.

Deutlich erkennbar ist die scharf gezogene Ablagerungsgrenze dieses mit Wurzeln und Bäumen beladenen Murgangs in Fully. Die Schuttmengen waren bis zu acht Meter stark.



Ungefähr zwei Hektaren Rebberg und drei Hektaren Kastanienwälder wurden beim Murgang vom Oktober 2000 in Fully zerstört. Das abgelagerte Geröll hatte ein Volumen von mehr als 300 000 m³. Das Siedlungsgebiet wurde zum Glück nicht betroffen, der Murgang kam im freien Feld zum Stillstand.

