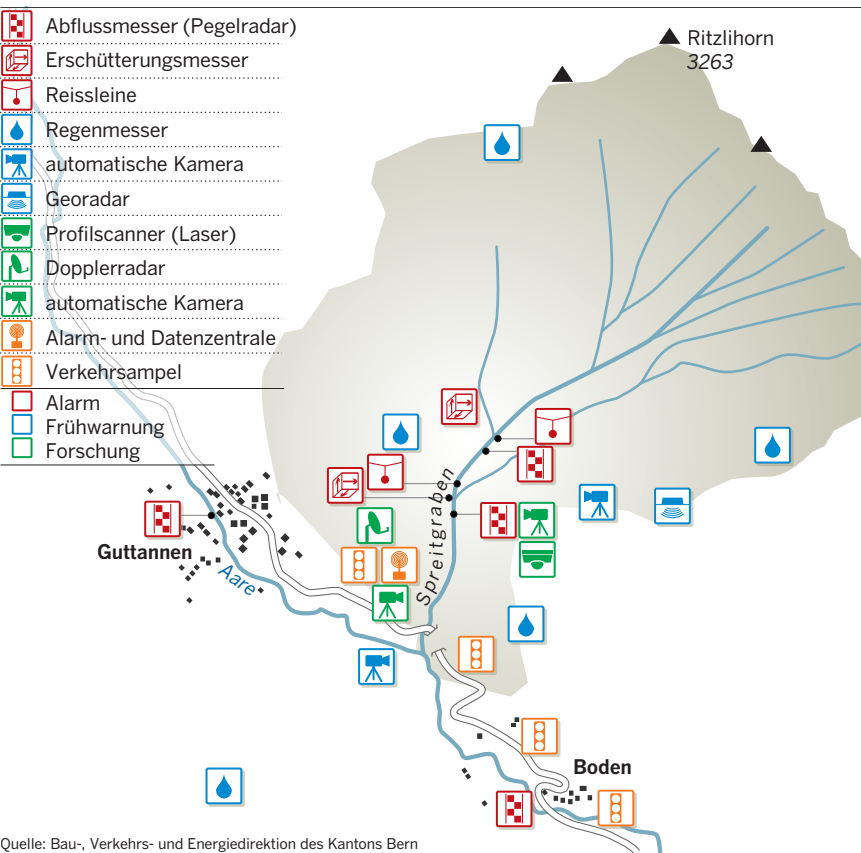




Kamera über dem Spreitgraben: Jederzeit kann sich ein Murgang lösen. (27. 5. 2013)

Überwachung total

Wie am Spreitgraben abgehende Murgänge frühzeitig erfasst werden



Wildbach unter Beobachtung

Seit 2009 donnern riesige Murgänge durch den Spreitgraben und bedrohen die Strasse zum Grimselpass. Mit Radar und Laser machen Physiker die Gefahrenzone zum am besten überwachten Landstrich der Schweiz. *Von Patrick Imhasly*

Vor vier Jahren ergoss sich hier noch ein Bächlein, nun hat sich im steilen Couloir eine klaffende Wunde geöffnet. Bis zu 50 Meter breit und 30 Meter tief ist heute das Bachbett des Spreitgrabens – oberhalb der Passstrasse zur Grimsel, am Eingang zum Berner Oberländer Dorf Guttannen. Seit Sommer 2009 donnern immer wieder Murgänge von der Flanke des 3263 Meter hohen Ritzlihorn in den Spreitgraben. Innert Minuten wälzen sich dabei bis zu 180 000 Kubikmeter Schlamm- und Gesteinsmassen durchs enge Tal und schieben Gneisblöcke so gross wie Autobusse als Spielzeuge vor sich her.

Einmal ist die Lawinengalerie zum Winterschutz der Strasse schwer beschädigt worden. Und das herabgespülte Material hat das Flussbett der Aare am Fusse des Spreitgrabens inzwischen um volle 20 Meter erhöht, was die Existenz des nahe gelegenen Weilers Boden mit seinen zehn Gebäuden und dreissig Bewohnern langsam, aber sicher infrage stellt.

Weil am Ritzlihorn den ganzen Sommer über Schnee lag und dieser das lockere Gestein zusammenhielt, gab es 2013 bisher keine grossen Murgänge. «Aber die Disposition für weitere Ereignisse ist vorhanden – niemand weiss, was passiert», sagt Nils Hählen, Gefahrenexperte beim Tiefbauamt des Kantons Bern. Um dafür gewappnet zu sein, hat der Kanton zusammen mit der Zürcher Startup-Firma Geopraevent ein ausgeklügeltes Überwachungssystem entwickelt und installiert. Es kombiniert altbewährte Methoden mit Hightech und macht den Spreitgraben zum wohl am besten beobachteten Landstrich der Schweiz (siehe Grafik).

Bei Gefahr geht Ampel auf Rot

«Im Grunde genommen sind wir Spezialisten im Zweckentfremden von Geräten», erklärt Lorenz Meier, Physiker und Geschäftsführer von Geopraevent. «Wir passen industriell gefertigte Sensoren so an, dass man sie in einem alpinen Umfeld zum Schutz vor Naturgefahren einsetzen kann.» Das zentrale Element in der Überwachung des Spreitgrabens bildet das Alarmsystem. Es besteht zum einen aus Reissleinen –

das sind dünne Stahlseile, an denen jeweils ein Stein hängt. Sie sind an mehreren Stellen an Querseilen befestigt und reichen bis in die Sohle des Spreitgrabens hinunter. Wälzt sich ein Murgang durch den Graben, werden die Seile mitgerissen und an einer Sollbruchstelle abgetrennt. Das führt dazu, dass eine Schaltzentrale vier Ampeln an der Grimselpassstrasse unverzüglich auf Rot stellt und die Fachleute beim Kanton per SMS informiert. «Sobald die erste Reissleine gekappt ist, dauert es noch eine bis zwei Minuten, bis der Murgang die Strasse erreicht», erklärt Lorenz Meier.

Mit dem Kapfen der Reissleine wird auch das Pegelradar scharf gestellt. Die trichterförmigen Geräte baumeln ebenfalls über dem Graben. Aus der Reflexion elektromagnetischer Strahlung bestimmen sie den Pegelstand und damit den Abfluss der Schlamm- und Gesteinsmassen im Graben. Geofone, die Erschütterungen erfassen, liefern weitere Erkenntnisse über die Murgänge. «Es geht nicht nur darum, die Sicherheit der Strasse zu gewährleisten, wir wollen auch besser verstehen, wie solche Ereignisse grundsätzlich ablaufen», erklärt Nils Hählen.

Zu den ersten Murgängen im Sommer 2009 kam es, weil der Permafrost im zerklüfteten Gipfelbereich des Ritzlihorns zu schmelzen begann. So konnten sich mehrere Felsstürze lösen, die zu Schuttablagerungen unterhalb des Gipfels führten. Wenn starke Niederschläge auftreten, wird dieses lose Material in Form von Murgängen in den Spreitgraben gespült. Wegen der Klimaerwärmung dürften solche Ereignisse nicht nur im Kanton Bern künftig viel häufiger auftreten.

Am Spreitgraben wollen die Verantwortlichen aber nicht nur reagieren

«Im Grunde genommen sind wir Spezialisten im Zweckentfremden von Geräten», erklärt Lorenz Meier.

können, wenn sich ein Murgang gelöst hat – ein Frühwarnsystem soll helfen, abzuschätzen, wie gross die unmittelbare Gefahr dafür ist. Dieses System besteht aus Wetterstationen, die Niederschläge und Temperaturen an neuralgischen Punkten erfassen. Zudem machen es mehrere Webcams möglich, das Geschehen im Graben in Echtzeit vom Büro aus zu überwachen. Und wenn es nötig ist, bringen Lorenz Meier und seine Mitarbeiter auf dem Birglistock gegenüber dem Ritzlihorn ein Georadar in Stellung. Das interferometrische Radar misst Veränderungen in der Reflexion der Radarwellen und zeigt an, wenn sich Gesteinsflächen in der Flanke des Ritzlihorns nur schon um wenige Millimeter bewegen.

Querprofile des Grabens

Erst in Entwicklung befindet sich ein dritter Radartyp – ein spezielles Doppellerradar. Es sieht aus wie eine Satellitenschüssel auf einem Dreibein und ist gegen den obersten Teil des Spreitgrabens gerichtet. Analog zur Geschwindigkeitsmessung in einer Radarfalle führt die Bewegung eines Murgangs zu Verschiebungen in der Frequenz des reflektierten Signals. «Das soll uns erlauben, einen Murgang auf grosse Distanz festzustellen, bevor er die ersten Reissleinen erreicht», erklärt Meier.

Zudem erprobt Geopraevent zusammen mit dem Bundesamt für Umwelt und der Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft einen Laserscanner, der sonst zur Klassifizierung von Fahrzeugen an Mautstellen verwendet wird. Zwei solche Geräte, die an einer Plattform über dem Spreitgraben hängen, tasten mit Laserstrahlen den Grund ab und generieren an zwei Stellen Querschnittsprofile des Grabens. Daraus lässt sich das Gerinneprofil vor, während und nach dem Ereignis vergleichen und die Geschwindigkeit eines Murgangs berechnen.

Während sich das Alarm- und das Frühwarnsystem bei diversen Murgängen 2011 bewährt haben, steht dem Doppellerradar und dem Laserscanner der Ernstfall noch bevor. Es scheint nur eine Frage der Zeit zu sein, bis es am Spreitgraben wieder so weit ist.

Neues aus der Wissenschaft

Musik gegen Unfälle

Füllt sich die Autobahn, so könnte es Zeit sein, das Radioprogramm zu wechseln: Sanfte Klänge haben sich als wirksamer Weg erwiesen, beim Autofahren in stressigen Situationen die Ruhe zu bewahren. Auf schnelle und harte Musik sollte zugunsten ruhigerer Töne allerdings so rasch wie möglich verzichtet werden, sobald Stress droht, haben niederländische Forscher nun herausgefunden («Ergonomics», online). Denn die langsame Musik entfaltet ihre Wirkung auf der Stelle, so dass Unaufmerksamkeit und in deren Folge Unfälle vermieden werden. Spürt der Autofahrer also, wie der Ärger steigt und sein Herzschlag sich beschleunigt, empfiehlt sich als Erstes der Griff zum Autoradio. (nst.)

Gesunde Heidelbeeren

Wer dreimal pro Woche Heidelbeeren isst, kann offenbar sein Risiko senken, an Typ-2-Diabetes zu erkranken. Dies entdeckten britische Forscher, als sie die Daten von knapp 200 000 Personen analysierten. Ein besonders niedriges Diabetesrisiko hatten jene, die häufig Heidelbeeren zu sich nahmen, aber auch Trauben und Äpfel wiesen einen schützenden Effekt auf («British Medical Journal», online). Die Forscher vermuten, dass die in diesen Früchten enthaltenen Anthocyanine für die Wirkung verantwortlich sein könnten. In Tierversuchen konnte nämlich gezeigt werden, dass diese Substanzen den Blutzuckerspiegel senken. Keinen schützenden Effekt hatte hingegen das regelmässige Trinken von Fruchtsäften. (thu.)



Chinesische Allrounder

In den Pisa-Erhebungen erzielten in den OECD-Ländern durchschnittlich 16 Prozent der 15-Jährigen in einem der drei Testbereiche Lesen, Mathe-

matik oder Naturwissenschaften Bestleistungen. Nur 4 Prozent der Jugendlichen gehören jedoch zu den «Allroundern» und schneiden gleich in allen drei getesteten Bereichen mit Topleistungen ab. Zu den Wirtschaftsregionen mit dem höchsten Anteil an Allroundern zählt laut einer neuen OECD-Studie mit 15 Prozent Shanghai in China, dann folgen Singapur, Neuseeland, Finnland und Hongkong. Die Schweiz liegt mit knapp 5 Prozent immerhin noch über dem OECD-Durchschnitt. Sie kann sich damit trösten, mit einem Anteil von 24 Prozent Top-Performern in Mathematik zu einer der stärksten Mathe-Nationen der Welt zu gehören. (thu.)

Elektrofisch-Zwillinge

Wie menschliche Zwillinge unterscheiden sich auch sehr nahe verwandte Fischarten durch kleine Merkmale – zum Beispiel in einem elektrischen Feld, das die Tiere produzieren. Forscher unter der Leitung von John Sullivan von der Cornell University haben im Amazonas zwei bisher unbekannte Elektrofisch-Arten der Gat-

tung Brachyhyppopomus entdeckt («Zookeys», online). Diese leben versteckt unter schwimmenden Gräsern und generieren sehr schwache elektrische Felder um sich herum. Das erlaubt ihnen, miteinander zu kommunizieren, aber auch, Insekten als Beute zu lokalisieren, wenn sie in das Feld

eindringen und es dabei verändern. Morphologisch zeigen die beiden Fischarten kaum Unterschiede. Dass es sich bei ihnen um zwei Arten handelt, wurde den Forschern erst klar, als sie eindeutige Unterschiede in der Oszillation der zugehörigen elektrischen Felder feststellten. (pim.)

Schluss-Strich von Nicolas Mahler

