

SWR2 Wissen

Steinschlag, Bergstürze und Murgänge – Klimawandel in den Alpen

Von Gabi Schlag und Benno Wenz

Sendung vom: Dienstag, 25. Januar 2022, 8.30 Uh

Redaktion: Ralf Kölbel

Regie: Gabi Schlag

Produktion: SWR 2022

Felsstürze, Schlamm- und Geröll-Lawinen gehören zu den häufigsten Naturgefahren in den Alpen. Wie man sie verhindern oder zumindest vorhersagen kann, wird derzeit erforscht.

Bitte beachten Sie:

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

SWR2 können Sie auch im **SWR2 Webradio** unter www.SWR2.de und auf Mobilgeräten in der **SWR2 App** hören – oder als **Podcast** nachhören.

Die SWR2 App für Android und iOS

Hören Sie das SWR2 Programm, wann und wo Sie wollen. Jederzeit live oder zeitversetzt, online oder offline. Alle Sendung stehen mindestens sieben Tage lang zum Nachhören bereit. Nutzen Sie die neuen Funktionen der SWR2 App: abonnieren, offline hören, stöbern, meistgehört, Themenbereiche, Empfehlungen, Entdeckungen ...

Kostenlos herunterladen: www.swr2.de/app

MANUSKRIFT

O-Ton 1 Markus Forrer:

Der Permafrost taut auf. Das heißt, Gebiete im Hochgebirge werden instabil.

O-Ton 2 Fabian Walter:

Man möchte nicht 1000 Kubikmeter Gestein, das sich mit zehn Meter pro Sekunde bewegt, begegnen, da hat der Mensch keine Chance.

O-Ton 3 Marcia Phillips:

Wir sehen an Standorten, wo bisher nie Wasser vorhanden war, und jetzt ist plötzlich Wasser im Fels drin.

O-Ton 4 Ingo Hartmeyer:

Vor allem dort, wo der Permafrost zurückgeht, haben wir nachweislich eine Zunahme der Massenbewegungsaktivität.

Atmo:

Steinschlag

Ansage:

Steinschlag, Bergstürze und Murgänge – Klimawandel in den Alpen. Von Gabi Schlag und Benno Wenz.

Sprecher:

Herabstürzendes Gestein in verschiedenen Erscheinungsformen gehört zu den häufigsten Naturgefahren in den Alpen und ist eine Bedrohung nicht nur für Bergsteiger und Wanderer. Immer stärker wird die alpine Region von solchen spontan auftretenden Phänomenen betroffen. Werden Fels- oder Bergstürze oder Schlamm – und Geröll—Lawinen, sogenannte Murgänge, durch den Klimawandel hervorgerufen? Und kann man sie verhindern? Oder zumindest vorhersagen? Wir – Gabi Schlag und Benno Wenz – haben uns ins Hochgebirge aufgemacht, um uns die weitreichenden Folgen des Klimawandels in den Alpen anzuschauen und zu fragen, ob und was die Wissenschaft dagegen tun kann.

Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz versuchen herauszufinden, warum und wann genau es zu den gefährlichen „Abgängen“ kommt. Sie wollen durch genaue Beobachtung mit High-Tech-Methoden die Bergflanken kontinuierlich „abhören“, um diese gefährlichen Vorfälle vorhersagen und damit warnen zu können.

Für ihre Untersuchungen verwandeln die Forschenden die Steilwände und Berghänge durch Laserscanner, Seismografen und Drohnen in riesige Freiluftlaboratorien.

Atmo:

Schritte auf Fels und Schnee

Sprecher:

Flüelapass, 2.380 m, Engadin im Kanton Graubünden, leichter Schneefall. Wir sind unterwegs mit Marcia Phillips, Permafrost-Expertin vom eidgenössischen Schnee- und Lawinenforschungsinstitut SLF. Mitten in einem Geröllfeld, neben uns ein See mit Gletscher, macht Marcia Phillips den ersten Halt. Die Wissenschaftlerin deutet auf ein Feld von größeren und kleineren Felsbrocken:

O-Ton 5 Marcia Phillips:

Einmal waren wir in diesem Hang und haben gearbeitet und da kam ein Felssturz und wir hatten sehr Glück. Die Steine sind um uns herumgeflogen, aber es ist uns nichts passiert.

Sprecher:

Wir schauen nach oben und sehen auf die Bergflanke, die im Schnee schwimmt. Vielleicht sollten wir nicht mehr allzu lange an diesem Ort bleiben? Wir wollen nicht so gern mit einem Felsbrocken Bekanntschaft machen. Doch Marcia Phillips scheint heute nichts zu befürchten:

O-Ton 6 Marcia Phillips:

Ganz oben taut der Fels langsam auf. Das größte Problem mit dem Klimawandel ist: Zunehmend verlieren wir Eis in den Felsklüften. Das sind diese Risse zwischen den Felsmassen. Und da kommt zunehmend Wasser rein. Und dieses Wasser baut einen sehr starken Druck auf und kann zu Felsstürzen oder Bergstürzen führen. Wir sehen an Standorten, wo bisher noch nie Wasser vorhanden war und jetzt ist plötzlich Wasser im Felsen drin. Wir können davon ausgehen, dass überall im Hochgebirge diese Änderungen momentan stattfinden.

Sprecher:

Permafrost ist der Mörtel, der den Fels zusammenhält, und dieser Mörtel taut weg. Seit 1996 haben Marcia Phillips und ihr Team an über zwanzig Standorten in den Schweizer Alpen metertiefe Löcher im Permafrost gebohrt und mit Messinstrumenten ausgerüstet.

O-Ton 7 Marcia Phillips:

Man sieht da diese kleine Wegspur da, und das Bohrloch ist am Ende dieses Weges, und da ist Permafrost. Die Messungen werden alle zwei Stunden gemacht. Die werden im Bohrloch auf einem Daten Logger registriert. Diese Daten kommen ins schweizerische Permafrost-Messnetz, das heißt Permos. Und da kann jeder reinschauen und jede Person kann die Daten entweder benutzen, anschauen oder abholen.

Atmo:

Schritte auf Fels und Schnee

Sprecher:

Wir jedenfalls sind froh, dass wir diesen Ort nunmehr verlassen können. Unsere Wanderstiefel sind nass, mit Schneefall im August hatten wir nicht gerechnet. Wenn man untersuchen möchte, wie sich der Klimawandel auf den Permafrost auswirkt, muss man die Daten aus den Bohrlöchern im Permafrost mit meteorologischen Daten aus der direkten Umgebung abgleichen. Wir passieren noch schnell die sechs

Meter hohe automatische Wetterstation. Nach einer kurzen Wanderung durch offenes Gelände entdecken wir den Mast, der mit diversen Geräten bestückt ist.

Atmo:

Schritte im Schnee

Sprecher:

Aufgrund dieser Daten konnten Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen tatsächlich feststellen, dass die Klimaveränderungen sich direkt auf den Fels auswirken.

O-Ton 9 Marcia Phillips:

Und das heißt, wenn es wärmer wird, wird der Fels auch wärmer. Und wir sehen dann auch besonders, wenn es sehr heiß ist, dann gibt es mehr Steinschlag und Felsstürze im Sommer.

Atmo:

Felssturz

Sprecher:

Im Juli 21 ereignete sich ein massiver Felssturz an der Ostflanke des 4.478 Meter hohen Matterhorns. Die Wanderer waren bis zum Kreuzsattel, also bis 3.500 Meter Höhe gekommen, ein Schweizer Bergführer und ein Besucher aus Chile. Dann riss ein großer und völlig unerwarteter Felssturz die Zweiergruppe plötzlich in den Tod. Schon Anfang Juni hatte ein abgehender Felsblock dort einen britischen Alpinisten in die Tiefe geschleudert.

Ist das die düstere Vorhersage, was Wanderern in den Alpen demnächst blühen wird, weil die Alpen vom Klimawandel beeinträchtigt sind? Stefan Winter ist Bergsportexperte des Deutschen Alpenvereins.

O-Ton 10 Stefan Winter:

Was wir auf jeden Fall sagen können, ist, dass es eine Zunahme an Extrem-Ereignissen gibt, es ist auffällig und dokumentiert. Man darf aber nicht jeden Steinschlag, den man im Gebirge beobachtet, gleich dem Klimawandel zuschreiben, denn das Gebirge ist ein wilder Naturraum. Da ist es normal, dass mal Tiere oder starker Sturm Steine auslösen und zu Tal bringen. Nicht alles ist auf Klimawandel zurückzuführen, aber so massive Felsstürze, wie wir es gesehen haben in den letzten Jahren, die kann man schon dem Klimawandel durch das Auftauen des Permafrostbodens zuschreiben.

Atmo:

Felssturz

Sprecher:

Am Piz Cengalo in den Schweizer Alpen stürzten 2011 rund 1,5 bis zwei Millionen Kubikmeter Gestein zu Tal; im Winter 2015 waren es 150.000 Kubikmeter. Im August 2017 starben acht Menschen und ein Dorf musste evakuiert werden, als ein Bergsturz mit einem Abbruch von drei Millionen Kubikmetern Gestein und einem Tempo von 250 Kilometern pro Stunde zu Tal stürzte.

Auch in Österreich am Großglockner untersuchen Forschende die beunruhigenden Aktivitäten der Berge. Daher heißt unser nächstes Ziel: das Open Air Lab Kitzsteinhorn, auch OPAL genannt.

Atmo:

Talstation

Sprecher:

Talstation der Kitzsteinhorn-Panoramabahn auf 929 Metern.

Atmo:

Begrüßung

Sprecher:

Wir sind auf der Talstation vom Kitzsteinhorn, auf 3.000 Meter wollen wir. Auch hier schneit es im August. Ingo Hartmeyer von Geo Research muss heute Messungen am Berg durchführen. Wir dürfen ihn begleiten. Und natürlich duzen wir uns, das macht man so, wenn man sich am Berg trifft. Gemeinsam mit dem Wissenschaftler steigen wir in eine der Gondeln, die uns in neuneinhalb Minuten auf 1.978 Meter bringen wird. Von dort geht es dann weiter bis auf 3.008 Meter.

Atmo:

Einsteigen in die Gondel

O-Ton Gespräch zwischen Autorin und Ingo Hartmeyer:

Autorin: So, jetzt, das war 2000 Meter, richtig?

Ingo Hartmeyer: Genau, knapp drunter, ich glaub 1.966.

Autorin: Jetzt fahren wir auf?

Ingo Hartmeyer: Jetzt fahren wir auf 2.445.

Autorin: Und es geht aber noch eins weiter?

Ingo Hartmeyer: Es geht auch noch eins weiter. Genau. Aber wir sehen jetzt bei der nächsten... haben wir einen guten Überblick, ob der Gipfel frei ist und können dann die Entscheidung treffen.

Sprecher:

Seit 2010 führen Hartmeyer und sein Team hier regelmäßig Messungen durch. Ohne die Seilbahn, mit der die Forscher und Forscherinnen ihr schweres Equipment schnell zum Einsatzort transportieren können, wäre ein solches jahrzehntelanges Forschungsvorhaben nicht möglich.

O-Ton 13 Ingo Hartmeyer:

Hier geht es vor allem um die Vergletscherung und die vergletscherten Felswände. Die Gletscher werden nicht nur kürzer, sondern auch dünner. Und durch diese Ausdünnung der Gletscher werden in den Rückwandbereichen und Seitenwandbereichen dann neue Felswände freigelegt. Die Messungen, die wir durchführen, und heute werden wir eine weitere durchführen, die zeigen, dass eben gerade diese Bereiche, die neu aus dem Eis auftauchen, sehr aktiv sind.

Sprecher:

Schließlich, nach zweimaligem Umsteigen, erreichen wir die oberste Bergstation. Es ist leicht bewölkt, 4 Grad unter 0. Der Blick aufs Kitzsteinhorn ist klar.

Atmo:

Station verlassen, Schritte im Schnee

O-Ton 11 Ingo Hartmeyer:

Also ich hab' da den Laserscanner, der geht hier in diesen Spezialrucksack, da ist er schön geschützt. Das ist ein optisches Messgerät, sehr, sehr teuer, 120 000 Euro in der Neuanschaffung. Das schnalle ich mir auf den Rücken. Und mit dem werden wir dann Vermessungen machen und die Felswände sozusagen abtasten. Und alles weitere schauen wir uns dann vor Ort an, würde ich sagen.

Sprecher:

Wir schauen interessiert zu, Gottseidank hat es aufgehört zu schneien, so dass Ingo die Messungen machen kann.

Atmo:

Wandern

Sprecher:

Wir verlassen die Bergstation der Gipfelbahn und wandern hinüber zu dem ersten Messpunkt. Die im Zentimeterbereich hochaufgelösten Scans, die er von den Felswänden erhält, kann er später mit den Scans der vorherigen Messungen vergleichen, und durch den Vergleich jede noch so kleine Veränderung erkennen. So ist es möglich, jedes Abbrechen von Felsbrocken aus der Wand zu detektieren.

Atmo:

Laserscanner

Sprecher:

Aber Ingo Hartmeyer und sein Team setzen nicht nur Laserscanner, sondern noch eine ganze Reihe weiterer Messmethoden ein:

O-Ton 14 Ingo Hartmeyer:

Wir haben mehrere Bohrlöcher bis zu 30 Meter tief, in denen wir mit Temperatur-Sensoren die Felstemperatur messen und damit die Veränderungen im Permafrost diagnostizieren können, machen Georadar-Messungen, um die Mächtigkeit des Gletschers zu messen, machen Drohnen-Befliegungen mit Fotogrammetrie, wir greifen auf Wetterstation-Daten zu. Man muss danach trachten, herauszufinden, wie diese Prozesse miteinander interagieren, weil die Veränderungen der Lufttemperatur, die man ja in erster Linie mit dem Klimawandel assoziiert, die hat natürlich Auswirkungen auf Prozesse, die an der Oberfläche laufen, auf den Untergrund. Das hat wiederum Auswirkungen auf die Stabilität. Das ist ein Wirkungsgefüge, und es braucht einen systemischen Ansatz, und den verfolgen wir hier am Kitzsteinhorn.

Sprecher:

Ein wichtiges Ergebnis können die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen bereits vorweisen:

O-Ton 15 Ingo Hartmeyer:

Auf eine Zahl reduziert, können wir in etwa sagen, dass die Steinschlagaktivität in den Bereichen, die vom aktuellen Gletscherrückgang beeinflusst sind, rund 10-mal so hoch ist wie in den Bereichen, die vom aktuellen Gletscher-Rückgang nicht beeinflusst sind.

Sprecher:

Also heißt das jetzt, dass das Skifahren hier eingeschränkt werden muss, da zu gefährlich? Noch nicht, sagt Ingo, auch hier muss man differenzieren:

O-Ton 16 Ingo Hartmeyer:

Das heißt aber natürlich nicht, dass jetzt lokal hier der Weg, den wir vor uns sehen, auf einmal mit einem größeren Risiko behaftet ist. Deswegen braucht es diese Messungen. Deswegen braucht es dieses langfristige Monitoring, um herauszufinden, wo es wirklich die Probleme gibt. Und dort muss oder kann man dann punktuell reagieren.

Atmo:

Steinschlag

Sprecher:

Wenn irgendwo eine Felsformation als instabil erkannt worden ist, stellt sich natürlich immer die Frage: Welche weiter unten liegenden Regionen sind tatsächlich bedroht? Wenn hier Steine oder Felsbocken hinunterstürzen, welchen Weg nach unten werden sie dann nehmen? Wie weit werden sie rollen? Wo muss man Stahlnetze und Betonverbauungen anbringen, um Steinschlag zu verhindern?

Atmo:

Flüelapass

Sprecher:

Zurück am Schweizer Flüelapass, auch hier ist ein solcher Bereich. Ein Steinschlagwarnschild nach dem anderen. Wir treffen Andrin Caviezel, ebenfalls vom Schnee- und Lawinenforschungsinstitut SLF, der sich damit beschäftigt, im Vorfeld sagen zu können, wo Steine hinstürzen werden. Mittlerweile hat es wieder angefangen zu schneien und auch Andrin ist nicht so richtig wetterfest ausgestattet, seine Turnschuhe sind schon ganz nass, trotzdem will er uns zeigen, welche Experimente er hier am Flüelapass durchgeführt hat.

O-Ton 17 Andrin Caviezel:

Wir sind hier auf der Engadiner Seite des Flüelapasses und stehen neben unserer Steinschlag-Testsite, wo wir über die letzten vier Jahre exzessiv Steine runtergeworfen haben. Der Startpunkt unserer Testsite ist auf 2.380 Meter über Meer und es ist heute um knapp 0 Grad, 2 Grad jetzt. Wir sind gerade bei der Schneefallgrenze, und das ist so, wie wir den Flüelapass oftmals antreffen in dieser Jahreszeit. Mir ist das Herz aufgegangen, als ich hochgefahren bin. Das ist mein Outdoor-Büro hier – es ist wirklich schön. (lacht)

Sprecher:

Wenn es darum geht, welche Wanderwege gesperrt werden müssen oder wo Fangnetze am besten installiert werden sollen, muss man das Verhalten der zu Tal rasenden Steine möglichst gut verstehen. Deshalb haben die Forschenden um Andrin Caviezel künstliche Steine aus Beton hergestellt, diese mit allen möglichen Sensoren bestückt und abgeworfen.

Atmo:

Steinschlagtest

Sprecher:

Die Steine hatten ein Gewicht von 40 Kilo bis zu 2,6 Tonnen. Ein Helikopter transportierte die Steine zur Abwurfstelle.

O-Ton 18 Andrin Caviezel:

Der kleine Helikopter, der hebt uns bis eine Tonne. Deshalb war der Haupt-Task der Experimente mit 800 Kilogramm Steinen. Und als wir sicher waren, dass wir auch die ganze Steinschlag-Flugbahn rekonstruieren können, mit all den Größen, die uns interessieren, haben wir auch den großen Helikopter, den größten, den es gibt in der Schweiz, bestellt, und 2,6 Tonnen transportiert.

Sprecher:

Bei den Experimenten stellte sich heraus, dass zwei Faktoren besonders wichtig sind. Zum einen ist es die Form des Steins selbst. Steine, die annähernd kugelförmig sind, tendieren dazu, relativ gerade den Hang hinunterzurollen. Steine dagegen, die eher einer Scheibe oder einem Rad ähneln, können erstaunlich weit seitwärts ausbrechen. Der zweite Faktor ist die Struktur des Hangs, den der Stein hinunterrollt.

O-Ton 19 Andrin Caviezel:

Wenn man Stein auf Stein hat, da geht fast nichts verloren an Energie, außer das, was vielleicht ein bisschen abplatzt oder so, und wenn man dann den Stein auf die Grasnarbe hat, da wird dann der ganze Boden deformiert, der spritzt weg, schlägt ein Loch und der Stein wird stark abgebremst. Und genau diese unterschiedlichen Verhaltensweisen, wie viel Geschwindigkeit verliert er jetzt pro Aufschlag, konnten wir jetzt hier für diese zwei Typen, diese alpine Wiese hier und dieses Geröll Feld sehr gut untersuchen und so eben auch in unserem Steinschlag-Modell dann kalibrieren.

Sprecher:

Mehr als 180 Steine von 40 kg bis zweieinhalb Tonnen haben Andrin Caviezel und sein Team in ihrem Experiment hinuntergeworfen. Mit all den auf diese Weise gewonnenen Daten fütterten sie ihr Steinschlag-Computermodell. So erhielten sie ein sehr realitätsnahes Simulationsprogramm, mit dem man nun herausfinden kann, wie ein bestimmter Stein sich beim Stürzen verhalten wird.

O-Ton 20 Andrin Caviezel:

Und das ist wirklich ein Datensatz von unschätzbarem Wert, den wir jetzt so mit unserem Modell vergleichen können. Und eben: Unser Ziel ist immer, ein besser geeichtes Simulationsprogramm der Praxis zur Verfügung zu stellen.

Sprecher:

Die Daten, die durch dieses Experiment gewonnen werden konnten, sind in die Entwicklung einer Simulationssoftware namens RAMMS geflossen. Viele Geologen, die entscheiden müssen, wo Netze gespannt werden sollen oder auch ganze Bereiche abzusperren sind, bedienen sich dieses Computerprogramms.

Atmo:

Regen

Sprecher:

Dass Starkregen, ebenfalls eine Folge des Klimawandels, gefährlich werden kann, haben wir in Deutschland vor allem im Ahrtal erlebt. In den Alpen führt Starkregen noch zu einem weiteren gefährlichen Phänomen: den sogenannten Murgängen – Lawinen aus Schlamm und Geröll, die alles unter sich begraben können.

Im Illgraben, einem Tal im Schweizer Kanton Wallis, das immer wieder von Murgängen betroffen ist, gibt es bereits ein Frühwarnsystem, das mit Sirenen Anwohner und Touristen vor den Schlamm- und Gerölllawinen warnt.

Atmo:

Murgang

Sprecher:

In der eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL in Birmensdorf in der Nähe von Zürich treffen wir Fabian Walter, einen Experten für Murgänge.

O-Ton 21 Fabian Walter:

Murgänge muss man sich vorstellen, das sind Mischungen aus Wasser, feinkörnigen Sedimenten und sehr, sehr großen Steinen. Es gibt Murgänge mit wenig grobkörnigem Geröll. Es gibt Murgänge mit haushohen Steinen. Aber was wichtig ist, ist, dass dieses Sediment- Wasser-Gemisch meistens durch starke Niederschläge in Bewegung gesetzt wird und dann in steilem Gelände Richtung Tal poltert. Und dieser Abgang kann sehr unkontrolliert und dadurch auch sehr zerstörerisch sein. Und man möchte nicht 1.000 Kubikmeter Gestein, das sich mit 10 Meter pro Sekunde bewegt, begegnen. Da hat der Mensch keine Chance.

Sprecher:

Damit es in Zukunft seltener zu solchen Begegnungen kommt, arbeiten Fabian Walter und sein Team an Frühwarnsystemen, die in Zukunft z.B. Wanderer warnen könnten, wenn ein solcher Murgang droht. Im Illgraben haben sie in den letzten Jahren diverse Warnsysteme installiert und konnten so viel Erfahrung mit dieser Technologie sammeln. Zuerst wurden kleine oder mittelgroße Bäche, in der Fachsprache „Gerinne“ genannt, mit Sensoren bestückt, die feststellen, wenn sich dort größere Mengen von Material bewegen als im Normalfall. Doch inzwischen hat sich gezeigt, dass eine andere Technologie viel besser funktioniert. Die Forschenden setzen bei ihrem Kampf gegen Murgänge neuerdings auf Seismometer. Das sind Geräte, die eigentlich aus der Erdbebenforschung kommen und dazu dienen, Erschütterungen des Erdreichs zu messen. Diese Geräte sind in den letzten Jahren immer kleiner, leichter und preiswerter geworden. Und sie müssen, im Gegensatz zu

den bisher verwendeten Sensoren, nicht genau dort installiert werden, wo der Murgang tatsächlich entsteht.

O-Ton 23 Fabian Walter:

Murgänge entstehen im steilen Gelände. Sie entstehen dort, wo keine Straßen hinführen, wo vielleicht noch nicht mal ein Wanderweg hinführt, wo man vielleicht gar nicht sich aufhalten kann, weil es so gefährlich ist. Nicht aufhalten, geschweige denn teure Instrumente installieren, die nach ein paar Wochen durch einen Steinschlag dann zerstört werden.

Atmo:

Murgang

Sprecher:

Das Geräusch, das bei einem Murgang entsteht, wenn Steine sich in einem steilen Bachbett in Bewegung setzen, pflanzt sich im Boden kilometerweit fort und kann von den empfindlichen Geräten problemlos aufgezeichnet werden. Die Herausforderung dabei ist allerdings, dass die Seismometer auch jedes andere Geräusch, das Vibrationen im Boden verursacht, aufzeichnen, vom Steinschlag bis zum vorbeifliegenden Flugzeug. Doch dieses Problem konnten die Forschenden dank eines selbstlernenden Programms lösen.

O-Ton 24 Fabian Walter:

Im vergangenen Jahr haben wir die seismischen Daten in Echtzeit analysiert. Wir haben dafür einen intelligenten Algorithmus verwendet. Und wir haben gemerkt, dass wir mit diesen Algorithmen jeden einzelnen Murgang, der stattgefunden hat, detektieren konnten. Es scheint, dass wir die Algorithmen trainieren können, um irgendetwas in den Daten zu sehen, was typisch ist für verstärkten Abfluss und Sedimenttransport innerhalb des Gerinnes. Das war am Illgraben, wo wir den Vorteil haben, dass wir Dutzende Signale haben, um die Algorithmen trainieren zu können. Aber eigentlich ist unsere Vision oder vielleicht auch schon das konkrete Ziel der nächsten Jahre, dass wir diese Art von Überwachung auch in anderen Gebieten einsetzen können, wo wir jetzt nicht schon Jahrzehnte Erfahrung haben.

Atmo:

Schweizer Wissenschaftler im Gespräch

Sprecher:

Frühwarnsysteme, Gefahrenvorhersage – das ist das Fernziel der Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen, die sich mit den Naturgefahren in den Alpen befassen. Was bei Murgängen schon im Bereich des Möglichen zu sein scheint, ist allerdings bei Steinschlag und erst recht bei Fels- oder gar Bergstürzen noch immer kaum möglich. Dazu treten diese Ereignisse zu spontan und chaotisch auf, ähnlich wie Erdbeben. Ausnahmen sind bestimmte Gegenden, von denen bereits bekannt ist, dass es dort immer wieder zu solchen Phänomenen kommt. Ein herausragender Fall ist das Dorf Brienz im Kanton Graubünden.

Atmo:

Felssturz

Sprecher:

Direkt am Dorfeingang steht das Schild "Bei Rot akute Steinschlaggefahr", darüber eine Ampel. Wenn sie auf Rot springt, riskiert ein Autofahrer hier mehr als nur eine polizeiliche Verwarnung. Denn oberhalb des Dorfes erhebt sich ein Steilhang, von dem fast täglich Felsbrocken abbrechen und in Richtung Straße rollen. Einige besonders große liegen direkt neben der Straße, einer von der Größe eines Kleinwagens hat es auch schon über die Straße geschafft. Wir treffen Markus Forrer, einen der wichtigsten Geologen der Schweiz. Markus Forrer wird immer dann geholt, wenn es darum geht, ganz schnell zu entscheiden, ob eine Zugangsstraße gesperrt oder ein Dorf evakuiert werden soll.

O-Ton 25 Markus Forrer:

Man sieht hier ganz eindrücklich, was hier schon runtergekommen ist. Also z.B. dieser Block da drüben, der ist vor zwei Jahren runtergekommen, und all diese Blöcke hier, das sind Ereignisse aus den letzten wenigen Jahren. Die sind natürlich mehrere Tonnen schwer, und da oben, das ist der eine Teil der Rutschung, der bewegt sich bis zu drei, vier Meter pro Jahr. Und hier stehen wir auf dem Teil der Rutschung, auf dem das Dorf steht, der bewegt sich so zwischen einem und zwei Meter pro Jahr. Das ist natürlich beträchtlich.

Sprecher:

Felssturz von oben, Rutschung von unten: Wir wollten hier nicht wohnen im Angesicht dieses Felsgrats, der aussieht, als würde er rutschen, sobald man ihm den Rücken dreht. Bei dieser extremen Gefahrenlage grenzt es an ein Wunder, dass die Bewohner des Dorfes Brienz immer noch hier ausharren. Was merken sie von der starken geologischen Aktivität, die um sie herum herrscht?

O-Ton 26 Markus Forrer:

Die merken es an ihren Häusern, die werden langsam zerrissen. Das sehen die natürlich gut, das ist das eine, und das andere ist, sie hören natürlich da, wenn es rumpelt, und es rumpelt wirklich regelmäßig. Da kommen riesige Blöcke runter, also das ist so, dass wenn solche Blöcke bis in den Dorfkern kommen würden, dann wäre das äußerst gefährlich. Und Szenarien sagen auch voraus, dass dann größere Massen kommen würden, die dann wirklich da auch Häuser verschütten könnten.

Sprecher:

Das Dorf heißt auf Rätoromanisch auch „Igl Rutsch“. Schweizer Forschungsinstitute und Behörden haben in den letzten Jahren weder Kosten noch Mühen gescheut, sich innovative Möglichkeiten auszudenken, wie man „Igl Rutsch“ noch retten könnte.

O-Ton 27 Markus Forrer:

Das ganze Bergsturzgebiet plus auch die Rutschmasse, auf der wir jetzt hier stehen, das ist sicher das bestüberwachte und -untersuchte Gebiet im Kanton, vielleicht sogar in der ganzen Schweiz. Also da oben hat man verschiedene Messpunkte installiert. Die werden vom Dorf aus regelmäßig kontrolliert. Dann macht man Laser-Scans, die die ganze Masse hier oben abtasten und das wird permanent gemessen.

Sprecher:

Eine Lösung für das spezielle Rutsch-Problem des Dorfes Brienz könnte darin bestehen, dass man ein Wasserreservoir in 100 Metern Tiefe trockenlegt, von dem man glaubt, dass es für die Rutschung verantwortlich ist.

Atmo:

Verabschiedung

Sprecher:

Wir verabschieden uns von Markus Forrer. Unser Ausflug ins Hochgebirge hat uns zum Nachdenken gebracht. Der Klimawandel ist sichtbar und spürbar. Und die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen sind dabei, die Folgen zu erforschen. Doch was, außer immer genaueren Vorhersagen und Warnungen, können sie tun?

Auch in Zukunft werden die Geologen und die zuständigen Behörden wohl immer nur punktuell auf Anzeichen von Gefahren oder bereits eingetretene Ereignisse reagieren können und versuchen, das Beste daraus zu machen. Mit weiter entwickelten technischen Methoden, adäquaten Überwachungs- und Frühwarnsystemen könnten Infrastruktur, Gebäude und vor allem Menschenleben in Zukunft besser geschützt werden. Doch die klimawandelbedingt immer weiter zunehmenden Gefahren durch häufigere Steinschläge, Bergstürze und Murgänge werden sich dadurch nicht abwenden, sondern bestenfalls abmildern lassen.

Atmo:

Geröllabgang

Abspann:

SWR2 Wissen

Sprecherin:

Felsen, Bergstürze, Murgänge – Klimawandel in den Alpen. Von Gabi Schlag und Benno Wenz. Sprecher: Joachim Schönfeld, Redaktion: Ralf Köbel, Regie: Gabi Schlag.
