

Naturgefahren bedrohen den Menschen seit Jahrtausenden



Unwetterereignis, Klosters August 2005

Naturgefahren, Raumnutzung und Risiko

Intensive Raumnutzung erfordert neue Schutzstrategien

Naturereignisse wie Lawinen oder Hochwasser gehören zu unserem Lebensraum. Zur Gefahr werden sie, wenn Leben und Sachwerte bedroht werden. Durch das starke Siedlungswachstum in den letzten 50 bis 100 Jahren wurden zunehmend gefährdete Räume genutzt. Mit Massnahmen wie Aufforstungen und Verbauungen kann die Gefährdung eingedämmt werden. Trotzdem verbleibt ein Restrisiko.

Schutzmassnahmen zeigen Wirkung

Schadensereignisse haben heute meist hohe Sachschäden zur Folge und fordern auch immer wieder Menschenleben. In Siedlungen sind aber in den letzten Jahrzehnten deutlich weniger Todesopfer zu beklagen. Die Schutzmassnahmen zeigen Wirkung und haben das Risiko für Menschen vermindert.

Strategien des integralen Risikomanagements:

- Ausscheiden von Gefahrenzonen, als Grundlage für eine angepasste Raumnutzung.
- Aufforstung und Waldpflege sowie ergänzend technische Verbauungen zur Gefahrenabwehr.
- Überwachen von instabilen Fels- und Erdmassen sowie künstliche Auslösung.
- Vorbereitung auf das Ereignis, damit Gemeinden, Feuerwehr und Zivilschutz rasch und wirkungsvoll handeln können.
- Versicherung von Gebäuden für eine solidarische Schadenfinanzierung.

Wussten Sie, dass...

- in der Schweiz allein durch Hochwasser und Rutschungen Schäden von mehr als 300 Mio. Franken pro Jahr entstehen?
- in Einzeljahren die Schäden 1 Milliarde Franken übertreffen (z.B. 1987 1.2 Milliarden Franken durch Hochwasser, 1999 rund 0.5 Milliarden Franken durch Lawinen und 0.7 Milliarden Franken durch Hochwasser, 2005 2.5 Milliarden Franken durch Murgänge, Rutschungen und Überschwemmungen)?
- das Hochwasserereignis 1868 in heutigen Werten zwar «nur» 200 Millionen Franken Schaden verursachte, aber damals eine existentielle Katastrophe war?



Dorfbild, Davos Platz 1893



Dorfbild, Davos Platz 2003

Das Beispiel Davos

Zwischen 1893 und 2003 nahm die Bevölkerung von 8'000 auf 13'000, die Zahl der Gästebetten von 4'000 auf 25'000 zu. Der Bildvergleich zeigt die Siedlungserweiterung deutlich; dabei wurden auch gefährdete Gebiete überbaut, wodurch das Risiko erhöht wurde. Dank Aufforstung und Waldpflege sowie Lawinen- und Bachverbauungen kann heute die Sicherheit dennoch gewährleistet werden.

Allerdings gilt es trotz wissenschaftlicher Fortschritte und praktischer Erfahrungen zu akzeptieren, dass die Natur nicht immer berechenbar ist.

1094

Auf den folgenden Seiten finden Sie auf dieser Zeitachse Unwetterereignisse aus vergangener Zeit in chronologischer Abfolge.

Überschwemmungen in der Innerschweiz und in Rhätien bringen Hungersnot und Krankheiten. «...grusames Sterben in aller Christenheit...».

1480

Sommer: Verheerende Überschwemmungen infolge siebenwöchigem Regen. Bei Sargans bricht der Rhein durch und fliesst seinen alten Weg über den Walen- und Zürichsee in die Limmat.

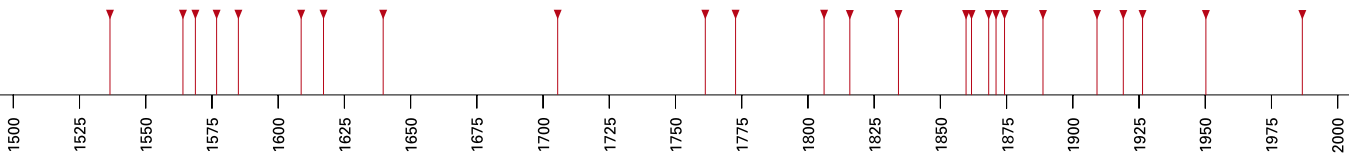
1537

23. Juli 1537: «Schlagregen und Wassergüsse» führen zu grossem Rheinhochwasser. In Landquart erreicht er die Höhe der Tardisbrücke.

Nicht jedes Ereignis ist ein Jahrhundertereignis!

Extreme Naturereignisse treten häufiger auf, als wir aufgrund unserer Erfahrung vermuten würden. So sind für die vergangenen 500 Jahre immerhin 25 Überschwemmungen mit teils grossen Schäden durch den Alpenrhein überliefert, das heisst im Durchschnitt alle 20 Jahre. Erstaunlicherweise vergessen wir solche Ereignisse sehr rasch, zumindest wenn wir nicht selber direkt betroffen waren. Die Bezeichnung «Jahrhundertereignis» ist also nicht immer zutreffend.

Überschwemmungen durch den Alpenrhein von Reichenau bis zur Mündung in den Bodensee



Klimawandel und Naturgefahren – was verändert sich?

Die Zunahme der Temperaturen und damit auch der Niederschläge könnten zu einer Verschärfung der Naturereignisse führen. Die bislang vorliegenden Messdaten belegen die empfundene Häufung von Extremereignissen bis heute jedoch (noch) nicht. Zu gross sind die natürlichen Schwankungen. Trotzdem sagen Prognosen bei uns mehrheitlich zunehmende Naturgefahren infolge Klimawandel voraus. Umso wichtiger ist es, bewährte Strategien beim Umgang mit Naturgefahren weiterzuentwickeln und vorbeugende Massnahmen wie den Klimaschutz auszubauen.

Wussten Sie, dass...

- im 20. Jahrhundert die durchschnittlichen Temperaturen auf der Alpennordseite um 1.1 Grad Celsius angestiegen sind?
- seit Beginn der Temperaturmessungen im Jahr 1753 der August 2003 der mit Abstand heisseste Monat in der Schweiz war?
- aktuelle Prognosen bis 2050 einen weiteren Anstieg der Temperaturen um 1 bis 3 Grad Celsius und eine Zunahme der Niederschläge besonders im Herbst und Winter um 10 bis 30 Prozent voraussagen?
- sich das Gletschervolumen im Kanton Graubünden seit 1850 um die Hälfte verringert hat?

Prognosen zur Entwicklung von Naturgefahren

Hochwassergefahren nehmen zu

Gefahr von Rutschungen und Steinschlag nehmen zu

Gefahr von Lawinen nimmt nicht ab

Gefahr von Föhn- und Gewitterstürmen nimmt zu



1570

1570: Jahr der Wassernot. Schweizweite Verheerungen. In Rhätien wird u.a. Chur durch die Plessur verwüstet, «...Leichen ertrunkener Menschen hat der Rhein an Chur vorbeigeführt...»

1598

17. Februar 1598: Lawinen führen zu 120 Todesopfern und grossen Schäden an Gebäuden und Vieh im Engadin, im Münstertal und in den angrenzenden Gebieten in Italien.

1602

16. Januar 1602: «...auf Davos... so grausame Schneelöwinnen anbrochen, dass Bärge und Tal erzitteret und toset; 13 Personen und viel Vieh wurden getötet und 70 Häuser und Ställe zerstört».

1609

3. März 1609: In Davos Dorf «... der Schnee viel Häuser und 30 Ställe umgestossen oder entdeckt, lüt und vieh drin erschlagen und erstickt... 16 Personen um komet...»

Hochwasser

Starker Regen lässt Bäche und Flüsse ansteigen. Wir sprechen von Hochwasser, wenn dieser Anstieg in Fließgewässern oder in Seen zu einem Wasserstand führt, der deutlich höher ist als normal. Die Grösse eines Hochwassers hängt von verschiedenen Punkten ab. Entscheidend ist immer, wie lange und wie heftig es regnet. Zudem ist wichtig, ob und wie lange der Boden und die Pflanzen das Wasser aufnehmen können. Von grosser Bedeutung ist auch die Schneeschmelze im Frühling, die zu erhöhten Abflüssen und somit auch zu Hochwasser führen kann.

Bei genügend hoher Energie des Wassers werden aus dem Bachbett und dem Ufer Steine und Erde mitgerissen. Wird viel solches Material in kurzer Zeit mobilisiert, kann in steilen Bächen zusammen mit dem Wasser eine breiartige Mischung entstehen. Wir sprechen dann von Murgängen oder – im Volksmund – auch von Rufen. Die Geschwindigkeit von Murgängen kann je nach Materialgehalt und Gefälle von Schritttempo bis über 50 km pro Stunde variieren. Murgänge können im Vergleich zu einem normalen Hochwasser ein Vielfaches an festem Material transportieren. Daraus und aus den teilweise hohen Geschwindigkeiten ergibt sich ihre zerstörerische Wirkung.

Wirkungen und Schäden

- **Erosion im Uferbereich:** Je nach Erosionskraft des Wassers und Widerstandsfähigkeit der Böschungen werden Steine, Erde und Pflanzen mitgerissen. Dabei können nahegelegene Gebäude oder sonstige Bauten beschädigt oder zerstört werden.
- **Überschwemmungen:** Tritt Wasser über die Ufer eines Baches, Flusses oder Sees, werden die angrenzenden Siedlungen, Verkehrsachsen und landwirtschaftlichen Flächen überflutet. Häufig sind grosse Schäden an der Bausubstanz die Folge. Eine Überschwemmung kann sowohl sehr rasch ablaufen, beispielsweise entlang eines Wildbaches, als auch über längere Zeit entstehen und andauern (grosse Flüsse, Seen).
- **Übermürungen:** Bei flacheren Stellen lagert ein Murgang das mittransportierte Material wieder ab. Diese so genannten Übermürungen führen zu grossen Schäden und zu hohen Kosten für die Räumung von Siedlungen und Kulturland. Zudem sind Menschenleben hier speziell bedroht, da ein Murgang häufig sehr rasch und teilweise überraschend auftreten kann.



Seitliche Erosion von bis zu 7 m, Rueun November 2002

Wussten Sie, dass...

- während der Unwetter im November 2002 ein Murgang in Rueun Steinblöcke von mehr als 100 Tonnen Gewicht bewegt hat?
- dieser Murgang Material im Umfange von 8'800 Lastwagenladungen (etwa 60'000 Kubikmeter) innert weniger Stunden in den Dorfbereich transportiert hat?



Übermürung mit Grossblöcken von bis zu 5 m Durchmesser, Rueun November 2002



Überschwemmung durch den Schiabach, Davos 1995
Die Feuerwehr verhindert Schlimmeres

1618

1618: Plurs-Piuero, das damals noch zur Schweiz gehörte, wird fast gänzlich durch einen Bergsturz zerstört «200 Häuser samt allen Palästen und 930 Personen sind untergegangen...»

1677

Juni bis Juli 1677: Hochwasser in der Innerschweiz, in Rhätien und im Mittelland infolge von Gewittern und Platzregen. «...alle Flüsse und Wasser sind solchergestalten aufgelothen, dass unschätzlicher Schaden an Güter, Menschen und Vieh beschehen...».

1689

2. – 4. Februar 1689: Eine anhaltende Nordwestlage führt zu Lawinen. In Saas i. P. sind 59 Tote zu beklagen, 22 Häuser werden zerstört.

1705

Herbst 1705: Hochwasser aller Flüsse und Bäche beidseits der Alpen infolge Schneeschmelze und Regenwetter. Im Bündnerland verheerten der Hinterrhein, die Nolla und andere Bäche weite Gebiete (u. a. von Thusis bis Reichenau).

Wann werden Hochwasser gefährlich?

Wenn der Querschnitt des Gerinnes zu klein ist oder wenn es an Engnissen zu Verstopfungen (Verklausung in der Fachsprache) kommt, tritt Wasser und Geschiebe unkontrolliert aus dem Bachbett aus. Ursache von Verklausungen sind oft zu niedrig gebaute Brücken oder zu kleine Rohrdurchlässe. Weiter können einzelne mittransportierte Baumstämme in Engnissen verkeilen, zusätzliches Grobmaterial zurückstauen und eine Verklausung bilden.

Hat das Wasser und Material einmal das Gerinne verlassen, sucht es sich im Gelände einen neuen Weg. Bei kleinen Wassermengen können bereits Randsteine oder auch Sandsäcke als Leitdämme wirken. Bei grossen Abflüssen oder beim Transport von grossen Blöcken muss durch die entstehende Wucht oder Druckkraft mit zerstörten Gebäuden gerechnet werden.



Ablagerungen auf dem ganzen Schwemmkegel nach einem Ausbruch des Chummerbaches, Davos August 1998

Schutzwald vor Hochwasser

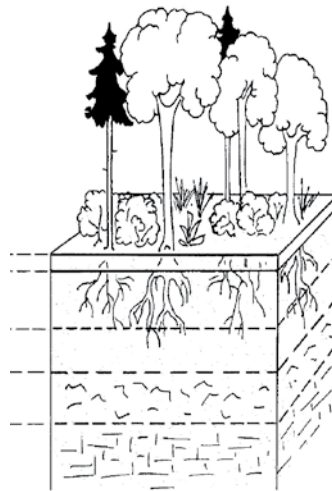
Der Wald reduziert und dosiert das abfliessende Wasser. Er schützt den Boden vor Erosion. Wald kann zudem Murgänge ablenken oder bremsend wirken. In den Bächen liegendes Holz ist jedoch problematisch und muss regelmässig entfernt werden. Forstliche Arbeiten in Gerinneinzugsgebieten sind so sorgfältig und differenziert auszuführen wie die Pflege eines Gartens.

Wussten Sie, dass...

- im Wald durch Blätter und Nadeln eine bis zu 27 mal grössere Oberfläche als auf Freiland entstehen kann?
- Wasser, das auf diese Blätter und Nadeln fällt, zurückgehalten wird (Interzeption) und direkt wieder in die Atmosphäre verdunsten kann?
- bei kleineren Niederschlägen Blätter und Nadeln den Abfluss somit abdämpfen können?

Wussten Sie, dass...

- der Waldboden mehr Hohlräume durch Wurzeln und Bodentiere ausweist als der Boden im Freiland und somit mehr Regenwasser speichern kann?
- die Pflanzen Wasser aus dem Bodenspeicher aufnehmen, durch ihre Leitbahnen hochziehen und es an den Blattoberflächen verdunsten (Transpiration)?
- heftige Gewitter auf einen stark ausgetrockneten Boden schnell zu grösseren Wasserabflüssen führen, da der Boden kurzfristig nicht ausreichend benetzt werden kann?



1720

Februar 1720: Niederschläge von 250% über der Durchschnittsmenge für den Monat Februar führen zu Hochwassern und 150 – 200 Toten durch Lawinen.

1749

6./7. Februar 1749: Heftige Winde und anhaltende Regenfälle führen zu Hochwassern im Mittelland und Lawinen in den Alpen. 140 Menschen werden getötet. In Graubünden ist vor allem die Surselva betroffen.

1750

Sommer 1750: Katastrophensommer mit ungewöhnlich vielen und heftigen Gewittern verursachen Schäden «in allen Landen». Im Bündnerland entsteht unbeschreiblicher Schaden: «...Häuser, Ställe, Menschen und Vieh wurden von wütenden Wassern fortgerissen... die am Rhein gelegenen Landschaften im Oberland und Rheintal waren wie ein See anzusehen...».

Steinschlag und Rutschungen

Lösen sich einzelne Steine oder Gesteinspakete aus dem Fels und stürzen talwärts, sprechen wir von **Steinschlag**. Die Steine bewegen sich dabei sehr schnell (etwa 100 km pro Stunde) und der grösste Teil des Weges wird in der Luft zurückgelegt. Die Aufschläge auf dem Boden sind nur kurz aber sehr heftig. Sie können deutliche Spuren (Löcher) hinterlassen. Erst im flacheren Gelände oder bei vielen Hindernissen wie Bäumen kommen die Steine zum Stillstand. Bei häufigem Steinschlag entstehen dort die bekannten Schutthalden. Bei selteneren Ereignissen finden wir nur einzelne Blöcke. Im Kulturland und natürlich auf Strassen sowie im Siedlungsgebiet werden diese meist sofort weggeräumt.

Wussten Sie, dass...

- je nach Grösse eines Sturzereignisses zwischen Stein-schlag, Felssturz und Bergsturz unterschieden wird?
- der Felssturz oberhalb von Vicosoprano am 13. 7. 2002 dank einem Mess- und Frühwarnsystem genau voraus-gesagt werden konnte?

Rutschungen sind die Folge eines Bruches im Boden oder im Fels. Sie treten an mässig geneigten bis steilen Hängen auf. Ein geübtes Auge erkennt auch alte oder langsame Rutschungen anhand der Geländeformen. Bei einer Rutschung bewegt sich der Untergrund meist langsam; so sind Bewegungen über Jahre, Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte hinweg keine Seltenheit.

Eine Rutschung kann sich aber auch sehr rasch ereignen – insbesondere dann, wenn im Untergrund viel Wasser vorhanden ist. Im Extremfall kann sich der lockere Untergrund verflüssigen (Hangmure).

Wussten Sie, dass...

- instabile Hänge 8 Prozent der natürlichen Flächen in der Schweiz ausmachen?
- auch in Graubünden ganze Dörfer wie z. B. Saas im Prätigau, Peist oder Brienz/Brinzauls auf bewegtem Boden stehen?



Ein Sturzblock von grösser als 3 x 2 x 2 Metern hat sich tief ins Erdreich gebohrt, Felsberg November 2002



Rutschungen mit viel Wasser im Untergrund ergeben Hangmuren, Munt November 2002

1762

8. – 11. Juli 1762: Furchtbarste Wasserkatastrophe der letzten Jahrhunderte durch starke Niederschläge während 3 – 4 Tagen bei hohen Temperaturen und einsetzender Schneeschmelze. In Graubünden Wasser- not durch Vorder- und Hinterrhein, Plessur, Landquart, Albula, Moësa, Inn und andere Bäche. Alle Brücken, Wege und Hunderte von Häusern werden zerstört.

1808

11. – 13. Dezember 1808: Lawinen führen zu 66 Todesopfern. Schadens- schwerpunkte im Berner Oberland und in Graubün- den (Surselva).

1817

28. Februar 1817: Dutzende von Lawinen töten in der Landschaft Davos 6 Personen und mehrere Dutzend Stück Vieh. Der Schaden an Häu- sern und Ställen ist enorm.

Die geologischen Bedingungen (z.B. Beschaffenheit des Felses, Risse und Gleitflächen) prägen die Entstehung von Steinschlag und Rutschungen.

Weiter spielt **Wasser** meist eine wichtige Rolle. Gefriert Wasser, dehnt es sich aus und das Volumen nimmt um 9 Prozent zu. So werden Spalten geöffnet und Steine abgelöst. Steigt der Bodenwassergehalt in einem instabilen Hang, verändert sich dessen Zusammenhalt und es kommt zum Abgleiten. In wassergefüllten Spalten kann sich zudem bei genügend grosser Tiefe ein sehr grosser Wasserdruck aufbauen, der auf den Fels einwirkt.

Schliesslich können auch **menschliche Eingriffe** Rutschungen und Steinschlag begünstigen, so etwa bauliche Eingriffe wie Strassen, Kiesgruben oder Deponien.

Schutzwald vor Steinschlag und Rutschungen

Bei Steinschlag ist die **Schutzwirkung des Waldes** besonders im Sturz- und Ablagerungsbereich wichtig. Die Bäume bremsen und können einzelne Steine aufhalten.

Ein standortgerechter Wald verbessert die Speicherfähigkeit des Bodens und führt mehr Wasser wieder der Verdunstung zu. Dadurch wird auch die Rutschgefahr vermindert. Bei wenig tiefen Gleitflächen verankern die Wurzeln den Boden. Mit zunehmender Tiefe der Gleitfläche nimmt die Waldwirkung ab. Die geologischen Bedingungen und die Geländebeziehungen beeinflussen die Möglichkeiten der Waldwirkung wesentlich. Deshalb sind die Wirkungen stark standortsabhängig; einer **angepassten Bewirtschaftung** kommt deshalb hohe Bedeutung zu.



Wirkungen und Schäden

- **Abstürzende Steine und Blöcke** schlagen mit grosser Wucht ein und wirken zerstörerisch. Ereignisse sind meist lokal begrenzt und laufen in kurzer Zeit ab. Sie sind lebensbedrohend.
- **Rutschungen** wirken häufiger über lange Zeiträume. Sie können langsam aber stetig Gebäude verschieben und zum Einsturz bringen, bodenverlegte Leitungen zerreißen oder Verkehrswege unterbrechen.
- **Hangmuren** sind gefährlich, weil sie plötzlich, fast explosionsartig, auftreten und grosse Kräfte entwickeln können.



Stark beschädigter Wald nach Felssturzereignis, Felsberg Juli 2001



Der Wald bremst, stoppt und hält zurück

1828

Sommer 1828: Zerstörungen im Bergell: «...Casaccia wurde unter den Schuttmassen der Wildbäche und Rufen begraben...».

1834

25. – 28. August 1834: Katastrophale Überschwemmungen in weiten Gebieten der Alpen. Im Graubünden bieten sich schreckliche Bilder der Zerstörung im Misox, Bergell, Rheinwald, Schams, Vals sowie dem Vorderreintal von Tavetsch bis Ilanz.

1868

Ende September bis Anfang Oktober 1868: Katastrophale Wasserverheerungen in den Alpenkantonen. 50 Menschen kommen um, 18'183 werden geschädigt. Im Graubünden litt vor allem das Vorderreintal durch Rhein, Rabius, Glenner und zahlreiche Rufen, ferner das Hinterrheintal mit dem Domleschg, dem Schams und Rheinwald.

Lawinen

Eine **Lawine** ist eine sich schnell abwärts bewegende Schneemasse an einem Berghang.

Gleiten die Schneemassen am Boden – meist den Geländevertiefungen folgend – ab, sprechen wir von **Fliesslawinen**. In sehr steilen Hängen und bei Steilabstürzen über Felsstufen werden Fliesslawinen so schnell, dass das abstürzende Schnee-Luftgemisch in eine **Staublawine** mit einer Fliesshöhe von bis zu 100 Metern übergehen kann.

Ab einer Hangneigung von **minimal 27 Grad** kann es zu Lawinenanrissen kommen. Je grösser die Hangneigung, desto häufiger kommt es zu Lawinenereignissen.

Damit Lawinen entstehen, ist eine genügend mächtige und labile Schneedecke im Anrissbereich erforderlich. Diese Schneedecke entsteht durch **Schneefälle** und durch Schneeverfrachtungen bei **Windeinwirkung** vor allem in Kammlagen.

Der Anriss kann **spontan durch zunehmende Belastung** (Schneefall, Schneeverwehung) oder abnehmende Festigkeit der Schneedecke (bei einer plötzlichen Erwärmung) erfolgen.

Eine stark gespannte Schneedecke kann aber auch durch eine **Zusatzbelastung** einer abbrechenden Schneewächte, eines herunterfallenden Steins, einer Sturmböe, einer Sprengung oder eines Ski- oder Snowboardfahrers anrissen.

Wirkungen und Schäden

Lawinen: Gut bekannt sind die grosse Zerstörungskraft von Lawinen an Gebäuden sowie die oft fatalen Wirkungen für Personen, die von Lawinen verschüttet werden.

Schneegleiten und -kriechen: Wenig bekannt ist, dass kriechende oder gleitende Schneemassen zu abgeschürften Grasnarben, beschädigten Jungbäumen, verschobenen Gebäuden, umgedrückten Masten und sogar zur Verschüttung von Personen auf Strassen und Fusswegen führen können.

Wussten Sie, dass Staublawinen...

- eine Gesamtmasse von 1'000 bis 100'000 Tonnen,
- eine Frontgeschwindigkeit von 150 bis 400 km pro Stunde
- und einen Druck in Bodennähe von 0.1 bis über 10 Tonnen pro Quadratmeter haben können?



Künstlich ausgelöste Staublawine, Testgebiet Vallé de la Sionne (VS)



Durch Skitourenfahrer ausgelöste Lawine, Grialetschgebiet

Wussten Sie, dass Fliesslawinen...

- eine Gesamtmasse von 1'000 bis 300'000 Tonnen,
- eine Frontgeschwindigkeit von 5 bis 200 km pro Stunde
- und einen Druck von 0.5 bis über 100 Tonnen pro Quadratmeter haben können?

1876

13. Juni 1876: Sommerhochwasser mit schweizweiten Folgen. Im Prättigau erodiert die Landquart im Unterlauf heftig und überschwemmt den ganzen Talboden.

1888

Februar – März 1888: Lawinen-niedergänge fordern 49 Menschenleben, 700 Stück Vieh wurden verschüttet, 850 Ställe und Wohnhäuser sowie 1350 ha Wald zerstört. Am stärksten betroffen war Graubünden.

1890

27. 8. – 1. 9. 1890: Überschwemmungen und Rutschungen infolge starker Niederschläge: Im bündnerischen Rheingebiet erleiden 134 Gemeinden Schäden.

Schutzwald vor Lawinen

Der Wald hält Schnee in den Baumkronen fest und führt zu einer ungleichmässigen Ablagerung der Schneedecke am Boden. Dadurch werden Lawinenanrisse vor allem in ungleichförmigen Bergwäldern dauerhaft verhindert. Verjüngung und Strukturpflege sind deshalb die grossen Herausforderungen für den Forstdienst.



Wald oder Lawinenverbauungen können Lawinenanrisse ganz oder teilweise verhindern.

Rund 30 Prozent des Waldes in Graubünden hat besondere Schutzfunktion.

Lawinenverbauungen haben z. B. 1999 vielerorts Katastrophen verhindert.



In der Sturzbahn sind weder Wald noch Bauten aller Art in der Lage eine Lawine aufzuhalten; sie werden zerstört.

Jahrhunderte alte Lawinenspuren im steilen Wald sind unübersehbar. Im Lawinenwinter 1999 wurden rund 1'700 Gebäude beschädigt.



Grosse Lawinen bremsen erst, wenn die Hangneigung flacher als 9 Grad wird.

Dabei kann Wald die bremsende Wirkung des Geländes unterstützen. Oft kommt es zu mächtigen Schneeeablagerungen.

1910

14./15. Juni 1910: Hochwasserkatastrophe auf der Alpennordseite durch Regenfluten und Wolkenbrüche mit total 16 Mio. CHF Schäden in der damaligen Währung. Im Bündnerland wird das Prättigau, das Schanfigg und die Landschaft Davos katastrophal getroffen.

1927

24./25. September 1927: Hochwasserkatastrophe beidseits der Alpen infolge intensiver Niederschläge. In Graubünden ertrinken 12 Menschen in den Fluten.

1951

8./9. August 1951: Überschwemmungen im Tessin und in Graubünden nach intensiven Gewittern. Die Schäden im Kanton Graubünden werden auf 8 Mio. CHF geschätzt.

1951

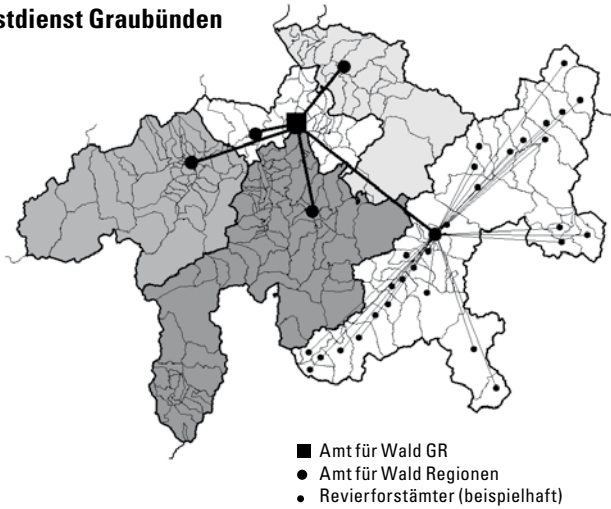
19. – 21. Januar und 8. – 12. Februar 1951: Lawinenwinter mit den höchsten Niederschlagsmengen seit Messbeginn 1864. Lawinenniedergänge fordern insgesamt 98 Menschenleben.

Das Amt für Wald betreibt ein integrales Risikomanagement

Flächendeckende Organisation und Spezialisierung

Das Amt für Wald Graubünden ist in fünf Regionen gegliedert. Jede Region hat einen Spezialisten für Naturgefahren und Schutzbauten. Zusammen mit den 110 Revierförstern ergibt sich das flächendeckende Netzwerk des Forstdienstes. Damit wird sichergestellt, dass auch in Akutsituationen die Gemeinden sowie Feuerwehr und Zivilschutz mit Fachwissen vor Ort unterstützt werden können.

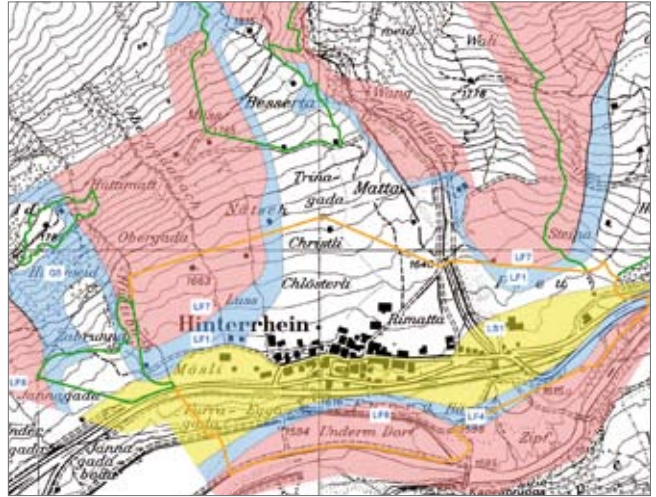
Organisationsstruktur Forstdienst Graubünden



- Amt für Wald GR
- Amt für Wald Regionen
- Revierförstämter (beispielhaft)

Bewährte Ausscheidung von Gefahrenzonen

Seit 35 Jahren scheiden die Gefahrenkommissionen des Amtes für Wald die Gefahrenzonen aus. Dies hat massgeblich zu einer angepassten Siedlungsentwicklung beigetragen. Seit 2001 werden zudem als fachliche Grundlagen die Gefahrenkarten für Lawinen, Hochwasser, Steinschlag und Rutschungen erarbeitet.



Auf den Gefahrenkarten sind die Gefahrenstufen mit verschiedenen Farben gekennzeichnet

Das Amt für Wald bietet Dienstleistungen im Bereich Naturgefahren; es

- ist Anlaufstelle bei Naturgefahren für Gemeinden, Private, Amtsstellen und Fachgremien
- erstellt in Zusammenarbeit mit externen Spezialisten die Gefahrenkarten
- setzt die Gefahrenkarten in die Gefahrenzonen der Raumplanung um
- erfasst die von den Revierförstern, dem TBA und der RhB kartierten Naturereignisse mit EDV-Datenbank und GIS
- erarbeitet die Grundlagen für die prioritäre Pflege von Wald mit besonderer Schutzfunktion
- plant und erstellt Schutzbauten (Lawinerverbau, Auffangdämme, forstlicher Bachverbau, usw.)
- betreibt zusammen mit SLF, TBA, RhB und Gemeinden 20 Schneemessstationen

Rote Gefahrenbereiche = Erhebliche Gefährdung
 Personen sind sowohl innerhalb als auch ausserhalb von Gebäuden gefährdet. Mit einer plötzlichen Zerstörung von Gebäuden ist zu rechnen.

- **Raumplanung: Rote Gefahrenzone, Bauverbot**

Blaue Gefahrenbereiche = Mittlere Gefährdung
 Personen sind innerhalb von Gebäuden kaum gefährdet, jedoch ausserhalb davon. Mit erheblichen Schäden an Gebäuden ist zu rechnen.

- **Raumplanung: Blaue Gefahrenzone, Bau mit Auflagen**

Gelbe Gefahrenbereiche = Geringe Gefährdung
 Personen sind kaum gefährdet. Mit Schäden an Gebäuden bzw. Behinderungen ist zu rechnen.

- **Raumplanung: In der Regel keine Gefahrenzone, keine Auflagen**

1968

26./27. Januar 1968: Sehr niederschlagsreicher Januar führt insbesondere in der Landschaft Davos zu teilweise unbekanntem oder sehr selten auftretenden Lawinen mit grosser Schadenwirkung.

1977

Mai – Juni 1977: Schneeschmelze löst murgangartige Abflüsse im Münsterthal und Puschlav aus. Gebäude, Verkehrswege und Kulturland werden übermurt.

1987

1. – 8., 14. – 19. Juli und 24./25. August 1987: Drei Unwetterereignisse kurz nacheinander führen schweizweit zu enormen Schäden. In Graubünden besonders betroffen ist die Landschaft Davos, das Puschlav, das Bündner Oberland von Disentis bis Ilanz und das Lugnez.

Ereigniserfassung

Informationen über Naturereignisse und Veränderungen in der Umwelt sind äusserst wertvoll für die Ausarbeitung von Schutzkonzepten. Welches Ereignis ist wo, wie stark und wie häufig aufgetreten?

Damit solche Informationen nicht verloren gehen, werden Unwetterereignisse laufend durch die Revierförster, das Tiefbauamt und die Rhätische Bahn erfasst. Für Lawine, Steinschlag, Rutschung und Hochwasser werden Daten zum Prozess, den betroffenen Gebieten sowie entstandenen Schäden aufgenommen. Diese Informationen werden zentral in der Datenbank «StorMe» abgelegt.

Wussten Sie, dass...

- die Suche nach Hinweisen auf frühere Ereignisse einer Detektivarbeit gleicht?

Dabei werden...

- Geländeformen beobachtet und kartiert
- Archive durchsucht
- Chroniken ausgewertet
- Zeitungsartikel aufgestöbert
- ortskundige Spezialisten interviewt
- ältere Einwohner befragt, die möglicherweise aus ihrer Kindheit oder durch Schilderungen von ihren Eltern von Unwettern wissen.

Messstellen und Frühwarndienste

Der Forstdienst hat in Zusammenarbeit mit SLF, TBA, RhB und Gemeinden in Graubünden 20 Messstationen erstellt. Die Daten zu Schnee, Niederschlag, Wind etc. sind per Internet abrufbar und dienen u. a. den Gemeinden und den Tiefbauämtern in Gefahrensituationen Verkehrsträger zu sperren oder Siedlungsgebiete zu evakuieren. Für den Forstdienst ergeben sich wichtige Informationen für die Planung von Schutzbauten.

Sind Erd- und Felsmassen in Bewegung, so reicht die reine Beobachtung durch den Menschen oft nicht aus. Vollautomatische Messüberwachungen registrieren jede kleinste Bewegung und lösen bei bestimmten Verschiebungen Alarm aus. Damit konnte z. B. in Vicosoprano 2002 ein Felssturz vorausgesagt und die gefährdeten Dorfteile rechtzeitig evakuiert werden.



Messstation für Schnee, Niederschlag, Wind etc.

Schutzwaldpflege und Schutzbauten – nicht wegzudenken!

- Der Schutzwald ist in unserem Kanton auf sehr grossen Flächen der billigste Schutz gegen Naturgefahren.
- Die Stabilität der Wälder muss durch dauernde Pflege erhalten und verbessert werden.
- Um die Arbeit auf die wichtigsten Flächen konzentrieren zu können, wurden im ganzen Kanton die Wälder mit besonderer Schutzfunktion (rund 30 Prozent) ausgeschieden.
- Zur Zeit werden alle forstlichen Schutzbauten im Kanton erfasst und kartiert. Damit können Dringlichkeit und Umfang der jährlichen Instandstellungsarbeiten abgeschätzt und hinsichtlich Prioritäten und Finanzen geplant werden.

Wussten Sie, dass...

- Wald in Sekundenbruchteilen durch Naturereignisse zerstört werden kann, jedoch in Hochlagen 50 bis 100 Jahre Wachstumszeit erfordert, um seine Schutzfunktion wieder erfüllen zu können?
- in Graubünden mehr als 500 km forstliche Schutzbauten in rund 700 Verbaugebieten erstellt wurden?

1999

Lawinenwinter 1999:
Insgesamt 1'200 Schadenlawinen in den Schweizer Alpen führen im Februar zu 17 Todesopfern und über 600 Mio. CHF Schäden.

2002

15. – 17. November 2002:
Über drei Tage andauernde starke Niederschläge führen zahlreichen zu Unwetterschäden im Tessin und in Graubünden. Besonders betroffen ist die Surselva.

2005

20. – 23. August 2005:
Anhaltende Niederschläge im Mittelland und auf der Alpen-nordseite verursachen in der Schweiz Gesamtschäden von mehr als 2,5 Milliarden Franken. In Graubünden werden die Gemeinden Klosters und Susch besonders stark betroffen.

Quellenangaben und weiterführende Literatur

Umgang mit Naturgefahren

- BUWAL, 1999: Leben mit dem Lawinenrisiko. Die Lehren aus dem Lawinenwinter 1999. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- BWG, 2002: Hochwasserschutz im Fluss. Von der Expertensache zum Anliegen aller. Bundesamt für Wasser und Geologie, Biel.
- PLANAT, 2004: Sicherheit vor Naturgefahren – Vision und Strategie. PLANAT Reihe 1 / 2004.
- Kanton Bern (KAWA, TBA, AGR), 1999: Achtung Naturgefahr! Verantwortung des Kantons und der Gemeinden im Umgang mit Naturgefahren. Herausgegeben vom Amt für Wald, Tiefbauamt und Amt für Gemeinden und Raumplanung des Kantons Bern.
- Swiss Re, 2003: Naturkatastrophen und Rückversicherung. Schweizerische Rückversicherungsgesellschaft Swiss Re, Zürich.
- GVG 2007: Hundert Jahre Gebäudeversicherung in Graubünden – Vordenken – Nachdenken. Hilfiker, M., Fischer, M., Weidmann, M. 2007, Gebäudeversicherung Graubünden.

Wald und Naturgefahren

- BUWAL, 2001: Schweizer Wald, von der Katastrophe zur Erfolgsgeschichte – und jetzt? Magazin Umwelt 2/2001 des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- BUWAL, 2005: Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald – Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion. BUWAL Bern 2005.
- Amt für Wald GR, 1997: Ein Tal in Bewegung. Erosion, Wald und Bachverbau im Schraubachtal (Prättigau, GR). Faktenblatt 1, Amt für Wald Graubünden, Chur.

Vergangene Ereignisse

- Bezzola G.R., Hegg C. (Ed.) 2008: Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 2 – Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahrengrundlagen. Bundesamt für Umwelt BAFU, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL. Umwelt-Wissen Nr. 0825: 429 S.
- Schmid, F., Fraefel, M., Hegg, Ch., 2004: 31 Jahre Unwettererfassung in der Schweiz – Verteilung, Ursachen, Entwicklung. In: Wasser Energie Luft, Jg 96, Heft 1/2.
- Pfister, Ch., 2002: Am Tag danach. Zur Bewältigung von Naturkatastrophen in der Schweiz 1500-2000. Verlag Paul Haupt, Bern.
- Amt für Wald GR, 2001: Jahrhundertsturz Felsberg. Faktenblatt Nr. 8, Amt für Wald Graubünden, Chur.
- SLF, 2000: Der Lawinenwinter 1999. Ereignisanalyse. Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos.

Klimaveränderung und Naturgefahren

- IPCC 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis – Summary for Policymakers, Contribution to the Fourth Assessment Report of IPCC. www.ipcc.ch
- Kanton Bern (AG NAGEF), 2002: Fakten und Szenarien zu Klimawandel und Naturgefahren im Kanton Bern. Faltblatt. Herausgegeben von der Arbeitsgruppe Naturgefahren des Kantons Bern (BVE, VOL, POM, JGK, GVB).
- Pfister, Ch., 1999: Wetternachhersage: 500 Jahre Klimavariation und Naturkatastrophen (1496-1995). Verlag Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien.
- PLANAT 2007: Klimaänderung und Naturkatastrophen in der Schweiz. 01 / 2007 MeteoSchweiz, PLANAT.

Adressen, Impressum

Internet-Adressen

Amt für Wald Graubünden:
www.wald.gr.ch

WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF:
www.slf.ch

Gebäudeversicherung Graubünden:
www.gvg.gr.ch

Bundesamt für Umwelt (BAFU):
www.umwelt-schweiz.ch
www.bafu.admin.ch

Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT):
www.planat.ch

Impressum

Amt für Wald Graubünden · Kontaktadresse und weitere Informationen unter: www.wald.gr.ch
2. Auflage (1'500) Januar 2009

Autoren

Dr. H. Romang, SLF Davos
B. Teufen und E. Frick, tur gmbh, Davos-Dorf
Dr. Ch. Wilhelm, Amt für Wald Graubünden

Fotos

Amt für Wald Graubünden, Titelseite; E. Frick (tur gmbh), Seite 2 u.; H. Romang (SLF), Seite 4 o., Seite 4 m.; K. Eberle (Gemeinde Davos), Seite 4 u., Seite 5; R. Deflorin (Gemeinde Felsberg), Seite 6 o.; Forstgruppe Obwalden, Seite 6 u.; F. Schweingruber (WSL), Seite 7 rechts; Amt für Wald Graubünden, Seite 7 links; SLF Davos, Seite 8 beide; N. Pitsch (Gemeinde Ftan), Seite 9 o. links; B. Teufen (tur gmbh), Seite 9 o. rechts, Seite 9 m. links, Seite 9 u. links; Ch. Wilhelm (Amt für Wald Graubünden), Seite 9 m. rechts; R. Faltner Bauriedl, Seite 9 u. rechts; P. Caviezel (Tiefbauamt Graubünden), Seite 11

Abbildungen

Pfister (1999), Seite 3 o.; Kanton Bern (2002), Seite 3 m. rechts; Zürcher und Lüscher (BUWAL 2003: Abschätzung der Waldwirkung auf den Hochwasserabfluss, unveröffentlicht), Seite 5, u. rechts; Amt für Wald Graubünden, Seite 10 links; tur gmbh, Seite 10 rechts