

Schutzbauten in Graubünden – für mehr Sicherheit vor Naturgefahren



Weshalb braucht es in Graubünden Verbauungen?

Graubünden ist ein Gebirgskanton. Ein Grossteil der Siedlungen und Verkehrswege liegt im Einflussbereich von Naturgefahren wie Lawinen, Steinschlag, Rutschungen und Murgängen. Die laufende Ausdehnung des Siedlungsgebietes, aber auch die erhöhte Verletzlichkeit von Strassen und Bahnlinien infolge gestiegenem Verkehrsaufkommen erhöhen das Risiko. Auch die aufgrund des Klimawandels zunehmend extremen Witterungsverhältnisse können dazu führen, dass sich Naturgefahrenprozesse in Art und Häufigkeit verändern und dass Verbauungen neu erstellt oder erweitert werden müssen.

Dank systematischer Beobachtungen sowie vertiefter Grundlagenforschung von Naturereignissen hat der Mensch wirksame Schutzkonzepte für Sied-



Grafik von J. L. Bleuler aus «Lawinen» von Ammann et al., 1917

lungsgebiete und Verkehrsverbindungen entwickelt. Diese Tätigkeit bleibt eine Daueraufgabe, denn die heutige Gesellschaft mit ihrem hohen und permanenten Sicherheitsanspruch toleriert Sperrungen oder Evakuationen immer weniger.

In früheren Jahrhunderten galten Naturereignisse mit ihren teils verheerenden Wirkungen als Gott gewollte Bestrafung. Gefährliche Gebiete wurden daher, wenn möglich gemieden und drohende Ereignisse mit Bittrufen und Segnungen wegbeschworen.

Der Schutz von Siedlungsräumen ist grundsätzlich eine Aufgabe der Gemeinden. Sie werden bei dieser Aufgabe durch das Amt für Wald und Naturgefahren (Schutzbauten nach Waldgesetz) und durch die Abteilung Wasserbau des Tiefbauamts (Schutzbauten nach Wasserbaugesetz) sowohl beratend als auch finanziell unterstützt. Neben den Gemeinden erstellen auch das Tiefbauamt, die Rhätische Bahn und das Bundesamt für Strassen Verbauungen zum Schutz der Verkehrsachsen.

Vierorts schützt der Wald Siedlungen und Verkehrswege, indem er Einzugsgebiete stabilisiert oder Ereignisse abbremsst. Wo der Wald fehlt, muss deshalb der Schutz vor Naturgefahren durch Bauwerke gewährleistet werden.

Der Bau von Schutzbauten ist eng verknüpft mit dem ständig wachsenden Bedarf an Lebensraum für Siedlungen und Verkehrswege. Wurde ein Boden früher landwirtschaftlich genutzt, hat man Überschwemmungen, Lawinen oder Stein Schlag oft in Kauf genommen. Sind diese Flächen heute überbaut, müssen sie in Gefahrensituationen geschützt sein. Grossereignisse haben Risiken aufgezeigt und auch neue Schutzlücken verursacht, die rasch zu beheben sind.

Schutzdefizite sind in der heutigen mobilen Gesellschaft kaum noch akzeptiert, was sich in einer anhaltenden Verbautätigkeit auswirkt.



L'Ondadusa, Tujetsch: Der Wald schützt die Bahnlinie vor Lawinen. Wo kein Wald vorhanden ist, verhindern Lawinenverbauungen die Entstehung von Lawinen.

Wussten Sie, dass...

- der gepflegte und stabile Schutzwald oftmals die beste und günstigste Verbauung zum Schutz vor Naturgefahren ist?
- jedes Jahr zum Schutz unserer Siedlungen und Verkehrswege von Bund, Kanton und Bauherrschaften für forstliche Schutzbauten gesamthaft 25 Mio. Fr. und für die Pflege des Schutzwaldes 16 Mio. Fr. aufgewendet werden? Zusätzlich werden 5–10 Mio. Fr. für wasserbauliche Schutzbauten investiert.

Welchen Einfluss hatten Grossereignisse auf die Verbautätigkeit?

Verschiedene grössere Unwetter- und Lawineneignisse als Ursachen für den Neubau oder die Erweiterung von Lawinen-, Wildbach- und Hangverbauungen (Auswahl)

Hochwasser in Graubünden	1868	u. a. Verbau der Wildbäche Nolla und Glenner
Lawinen in Graubünden, 16 Tote	1888	Erstellung von Trockenmauern als Anrissverbau (Bsp. Muot, Bergün)
Unwetter v.a. im Prättigau, Schanfigg, Landschaft Davos, Anzahl Tote unbekannt	1910	Wildbachverbau
Unwetter in Graubünden, 12 Tote	1927	u. a. grosse Verbautätigkeit im Val Zavrugia (1 Mio Fr.), in Trun und im Bergell
Lawinen in Graubünden, 8 Mio. Fr. Schäden, 57 Tote	1950/51	Erstellung von 11 km Betonwerken als Anrissverbau (Bsp. St. Antönien);
Lawinen in der Landschaft Davos, 13 Tote	1968	u. a. Lawinendamm Parsengebiet, Lawingalerie am See, Davos
		ab 1972 Gefahrenzonenplanung in allen Gemeinden Graubündens
Lawinen in Graubünden	1974/75	Lawinenverbauungen u. a. in Hinterrhein, San Bernardino
Lawinen in Samnaun, 4 Tote	1984	Erstellung von Lawinenverbauungen in Samnaun
Unwetter v. a. im Puschlav und Bündner Oberland zwischen Disentis und Ilanz	1987	u. a. grosse Verbautätigkeit im Val Varuna (13.5 Mio Fr.), Poschiavo
Lawinenwinter Graubünden, 1 Toter	1999	Aufbau einer Fachstelle Naturgefahren beim damaligen Amt für Wald; Beginn der Erstellung von Gefahrenkarten
Unwetter v.a. in der Surselva	2002	Wildbachverbau u.a. in Trun
Hochwasser v. a. in Klosters und Susch	2005	u. a. Geschiebesammler und Bachverbau in Klosters
Unwetter v.a. in Domat/Ems, Murgänge in der Val Parghera	2013	u. a. Geschiebesammler in der Val Parghera, Chur
Bergsturz Pizzo Cengalo und Murgänge in Bondo	2017	neues Wasserschutzbautenkonzept Bondo II



Im Jahr 2008 zerstörte ein verheerendes Felssturzereignis das Bahngleis der Rhätischen Bahn unmittelbar bei der Einfahrt zum Kreisviadukt von Brusio. Um wieder einen sicheren Bahnbetrieb zu ermöglichen, wurden die Gleise auf einen Steinschlagschutzdamm verlegt.



Der Murgang überfließt die Kantonsstrasse zwischen Chur und Domat/Ems.



Der neue Geschiebesammler

Gegen welche Naturgefahrenprozesse können Verbauungen erstellt werden?

LAWINEN

<p>Fließlawinen: Die Schneemassen fließen (oder gleiten) dem Boden entlang. Meist folgen sie Geländevertiefungen.</p> <p>Staublawinen: Wo eine Lawine in sehr steilen Hängen abfließt, oder über steile Felswände niedergeht, kann der Schnee aufgewirbelt werden und ein bis zu 100 m mächtiges Gemisch aus Schnee und Luft entstehen.</p>		<p>Prozess</p>
<p>Fließlawinen sind bis zu 300'000 Tonnen schwer und bis zu 150 km/h schnell. Ihr Druck kann über 100 t/m² betragen.</p> <p>Staublawinen können Geschwindigkeiten von bis zu 300 km/h erreichen. Der Druck in Bodennähe kann über 10 t/m² betragen.</p>		<p>Wirkende Kräfte Geschwindigkeit</p>
<p>Permanenter Stützverbau aus Stahlwerken und Schneenetzen verhindert durch die Stabilisierung der Schneedecke das Anreissen von Lawinen aus steilen Bergflanken.</p>		<p>Wirkungsweise der Schutzbauten</p>
<p>Temporäre Holzwerke verhindern das Anreissen von Lawinen bis der Wald gross genug ist, um die Schutzfunktion selber übernehmen zu können. In der Regel werden temporäre Werke mit Aufforstungen kombiniert.</p>		<p>Wirkungsweise der Schutzbauten</p>
<p>Verwehungsverbau verhindert eine ungünstige Schneeablagerung durch den Wind und schränkt so die Gefahr der Lawinenbildung ein. Kolktafeln können Wächten an Graten verhindern. Schneezäune helfen Tribschneeanansammlungen zu vermeiden.</p>		<p>Wirkungsweise der Schutzbauten</p>
<p>Lawinendämme dienen zumeist dem Ablenken einer Lawine und werden parallel zur Lawinenbahn erstellt. Sie können aber auch oberhalb eines zu schützenden Gebietes errichtet werden, um die Lawinen aufzufangen.</p>		<p>Wirkungsweise der Schutzbauten</p>
<p>Durch die künstliche Lawinenauslösung kleinerer Lawinen lassen sich grössere, Schaden verursachende Lawinen verhindern. Hierzu werden im Anrissgebiet Sprengladungen mit dem Helikopter oder mit festinstallierten Sprengmasten gezündet.</p>		<p>Wirkungsweise der Schutzbauten</p>

STEIN SCHLAG

Stein- bzw. Blockschlag: Einzelne Steine bzw. Blöcke rutschen, stürzen, springen und/oder rollen zu Tal. Bei kleineren Ereignissen beträgt das Volumen wenige Kubikmeter. Bei grösseren Ereignissen können Blöcke mit weit mehr als 10 m³ Volumen abstürzen.

Fels- und Bergsturz: eine grössere, mehr oder weniger kompakte Felsmasse löst sich aus der Felswand und zerteilt sich während dem Sturz und dem Aufprall in einzelne Blöcke. Bei einem Volumen von mehr als 1 Mio. m³ spricht man von einem Bergsturz.



Stein- bzw. Blockschlag kann Geschwindigkeiten von über 100 km/h erreichen. Ein Ereignis hat eine starke Intensität, wenn Energien über 300 kJ erreicht werden. Dies entspricht einem aus 10 m Höhe fallenden Lieferwagen mit 3000 kg Gewicht.

Fels- und Bergstürze können Geschwindigkeiten von über 140 km/h erreichen. Gegen Ereignisse in dieser Grössenordnung gibt es keine Schutzbauten. Hier hilft nur, gefährdete Gebiete zu meiden.



Steinschlagschutznetze können Steine und Blöcke bis zum Stillstand abbremesen. Moderne Steinschlagschutzsysteme können Blöcke mit Sturzenergien bis maximal 10'000 kJ aufhalten. Diese Werte werden beispielsweise erreicht, wenn ein 25 t schwerer Brocken mit 105 km/h abgebremst in ein Netz fällt.



Durch **Schutzdämme** können Felsblöcke oder Felssturzmassen mit Sturzenergien von bis zu 20'000 kJ zurückgehalten werden.



Prozess

Wirkende Kräfte
Geschwindigkeit

Wirkungsweise der Schutzbauten

MURGAN (RÜFE) UND ÜBERSCHWEMMUNG

Murgang: Gemisch aus Erde, Steinen und Wasser, welches mit einem wellenförmigen, schubartigen Abflussverhalten in einem bestehenden Gerinne zu Tal fließt. Murgänge entstehen durch Seiten- und Tiefenerosion und verursachen Schäden, wenn der Murgang das Gerinne verlässt.

Überschwemmung: Nach Gewittern und längeren Regenperioden kann das Wasser über die Ufer treten und Überschwemmungen verursachen. Häufig sind damit andere Prozesse wie Ufererosion oder die Ablagerung von Feststoffen verbunden.



Prozess

Murgänge können Volumen über 250'000 m³ erreichen. Dies entspricht 4 Fussballfeldern überdeckt mit 10 m Material oder einem 15-stöckigen, quadratischen Wohnblock! Geschwindigkeiten über 35 km/h sind möglich. Murgänge sind rund 5 bis 10 Mal langsamer als Lawinen. Aufgrund ihrer enormen Kräfte können sie Gebäuden erhebliche Schäden zufügen.

Überschwemmungen können ebenfalls enorme Schäden anrichten. Ein Kubikmeter Wasser wiegt eine Tonne und kann entsprechend Druck auf Hindernisse aufbauen und diese vor sich herschieben, wenn sie nicht fest verankert sind.



Wirkende Kräfte
Geschwindigkeit

Sperrentreppen im Wildbach verlangsamen die Fließgeschwindigkeit des Wassers. Dadurch wird weniger Erd- und Steinmaterial (Geschiebe) weggespült. Als Folge davon reduziert sich die Gefahr von Murgängen und seitlichen Rutschungen.



Ein **Geschiebesammler** fängt Felsblöcke, Steine und Holz auf, die ein Murgang mit sich führt. Er verhindert, dass Material bis in tiefer gelegene Siedlungsgebiete gelangt und dort zu Überschwemmungs- oder Übermurschäden führt.



Wirkungsweise der Schutzbauten

Hochwasserdämme verhindern bei hohem Wasserstand das Austreten des Wassers aus dem Flussbett und somit die Überschwemmung von Siedlungen, Verkehrswegen und Kulturland.



RUTSCHUNGEN UND HANGMUREN

Rutschungen sind hangabwärts gerichtete, gleitende Bewegungen von Lockergestein und/oder Fels auf einer oder mehreren Gleitflächen. Sie treten in der Regel an mässig bis steil geneigten Hängen und Böschungen auf. Bei Rutschungen spielt das Wasser im Untergrund meist eine wichtige Rolle.



Permanente Rutschungen bewegen sich langsam über sehr lange Zeiträume und können zwischenzeitlich beschleunigen oder verlangsamen.



Hangmuren können grosse Geschwindigkeiten von mehreren Metern pro Sekunde erreichen. Sie werden ausgelöst, wenn der Boden wassergesättigt ist und Starkregen oder Gewitter auftreten.

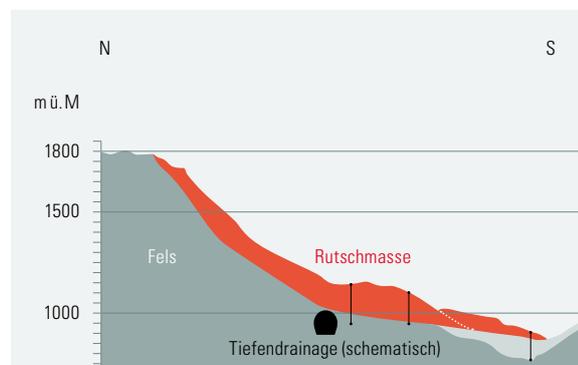
Dem Boden wird mit einer oberflächigen **Hangentwässerung** (Drainage) überschüssiges Wasser entzogen. Dadurch wird die Stabilität rutschgefährdeter Gebiete verbessert.



Eine **Holzkasten-Verbauung** hilft, einen Hang so lange zu stabilisieren, bis sich die Vegetation wieder einstellt und Bäume mit ihrem Wurzelwerk die stabilisierende Funktion übernehmen.



Mit einer **Tiefendrainage** wird der Porenwasserdruck in tiefgründigen Rutschungen abgesenkt und die Bewegungsraten können oft stark reduziert werden. Die Tiefendrainage erfolgt häufig über einen Stollen, der unter der Rutschmasse durchführt und diese mittels strahlenförmig ausgerichteter Drainagebohrungen entwässert.



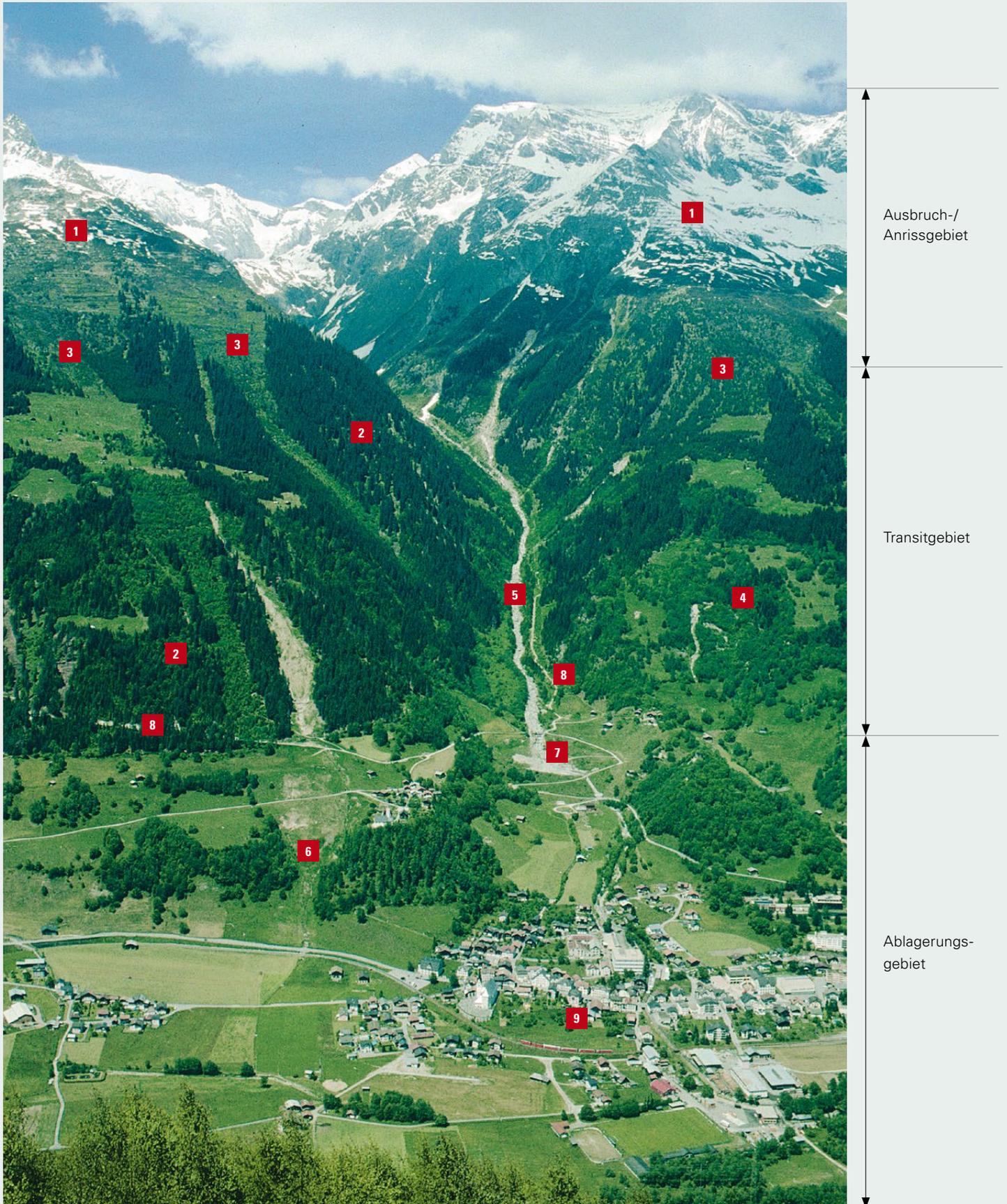
Prozess

Wirkende Kräfte
Geschwindigkeit

Wirkungsweise der Schutzbauten

Wo werden im alpinen Raum Schutzbauten erstellt?

Schutzbauten werden immer dort erstellt, wo die **optimale Wirkung mit geringstem bautechnischen Aufwand** erzielt werden kann.



Trun, Val Punteglias

1	Lawinen- verbauungen		Stahlschneebrücken, -rechen oder Schneenetze verhindern das Losbrechen von Schneemassen und schützen dadurch Siedlungen und Verkehrswege.
2	Wald		Wald kann vor Steinschlag schützen, reduziert/verlangsamt den Wasserabfluss, schützt den Boden vor Erosion und verhindert das Anreissen von Lawinen. In Graubünden wird jedes zweite Haus durch Schutzwald geschützt.
3	Aufforstungen		Aufforstungen erbringen frühestens ab ca. 30 Jahren eine Schutzwirkung. Diese Zeit wird mit Hilfe von temporären Verbauungen überbrückt, welche gleichzeitig die Aufforstung selber schützen (z. B. vor Schneegleiten).
4	Ingenieur- biologische Massnahmen		Pflanzen wirken durch die Bedeckung der Oberfläche als Erosionsschutz. Gleichzeitig wird die Bodenstabilität durch die Durchwurzelung und den Wasserentzug verbessert.
5	Sperrentreppen		Die Bachsperrren in den treppenartig verbauten Wildbächen reduzieren die Erosionstätigkeit und verlangsamen die Durchflussgeschwindigkeit.
6	Hangverbau		Hangroste und Holzkasten beugen Rutschungen vor, indem sie den Hang so lange stabilisieren, bis sich die Vegetation wieder eingestellt hat und die Bäume mit ihrem Wurzelwerk diese Funktion übernehmen können.
7	Geschiebefang bei der Wildbach-Mündung		Durch den Rückhalt des Geschiebes soll die Übermurgungs- und Überschwemmungsgefahr für das Dorf verringert werden.
8	Erschliessung		Erschliessungen (Waldstrassen) dienen der Schutzwaldpflege, sowie für den Bau, die Kontrolle und den Unterhalt der Schutzbauwerke.
9	Schutzziel: Siedlungsbereich		All die oben genannten Massnahmen vermindern Schäden an Siedlung und Infrastruktur.

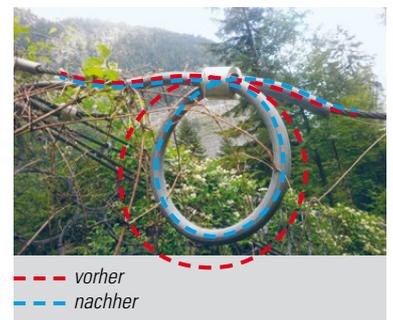
Wie wirkt eine Lawinenverbauung?

Die im Boden verankerten Schneenetze oder Stahlwerke bilden eine Stützfläche. Sie verhindern so, dass der hangabwärts kriechende Schnee abgleiten und damit eine Lawine auslösen kann.



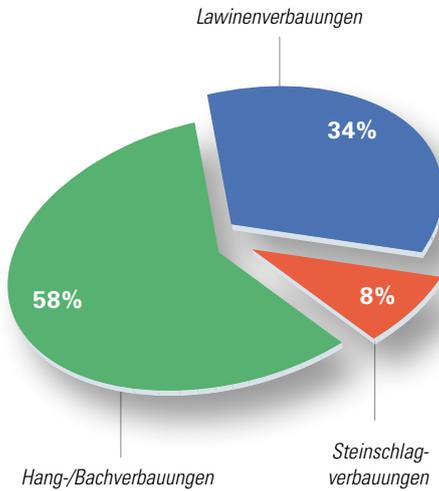
Wie wirkt eine Seilbremse?

Das Bremsselement eines Steinschlagschutznetzes ist eine Art «Knautschzone». Trifft ein Stein in das Netz, wird das Bremsselement zusammengezogen. Somit wird nur noch ein kleiner Teil der Sturzenergie in das Fundament übertragen. Gäbe es die Bremsselemente nicht, könnten die Verbauungen nur kleinere Steine zurückhalten.



Wieviele Verbauungen gibt es in Graubünden?

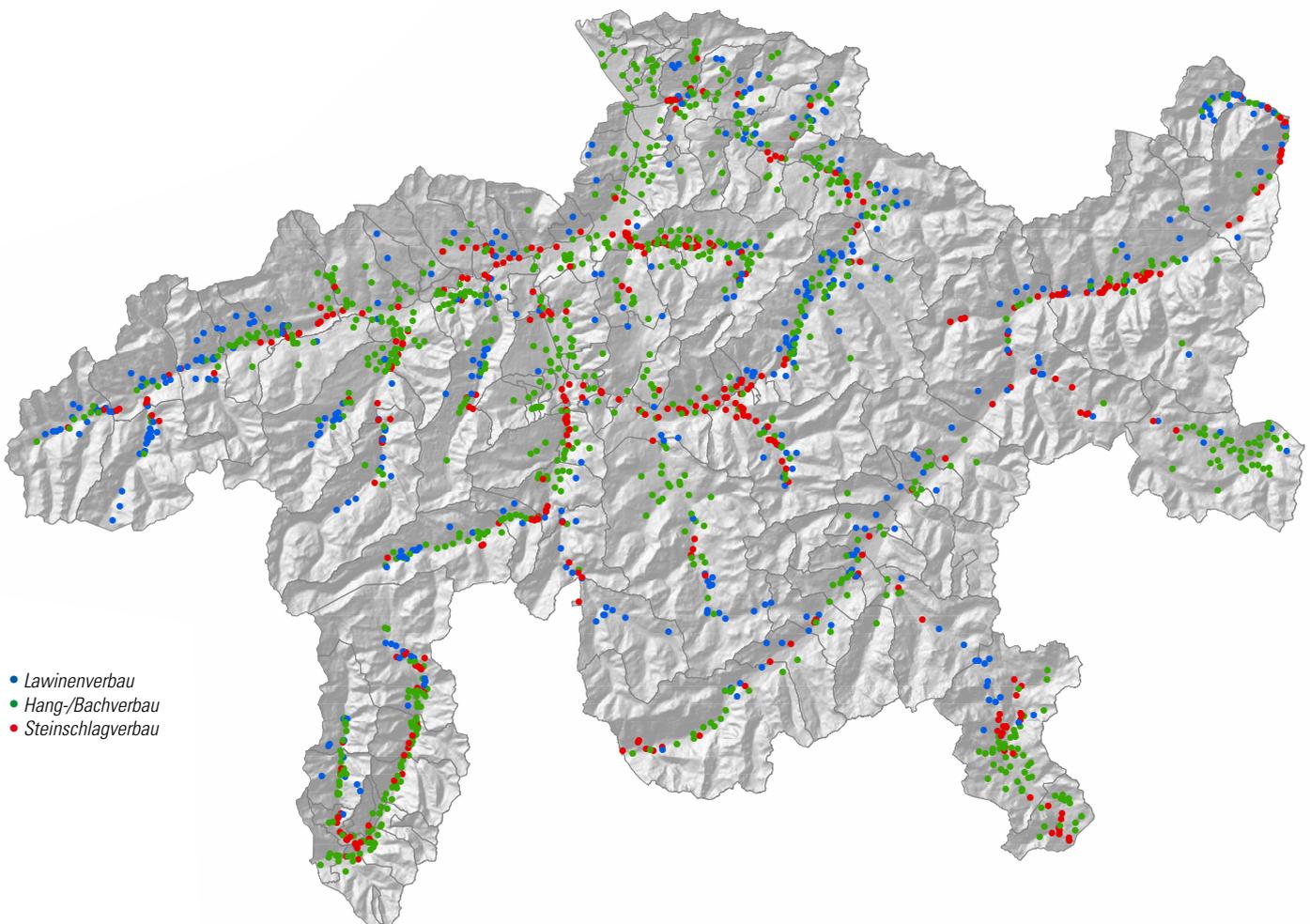
Im Kanton Graubünden gibt es rund 1650 Verbauungsgebiete mit gesamthaft 35'000 Einzelwerken.



Lawinerverbauungen sind über den ganzen Kanton verteilt. Schwerpunkte sind die schneereichen Gebiete wie die Landschaft Davos, St. Antönien, Samnau und die obere Surselva sowie Hänge oberhalb der Hauptverkehrsachsen und Siedlungskerne.

Steinschlagverbauungen konzentrieren sich vor allem auf das Albulatal, das Unterengadin, das Puschlav und das Schanfigg. Der Steinschlagverbau hat in den letzten Jahrzehnten generell zugenommen. Ein Grund dafür sind leistungsfähigere Werktypen.

Hang- und Bachverbauungen sind in Gebieten mit häufigen Starkniederschlägen (Bündner Südtäler, Val Müstair) anzutreffen. Aber auch dort, wo der Untergrund aus Bündnerschiefer besteht, wird versucht, die vielen grossräumigen Rutschungen durch Verbauungen zu stabilisieren (Prättigau, Schanfigg, Lugnez).



Welche Werktypen wurden am häufigsten verbaut?

Im Laufe der Zeit wurde eine grössere Zahl von verschiedenen Werktypen entwickelt. Geprägt wurden die Entwicklungen durch Erfahrungen vor Ort sowie Verbesserungen bei der Herstellung und Montagetechnik.

Auch der häufigere Einsatz des Helikopters als Transportmittel im unwegsamen Gelände hat neue Möglichkeiten eröffnet. So wäre die Montage von Schneenetzen ohne Helikopter kaum vorstellbar.

Im permanenten Lawinen- und Steinschlagverbau werden heutzutage nur noch Verbauungen errichtet, welche vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) geprüft und freigegeben worden sind.

	Werktyp	Gesamtlänge in km
Lawinenverbau	Holzschneebrücken und -rechen	54
	Stahlwerke	156
	Betonwerke (Typ VOBAG)	18
	Trockenmauern	47
	Schneenetze	9
	Lawinenleit- und Auffangdämme	14
	Schneezäune, Verwehungsverbau	7
	Total Lawinenverbau	304
Hang-, Bachverbau	Holzkasten, Drahtschotterkörbe, Faschine	31
	Wildbachsperrn und -schwelle (Beton, Holz, Stein)	92
	Entwässerungen	228
	Geschieberückhalt, Dämme	57
	Seitlicher Erosionsschutz, Kanalisierung	117
	Total Hang-, Bachverbau	525
Steinschlagverbau	Steinschlagnetze	32
	Palisaden und Mauern	20
	Auffangdämme	17
	Total Steinschlagverbau	69

Wussten Sie, dass ...

- wenn man alle Lawinenverbauungen zusammenhängt, ein Werk entsteht, welches von Chur über Zürich bis Yverdon reicht?
- alle Schutzbauwerke im Kanton Graubünden mit rund 900 km Länge von Chur bis Hamburg reichen?



Welche Kosten verursachen Schutzbauten?

Für die subventionierten Schutzbauwerke in Graubünden wurden in den letzten 150 Jahren grosse Geldbeträge investiert. Der Wiederbeschaffungswert der Schutzbauten beläuft sich auf geschätzte 4 bis 5 Mrd. Franken (Schätzung 2020). Eine Schutzwaldpflege mit ihrer grossflächigen Wirkung ist im Vergleich dazu günstig!

Heute liegt der Schwerpunkt beim Verbauwesen nicht mehr in der Neuerstellung von Bauwerken, sondern im Erhalt der vorhandenen Substanz.

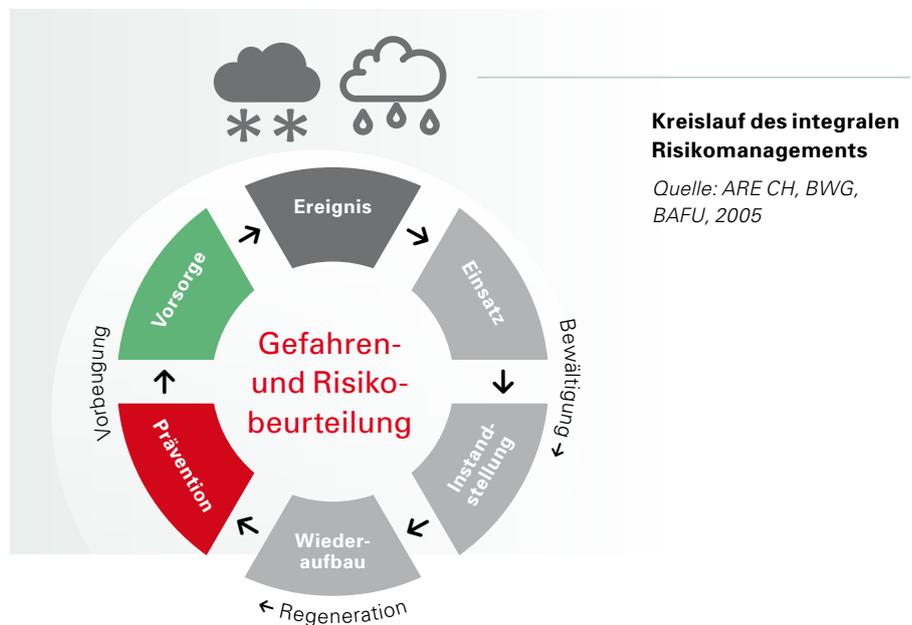
Bund und Kanton subventionieren sowohl die Erstellung als auch die Instandsetzung von Schutzbauwerken zu gleichen Teilen und übernehmen

bei forstlichen Projekten zwischen 55 und 80 % der Gesamtkosten. Die Bauherrschaften (Gemeinden, TBA, RhB) tragen die Restkosten. Durch die Subventionen wird sichergestellt, dass die Schutzbauten im ganzen Kanton nach den gleichen Vorgaben und Standards errichtet werden und somit die Qualität gewährleistet ist.

Welche Rolle spielen Schutzbauten im Integralen Risikomanagement (IRM)?

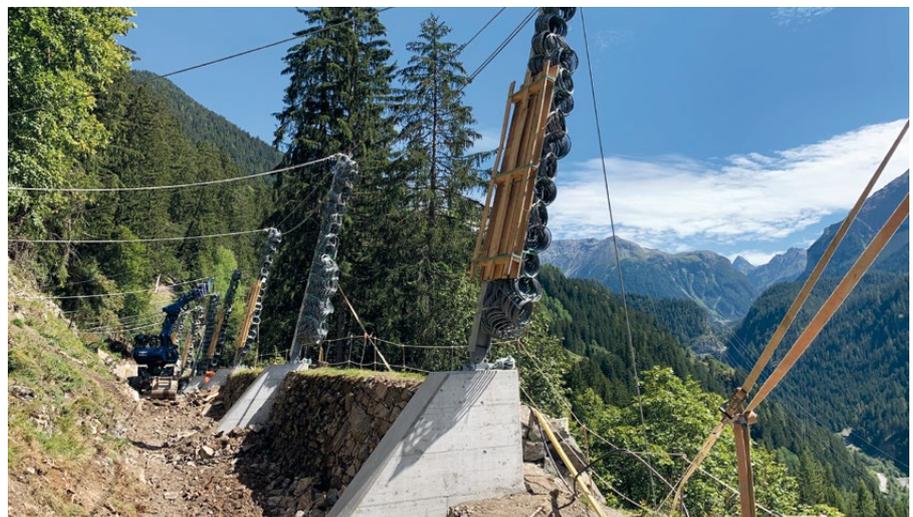
Das Konzept des Integralen Risikomanagements beinhaltet eine Kombination von Massnahmen zur Vorbeugung und zur Bewältigung von Schadenereignissen, aber auch zum Wiederaufbau nach dem Auftreten von Schadenereignissen. Alle diese Massnahmen sind wichtig und ergänzen einander.

Schutzbauten als Teil des IRM dienen dabei der Prävention. Neben der Verbautätigkeit und forstlichen Massnahmen (Schutzwälder) kommen planerische Massnahmen (Zonenplan) und organisatorische Massnahmen (Notfallplanungen, Frühwarnsysteme) zum Einsatz.



Werden heute Schutzbauten neu erstellt, wird geprüft, wie stark dadurch das Risiko gesenkt werden kann und wie hoch im Verhältnis dazu die Kosten sind. Nur bei einem guten Kosten-Nutzen-Verhältnis wird das Verbauungsprojekt subventioniert.

Ein bestimmtes Restrisiko wird toleriert. Eine absolute Sicherheit vor Naturgefahren ist nicht erreichbar, weil sie technisch nicht möglich oder nicht finanzierbar ist.



Montage Steinschlagschutznetz, SSV Schmelziwald, Bergün Filisur

Fallbeispiel St. Antönien



In den Jahren 1953 bis 1977 wurde eines der grössten Lawinerverbauungsprojekte der Schweiz realisiert. Neben Objektschutzmassnahmen an den Gebäuden wurden im Anrissgebiet der Lawinen 12 km Stützverbauungen erstellt und auf 80 ha über 1/2 Mio. Bäume gepflanzt, um den schützenden Waldgürtel wiederherzustellen.



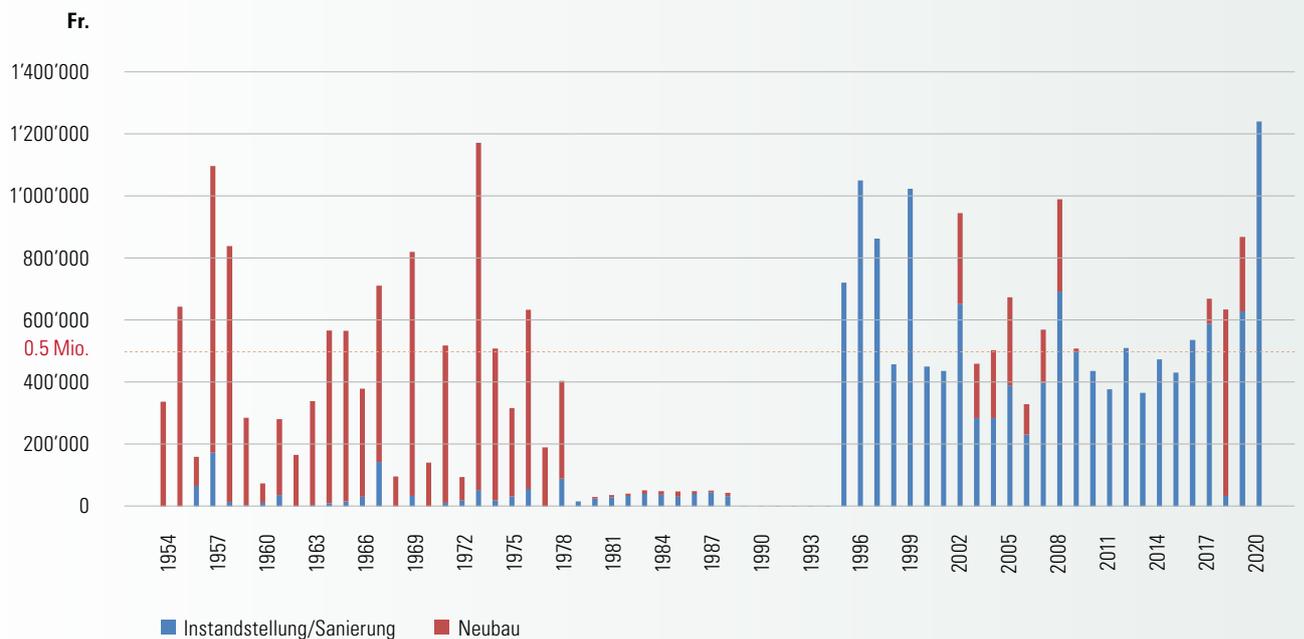
Die Bevölkerung der Walsersiedlung St. Antönien im Prättigau hat über Generationen gelernt, mit der Lawinengefahr zu leben. Dass ein Bauernhof im Winter mehrere Tage von der Aussenwelt abgeschnitten war, wurde akzeptiert. Der verheerende Lawinenwinter 1950/51 führte jedoch zu einer Neubeurteilung der Lage.



Demontage Betonwerke, LV Chüenihorn, St. Antönien

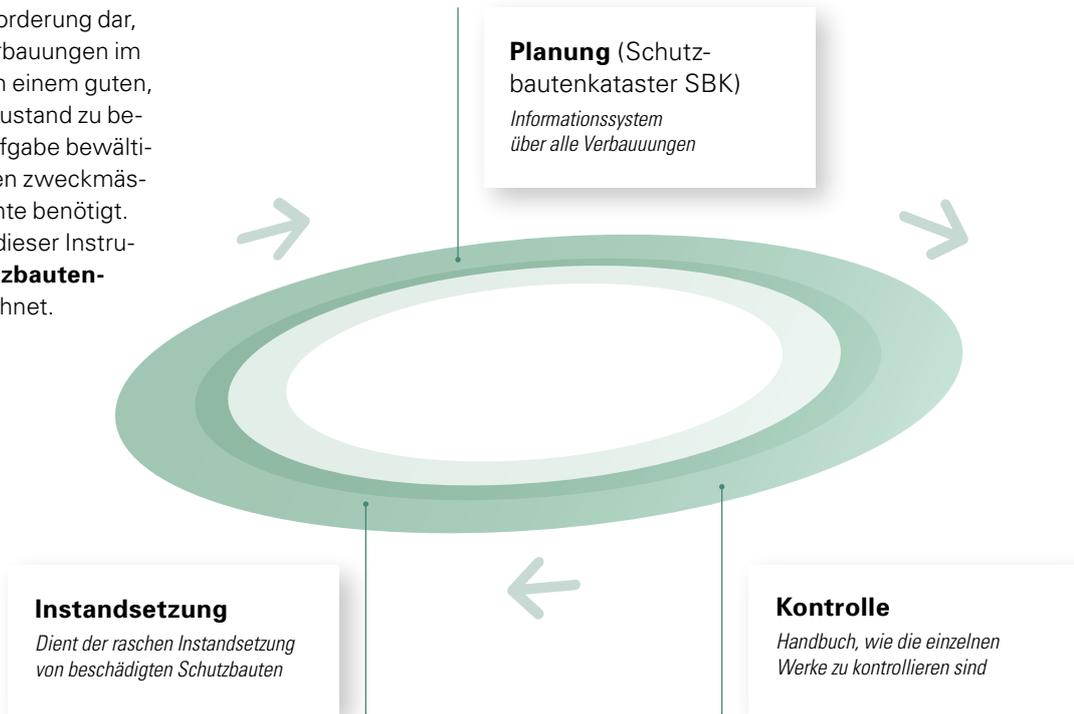
Seither ist der Schutz von St. Antönien eine Daueraufgabe. Heute stehen am Chüenihorn über St. Antönien 13.5 km Lawinerverbauungen. Seit den 90er Jahren werden die Kosten vor allem durch die Sanierung der in die Jahre gekommenen Betonwerke verursacht.

Beispiel St. Antönien: Gesamtkosten Schutzbauten



Wie wird sichergestellt, dass die Verbauungen langfristig funktionieren?

Es stellt eine Herausforderung dar, die grosse Zahl an Verbauungen im Kanton Graubünden in einem guten, funktionstauglichen Zustand zu bewahren. Um diese Aufgabe bewältigen zu können, werden zweckmässige Arbeitsinstrumente benötigt. Das Zusammenspiel dieser Instrumente wird als **Schutzbautenmanagement** bezeichnet.

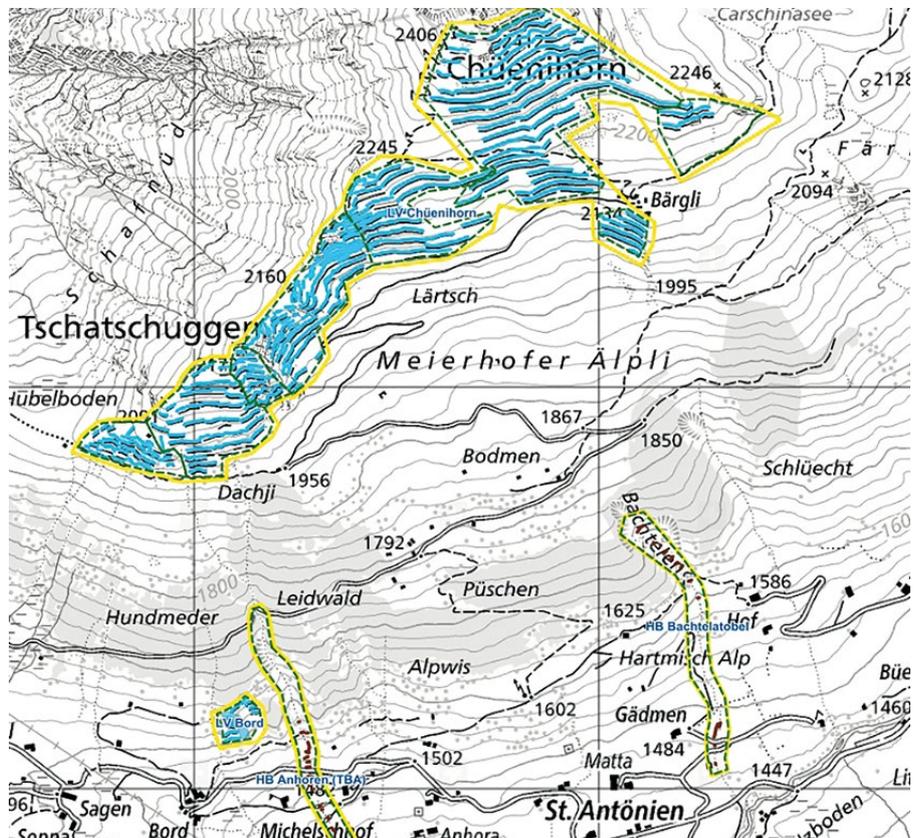


Planung

Der Schutzbautenkataster (SBK) hilft, einen Überblick über alle Verbauungen in Graubünden zu erhalten. Hier ist ersichtlich, wo die Schutzbauwerke lokalisiert sind, in welchem Zustand sich die Bauwerke befinden und wann sie zu kontrollieren sind.



Aufnahme neuer Schutzbauten für die Abbildung im Geografischen Informationssystem (GIS).



Ausschnitt aus dem Geoportal der kantonalen Verwaltung «Naturgefahren – Schutzbauten»

Kontrolle

Die Verbauungen werden im Gelände regelmässig überprüft und dabei all-fällige Mängel erfasst. So können die auftretenden Schäden schnell be-hoben werden.

Das Handbuch «Schutzbautenkontrolle» ist eine Anleitung, wie die einzelnen Schutzbauten zu kontrollieren sind. Das Handbuch gibt zwei Kontrollstufen vor:

Werkinspektion: Detaillierte Kontrolle der einzelnen Bauwerke vor Ort zumeist durch die Revierförster der Gemeinden mittels einer App. Anhand von Check-listen werden die Mängel und Schäden an den Bauwerken erfasst, der Schaden bewertet und der Handlungsbedarf be-stimmt. Oft müssen Unterhaltsarbeiten gemacht werden (z. B. Steine wegräu-men, umgestürzte Bäume entfernen). Treten jedoch grössere Schäden auf, welche die Funktionstauglichkeit einer Verbauung einschränken, wird es nötig, eine Instandsetzung durchzuführen.

Gesamtüberprüfung: Überprüfung, ob das ursprüngliche Verbauungskon-zept der heute herrschenden Situation bezüglich Naturgefahren und Schaden-potential entspricht.



Kontrolle von Lawinerverbauungen



Kontrolle in schwierigem Gelände



Durch Steinschlag beschädigtes Schneenet



Mängel an Fundamenten

Instandsetzung

Bestehende Schutzbauten werden – wenn nötig – über «Sammelprojekte Instandsetzung Schutzbauten» effizient und ohne Zeitverzug instandgesetzt. Jährlich werden so rund 40 Verbauungen mit minimalem administrativem Aufwand bearbeitet.

Dabei werden in erster Linie beschädigte oder zerstörte Bauteile ersetzt (z.B. Stützen oder Rostbalken) und einzelne Bauteile sowie Fundamente verstärkt. Vom Sammelprojekt grundsätzlich ausgeschlossen sind Ausbauten und Unterhaltsarbeiten.



Situation vorher...



...und nachher.

Bundesgesetz über den Wald (WaG, 921.0)

Art. 19

Wo es der Schutz von Menschen oder erheblichen Sachwerten erfordert, sichern die Kantone die Lawinen-, Rutsch-, Erosions- und Steinschlaggebiete und sorgen für den forstlichen Bachverbau. Für die Massnahmen sind möglichst naturnahe Methoden anzuwenden.

Kantonales Waldgesetz (KWaG, 920.100)

Art. 23 Unterhalt

² Das Amt regelt die Kontrolle und die Erhaltung der Werke.

Art. 31 Integrales Risikomanagement bei Naturgefahren

¹ Der Schutz vor Naturgefahren obliegt den Gemeinden, soweit dieses Gesetz nicht den Kanton für zuständig erklärt.

³ Der Kanton erarbeitet die Grundlagen für die Beurteilung der potenziellen Gefährdung und Risiken durch Naturgefahren. Er bewertet die Risiken anhand von Schutzzielmatrizen und zeigt mögliche Massnahmen auf.

Verordnung zum Integralen Risikomanagement bei Naturgefahren (IRMV, 920.150)

Art. 11 Integrale Massnahmenplanung

¹ Basierend auf den Gefahren- und Risikogrundlagen eruiert das Amt für die Erfassungsbereiche sowie für die nationalen und kantonalen Verkehrsträger eine Übersicht der möglichen

Kombinationen von planerischen, organisatorischen, biologischen und forstbaulichen Massnahmen.

Bundesgesetz über den Wasserbau (721.100)

Art. 1

¹ Dieses Gesetz bezweckt den Schutz von Menschen und erheblichen Sachwerten vor schädlichen Auswirkungen des Wassers, insbesondere vor Überschwemmungen, Erosionen und Feststoffablagerungen (Hochwasserschutz).

² Es gilt für alle oberirdischen Gewässer.

Art. 2 Zuständigkeit

Der Hochwasserschutz ist Aufgabe der Kantone.

Kantonales Wasserbaugesetz (KWBG, 807.700)

Art. 1 Zweck, Geltungsbereich

² Dem Hochwasserschutz dienen die Raumplanung, die Pflege des Schutzwaldes, der Wasserbau, der Objektschutz sowie die Alarmierung und Notfallplanung.

Art. 3 Zuständigkeiten

¹ Der Wasserbau obliegt den Gemeinden, soweit dieses Gesetz nicht den Kanton für zuständig erklärt.

- Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden, www.wald-naturgefahren.gr.ch > Naturgefahren > Schutzbauten
- Bundesamt für Umwelt, Abt. Gefahrenprävention, www.bafu.admin.ch/naturgefahren
- Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL www.wsl.ch
- WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, www.slf.ch
- Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT, www.planat.ch
- Fachleute Naturgefahren Schweiz FAN www.fan-info.ch
- Graubünden und Naturgefahren GraNat, www.gra-nat.ch

Impressum:

Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden
Kontaktadressen und weitere Informationen unter:
www.wald-naturgefahren.gr.ch

2. überarbeitete Auflage (500 Ex.) November 2021

Autorin: Eva Lunz

Titelbild: LV Stelli, Untervaz, AWW

Bilder: Amt für Wald und Naturgefahren,
SLF Davos, CSD-Ing.