

Umgang mit Lawinengefahr

Schutzbauten als Bestandteil der alpinen Kulturlandschaft

Abb. 1:
Keilförmige Lawinenmauer von 1602 an der Frauenkirche in Davos.
© Foto: S. Margreth, SLF

Von Rebecca Buchmüller,
Leiterin Kommunikation SLF,
rebecca.buchmueller@slf.ch

Die Schweiz hat eine lange Tradition im Umgang mit der Lawinengefahr. Das Lernen aus Ereignissen ist ebenso zentral wie die Pflege und Weiterentwicklung von Schutzmassnahmen, Wissen und technischem Know-how. Wirtschaft, Wissenschaft und Politik arbeiten dabei eng mit der Bevölkerung zusammen.

Abb. 2:
Steht heute noch:
die erste technische
Verbauung von
1868 auf der Motta
d'Alp in Martina (GR).
© Foto: S. Margreth

Sich zu schützen ist ein urmenschliches Bedürfnis. Wir schützen uns vor Regen, Wind, Hitze und Kälte. Während Länder mit Meeranstoss und flachem Gelände wie die Niederlande vor allem mit dem Wasser zu kämpfen haben, müssen sich Gebirgsländer wie die Schweiz vor allem mit gravitativen Naturgefahren wie Stein- schlag, Felssturz, Murgang – und Lawinen auseinandersetzen.

2018 wurde der Umgang mit der Lawinengefahr in die Repräsentative Liste des immateriellen Kulturerbes der Unesco aufgenommen. Das Gut mag zwar immateriell sein, doch für ein Bergland wie die Schweiz ist der Umgang mit Lawinen überlebenswichtig und seit jeher handfester Bestandteil der kulturellen Identität: Bereits im 14. Jahrhundert erkannte man, wie wichtig Wälder zum Schutz vor Lawinen sind und schützte Bannwälder per Dekret vor Rodungen. 200 Jahre später wurden erste bauliche Schutzmassnahmen wie Spaltkeile (Abb. 1) und Lawinenmauern realisiert. Lawenzüge – Hangbereiche, wo häufig grössere Lawinen niedergehen – haben wie Strassen eigene Namen und sind im Wortschatz der jeweiligen Talbewohner fest verankert. Heute arbeiten in der Schweiz Bund, Kantone, Gemeinden, lokale Sicherheitsdienste und Bevölkerung eng mit der Wissenschaft wie dem WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF zusammen. Ingenieurbüros geben zudem wichtige Tipps aus der Praxis zurück in die Forschung.

Pionier der Lawinenforschung

Schon immer beobachteten einzelne Personen Lawinen und versuchten dieses Phänomen zu verstehen. Als erster begann Johann Coaz (1822–1918), Lawinen systematisch zu dokumentieren und kartographieren. Der Bündner Oberforstinspektor gilt als Begründer des Lawinenverbau: 1868 entstand auf der Motta d'Alp in Martina (GR) die weltweit erste technische Verbauung (Abb. 2) im Anrissgebiet. Mit dem Bau der Transitach-

sen durch die Alpen zu Beginn des 19. Jahrhunderts entstanden die ersten Galerien und Schutzmauern oberhalb der Waldgrenze.

Coaz spielte auch im Lawinenwinter 1888 eine Schlüsselrolle. Er verfasste eine Ereignisdokumentation, die aufzeigte, dass sich die bisherigen Verbauungen mehrheitlich bewährten. Die Folge war ein Bauboom: Bis 1908 wurden 200 Verbauungen realisiert. Seit jenem Winter werden von den Kantonen und dem SLF alle grösseren Lawinen erfasst sowie Ereignisanalysen zu Lawinenwintern gemacht.

Doch was macht einen Winter zu einem Lawinenwinter? Eine offizielle Definition gibt es nicht. Für Stefan Margreth, Leiter Schutzmassnahmen SLF, zeichnet sich ein Lawinenwinter durch eine überdurchschnittliche Lawinenaktivität sowie detaillierte Ereignisanalyse aus. Zudem ist er prägend für seine Zeit und hat etwas bewirkt.

Die Lawinenwinter und ihre Lehren

Das Ausmass des Lawinenwinters 1951 war enorm: In zwei Lawinenperioden gingen rund 1300 Schadenlawinen nieder, 234 Personen wurden erfasst, 98 starben. Allein die «Alpbüellawine» in Vals (GR) forderte 19 Todesopfer. Die Schäden waren gewaltig: Rund 1500 Gebäude v.a. in der Zentral- und Ostschweiz sowie im Tessin, wurden getroffen. Kantonsübergreifend analysierte man das Geschehen und fragte sich, wie solche Ereignisse in Zukunft verhindert werden können. Man stellte fest: Die Lawinenwarnung war nicht optimal, insbesondere während der zweiten Lawinenperiode konnte wegen fehlender Daten kein Bulletin herausgegeben werden. Zudem waren 28 Messstellen nicht ausreichend. Diese wurden auf 50 erhöht, das Bulletin sollte im Winter neu jeden Tag erscheinen.

Zum Vergleich: Heute gibt es schweizweit rund 300 automatische und manuelle Messstationen (Abb. 3), das Bulletin wird zweimal täglich in vier Sprachen publiziert. Rund ein Dutzend IT-Spezialisten entwickeln am SLF spezifische Produkte

zur Erstellung des Lawinenbulletins. Aus der ganzen Schweiz melden über 200 Beobachterinnen und Beobachter dem achtköpfigen Lawinenwarnteam des SLF täglich Informationen zu Schnee und Lawinen. Neben einem grossen Datensatz (Messungen u.a. von Wind, Temperatur, Niederschlag, Schneehöhe und Neuschneemenge) sind diese lokalen Beobachtungen eine ebenso wichtige Grundlage für die Beurteilung der Lawinengefahr im Lawinenbulletin, das immer in einem Dreier-Team, das jeweils Schichtdienst hat, erarbeitet wird. Prozessverständnis und Prognoseregeln sind ein weiterer wichtiger Bestandteil für die Beurteilung der Lawinengefahr.

Angepasste Schutzbauten und erste Gefahrenkarte

Der Lawinenwinter 1951 zeigte zudem, dass gegliederte Stützwerke viel wirksamer sind als massive Mauern. Angekurbelt durch Bundessubventionen, wurden neue Stützwerktypen aus Stahl, Beton und Aluminium entwickelt. Das SLF errichtete in Davos einen Versuchsbau (Abb.5), um zu erforschen, wie man diese neuen Werktypen bemessen soll. In Zusammenarbeit mit dem BAFU (Bundesamt für Umwelt) prüft das SLF auch heute neue Stützwerktypen.

Viele Gebäude, die im Winter ‘51 zerstört wurden, waren erst kurz zuvor gebaut worden. Gefahrenkarten gab es damals noch keine, auf Ratschläge der Einheimischen wurde nicht immer gehört. Nicht ganz zwei Jahre später wurde die erste Lawinengefahrenkarte der Schweiz für Gadmen (BE) am Sustenpass ausgearbeitet. Es sollte aber noch etliche Jahre dauern, bis sich Gefahrenkarten in der ganzen Schweiz etabliert hatten.

1961 beauftragte die Gemeinde Davos (GR) das SLF, eine Gefahrenkarte für die Überbauung des «Böden»-Gebiets zu erstellen. Diese beruhte auf einem Ereigniskataster und Experteninterpretation der Situation, aber noch ohne Berechnungen wie weit eine Lawine vordringen könnte. Die Davoser «Dorfbachlawine» im Lawinenwinter 1968 zeigte, dass die Beurteilungskriterien viel zu optimistisch waren. Die Lawine überfloss die Gefahrenzone um mehr als 300 Meter. Man kam zum Ergebnis, dass die Beurteilungskriterien verschärft werden müssen. Als Grenze zwischen den Zonen blau (Bauen mit Auflagen) und rot (Bauen verboten) setzte man neu Szenarien mit einer Wiederkehr von bis 300 Jahren und einen Lawindruck von 30 Kilopascal. Um die Abgrenzung der Gefahrenzonen zu erleichtern, hat das SLF die Software RAMMS (Rapid Mass Movement Simulation) entwickelt, mit der Lawinen, Steinschlag und Murgänge simuliert werden können und die mit Experimenten laufend validiert werden.

Schutzmassnahmen wirken

Seit dem Lawinenwinter 1951 hat die Schweiz mehr als zwei Milliarden Franken in den Lawinenbau investiert (Abb. 6). Viel Geld, doch diese Aufwendungen haben sich

Abb. 3: Jeden Tag seit 84 Jahren führt das SLF auf dem Weissfluhjoch, Davos, Schneemessungen durch. Hier die moderne Messung einer Schneeverfrachtung.
© Foto: D. Martinek



Abb. 4: Landschaftsprägend: Im Lawinenanrissgebiet am Schiahorn oberhalb Davos (GR) stehen insgesamt rund 10 km Stützwerke und Mauern. Die ersten Mauern wurden 1920 aus Steinen erstellt, die neusten Stützwerke aus Stahl können eine bis zu 5 Meter hohe Schneedecke stabilisieren und diese am Anbrechen hindern.
© S. Margreth, SLF

Abb. 5: Versuchsbau, der 1951 vom SLF auf dem Dorfberg (GR) erstellt wurde. Stützverbauungen sind der wichtigste bauliche Lawinenschutz in der Schweiz: Mehr als 500 km Stützwerke verhindern das Anbrechen von Lawinen und prägen so die alpine Landschaft massgeblich.
© Archiv SLF

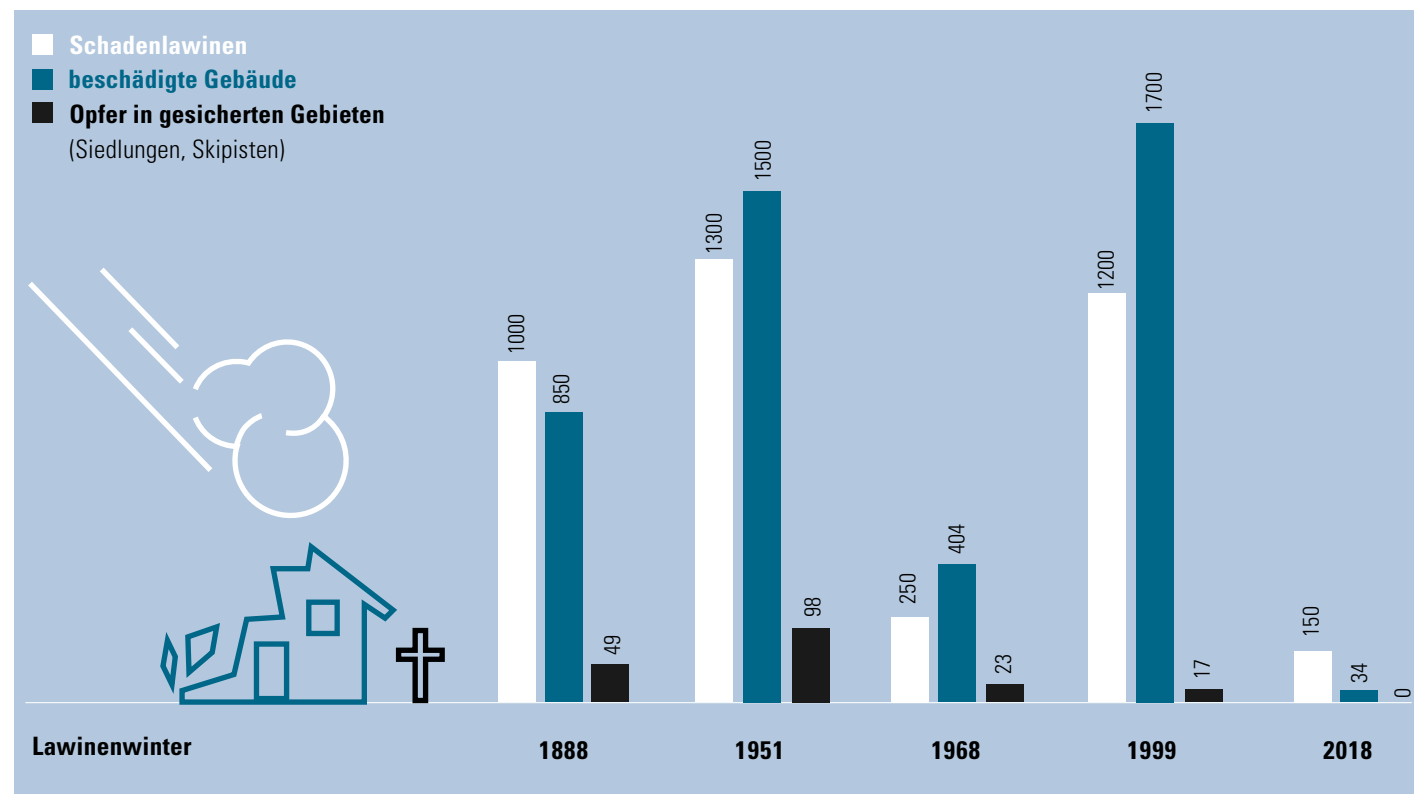


Abb. 6: Massnahmen, die wirken: Pro Jahr investiert die Schweiz etwa 35 Millionen Franken in den Lawinenschutz.
© Grafik: R. Buchmüller, SLF

gelohnt, das zeigt insbesondere der Lawinenwinter 1999: Erstmals seit Einführung der europäischen Lawinengefahrenskala 1993 wurde während sechs Tagen die höchste Gefahrenstufe «sehr gross» prognostiziert. Innerhalb von vier Wochen fielen 5-8 Meter Neuschnee. Mehr als 1000 Schadenlawinen gingen, insbesondere auf Verkehrsachsen, nieder und beschädigten rund 1700 Gebäude. Rund 300 Schadenlawinen konnten durch Verbauungen verhindert werden. Obwohl Mobilität und Aufenthalt in Berggebieten deutlich angestiegen waren, gab es insgesamt weniger Todesopfer in Siedlungsgebieten als bisher.

Insgesamt waren in diesem äusserst schneereichen Winter 17 Todesopfer in gesicherten Gebieten zu beklagen, allein im Walliser Bergdorf Evolène kamen 12 Menschen durch die «Borzalawine» ums Leben. Dieses Ereignis führte zu einem strafrechtlichen Verfahren. Der Gemeindevorstand und der Sicherheitschef wurden in zweiter Instanz wegen fahrlässiger Tötung zu einer bedingten Gefängnisstrafe verurteilt, da sie nicht die notwendigen Schutzmassnahmen anordneten: bei hoher Lawinengefahr in

blauer Zone Evakuierung und die Sperrung von Strassen.

Die baulichen Massnahmen wirkten, doch bezüglich Organisation und Ausbildung der lokalen Lawinendienste stellte man nach dem Lawinenwinter 1999 Optimierungspotenzial fest. Das interkantonale Frühwarn- und Kriseninformationssystem IFKIS wurde lanciert: Das SLF erarbeitete eine Praxishilfe für Lawinendienste, bis heute haben über 1000 Sicherheitsverantwortliche die Ausbildungskurse des SLF besucht, zudem wurde das Datenmanagement weiter optimiert.

Der extreme Winter 1999 bot zudem die Gelegenheit, die Gefahrenkarten zu verifizieren. Es gab nur vereinzelt Handlungsbedarf, etwa in Geschinen (VS). Eine generelle Verschärfung der Beurteilungskriterien war nicht erforderlich.

Klimawandel und Lawinen

Im Januar 2018 wurde erstmals seit 20 Jahren in weiten Teilen der Schweizer Alpen wieder die höchste Gefahrenstufe prognostiziert. Trotz 150 Schadenlawinen (Abb. 6) gab es in Siedlungen und gesicherten Ge-

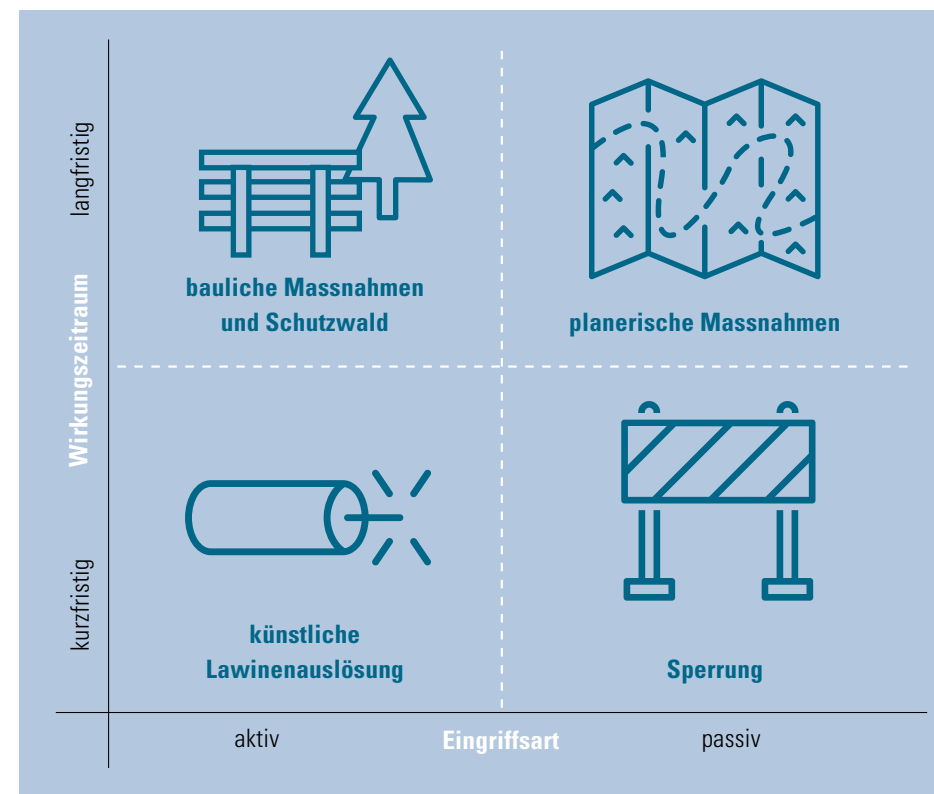


Abb. 7: Integrales Risikomanagement im Lawinenschutz: Bauliche Massnahmen (Gefahrenkarte), organisatorische (Lawinensprengung, Sperrung) werden kurzfristig eingesetzt.
© Grafik: S. Margreth, SLF

bieten keine Todesopfer. Wenn auch dieser Lawinenwinter bei weitem nicht so extrem war in Bezug auf Schneemengen und Lawinenaktivität, so war er doch der erste massgebliche Test für den Lawinenschutz seit dem Februar 1999. Resultat: Die nach dem Lawinenwinter 1999 eingeführten Massnahmen haben sich bewährt. Es war richtig, damals den Schwerpunkt auf die Lawinenwarnung, Ausbildung der Sicherheitsverantwortlichen und Ausbau der Messnetze zu setzen.

Heute kommt man zum Schluss: Der hohe Standard des Lawinenschutzes in der Schweiz muss von allen Beteiligten – Bund, Kantonen, Forschung und Politik – gehalten werden. Ebenso wichtig ist der ständige Unterhalt der Lawinenverbauungen und die systematische Pflege des Schutzwaldes. Die Sicherheitsanforderungen steigen stetig, deshalb müssen die lokalen Lawinendienste weiter professionalisiert werden. Neben der Erforschung der Eigenheiten von Gleitschneelawinen steht die Optimierung des integralen Risikomanagements (Abb. 7) im Fokus, wonach langfristige und kurzfristige, aktive und passive Lawinenschutzmassnah-

men kostenoptimiert kombiniert werden. Auch der Einfluss des Klimawandels auf die zukünftige Lawinenaktivität soll detaillierter untersucht werden.

Lawinenschutz ist aber mehr als der Bau und die Pflege von Schutzbauten: Das seit Jahrhunderten tradierte Wissen im Umgang mit Lawinen fliesst auch heute noch in die Lawinenbeurteilung mit ein und verbindet dabei moderne Technik mit innovativer Wissenschaft. ■

Résumé

La création d'une Commission pour l'étude de la neige et des avalanches en 1931 et, en 1943, la construction du bâtiment de l'Institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches (SLF) au col du Weissfluh, au-dessus de Davos, ont jeté les bases de la professionnalisation scientifique et de la promotion de la gestion du danger d'avalanches au niveau national, avec un impact international. La prévention des avalanches est ainsi devenue une tâche nationale, et la publication du Bulletin d'avalanches en est le produit le plus important.

Les connaissances acquises au fil des siècles dans le domaine des avalanches sont encore prises en compte de nos jours dans l'évaluation du risque d'avalanches, où elles sont associées à la technologie moderne et aux sciences les plus innovantes. A la suite des hivers à avalanches de 1888 et 1951, l'accent a été mis sur les ouvrages de protection, puis, dès 1968, sur l'élaboration de cartes des dangers; les avalanches de l'hiver 1999 ont conduit à l'amélioration de l'organisation et à la formation du personnel des services des avalanches. L'analyse des événements de janvier 2018 a montré que ces mesures avaient fait leurs preuves.

Les changements climatiques à l'échelle mondiale auront probablement des répercussions importantes dans les prochaines années, notamment en haute montagne. Dans un pays montagneux comme la Suisse, les dangers naturels que représentent les avalanches, les éboulements, les laves torrentielles et la fonte du pergélisol risquent d'augmenter. En même temps, on observe que la demande d'une meilleure protection à moindre coût et de prévisions plus précises ne cesse de croître.