Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 147 (1996)

Heft: 5

Rubrik: Mitteilungen = Communications

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Langfristiger Lawinenschutz
2. Davoser Lawinenforum 1995

Von *Veronika Stöckli* und *Werner Frey*

Keywords: Avalanche control; protection measures; mountain forests.

FDK 384: 423.5: (23): UDK 551%502.58

Weltweit nehmen die durch Naturkatastrophen verursachten Schadensummen seit Mitte der achtziger Jahre zu. Dafür sind in erster Linie die Zunahme des Schadenpotentials durch Konzentration von Menschen und Sachwerten und die Erhöhung der Mobilität verantwortlich. Vor allem im Alpenraum haben die intensive Besiedlung und die touristische Nutzung mit ihren vielfältigen Infrastrukturen zu einer Erhöhung des Schadenpotentials geführt. In der Schweiz verursachen Stürme, Lawinen und Bodenbewegungen (Rutschungen, Steinschlag, Erosion) nach einer Studie des Bundesamtes für Zivilschutz jährliche Schäden in Milliardenhöhe. Die Bewältigung von Naturkatastrophen ist nach unseren gesetzlichen Vorgaben Aufgabe der Kantone und Gemeinden. Die veränderten Lebensgewohnheiten der Menschen und auch mögliche Folgen einer Klimaveränderung lassen Naturgefahren aber zunehmend zu einem überregionalen Problem werden. Es ist deshalb erforderlich, dass Behörden, Praktiker und Forschung vermehrt auch auf nationaler und internationaler Ebene zusammenarbeiten. Grosse Bedeutung kommt dabei den Gesprächen und dem Erfahrungsaustausch zwischen Wissenschaftern und Praktikern zu.

Vor diesem Hintergrund fand unter der Leitung des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung (SLF) vom 30. Oktober bis 1. November 1995 im Davoser Kongresshaus das 2. Davoser Lawinenforum mit über 150 Teilnehmenden aus Deutschland, Frankreich, Italien, Österreich, den USA und der Schweiz statt. Referenten aus diesen Ländern verfolgten das Ziel, Forschungsergebnisse und Erfahrungen rund um den Lawinenschutz in den Entscheidungs- und Handlungsprozess der Anwender einzubringen. Die Veranstaltung wurde in die drei Hauptteile planerische, technische und forstliche Lawinenschutzmassnahmen gegliedert und durch eine Exkursion in die Versuchsfläche Stillberg mit ihren Lawinenverbauungen und Aufforstungen abgeschlossen.

Die Referate werden zusammen mit Diskussionsbeiträgen 1996 in den «Mitteilungen des SLF» publiziert.

Planerische Massnahmen

Die Lawinengefahr für Siedlungsräume oder Verkehrsachsen kann durch geeignete Schutzmassnahmen um so besser vermieden werden, je genauer die Gefahrensituation bekannt ist. Auf Gemeindeebene werden dazu Lawinengefahrenkarten erstellt, die sich auf die Häufigkeit und Intensität dokumentierter Ereignisse sowie auf lawinendynamische Berechnungen abstützen. Durch die Ausscheidung von Gefahrenzonen und entsprechende Bauverordnungen soll in der Nutzungsplanung der Gemeinden eine Meidung der am stärksten bedrohten Gebiete erreicht werden.

Einen neuen Ansatz zur Abschätzung der Gefährdung liefert die Modellierung auf der Basis eines Geographischen Informationssystems (GIS). Mit dem digitalen Geländemodell könnten potentielle Gefahrenbereiche auch ausserhalb des in der Regel gut dokumentierten Siedlungsraumes ermittelt werden. Allerdings zeigen sich bei der Anwendung des GIS Probleme, weil die mechanischen Grundlagen für Anriss und Verlauf von Lawinen ungenügend erforscht sind. Entscheidende Geländestrukturen sind häufig noch zu wenig genau erfasst.

Die Gefahrenkarte wird in eine dreistufige Gefahrenzonierung übersetzt, die Verbotszonen («Rote Zone»), Gebotszonen («Blaue Zone») und Hinweiszonen («Gelbe Zone») unterscheidet. Wichtig ist die Berücksichtigung aller an einem Ort relevanten Naturgefahren. Aus rechtlicher Sicht wurde auf die Problematik der Überlagerung von Grundrecht (Recht auf Eigentum) und Gefahrenschutz (Recht auf Sicherheit) im Bereich von Gefahrenzonen hingewiesen. Offen sind zum Beispiel Fragen der Haftung für Ermessensfehler bei der Gefahrenzonenausscheidung, ebenso wie Fragen einer finanziellen Entschädigung bei der Umzonung von Bauland in die Bauverbotszone.

Aufgrund der ausgeschiedenen Gefährdung eines Gebietes werden die notwendigen Schutzmassnahmen abgeleitet. Die intensive Raumnutzung und die Sparbemühungen erfordern dabei Prioritätsentscheide. Die Wirtschaftlichkeit von Lawinenschutzmassnahmen kann durch Kosten-Nutzen-Analysen abgeschätzt werden. Solche Aspekte wurden in einer Podiumsdiskussion aus Sicht der Referenten verschiedener Alpenländer näher beleuchtet. Dabei wurde darauf hingewiesen, dass für ständig bewohnte Siedlungen ein hoher Sicherheitsanspruch besteht und folglich eher aufwendige bauliche Massnahmen zu rechtfertigen seien. Im Gegensatz dazu könnten Verkehrswege ausserhalb des Siedlungsraumes temporär gesperrt werden. Die vorübergehende Sperrung von Strassen bedingt nur einen geringen finanziellen Aufwand, kann aber Folgekosten beispielsweise durch Erwerbsausfall im Hotel- und Gastgewerbe nach sich ziehen.

Die Unterlagen der Kantonalen Gebäudeversicherung Graubünden zeigen in den letzten Jahren eine Abnahme der Lawinenschäden. Es wäre interessant zu wissen, ob diese Tendenz durch technische Massnahmen oder durch die Veränderung der Lawinensituation verursacht wurde.

Technische Massnahmen

Für gefährdete Gebiete mit hohem Schutzbedürfnis sind Massnahmen zur Abwehr der Lawinengefahr unumgänglich. Da eine Lawine ihre volle Intensität sehr rasch nach

dem Anriss erreicht, müssen zur Verhinderung von Schadenlawinen Verbauungen im Anrissgebiet erstellt werden. Oberhalb der Waldgrenze werden permanente Lawinenverbauungen eingesetzt, während unterhalb der Waldgrenze der Gebirgswald guten und nachhaltigen Schutz bieten kann. Wo nötig müssen in der Waldzone zur Sanierung von bestehenden Anrissgebieten auch technische Massnahmen getroffen werden.

Die Kosten von permanenten Verbauungen sind neben der Werkhöhe und dem Werkabstand durch die Fundationen bzw. die Verankerungen bestimmt. Ein Vergleich der in den Alpenländern üblichen Fundationstechniken zeigte grössere Unterschiede auf. In der Schweiz hat sich seit Mitte der achtziger Jahre bei permanenten Werken die Fundation mit Mikropfählen bewährt. Für den temporären Lawinenverbau wurden neue Fundationstechniken vorgestellt, bei welchen alle Holzteile über Boden gelagert und somit den Feuchtigkeitsunterschieden im bodennahen Bereich weniger ausgesetzt sind.

In waldfähigen Gebieten werden in der Schweiz meistens temporäre Stützwerke eingesetzt. Diese sollen in ihrer Schutzfunktion später vom aufkommenden Wald abgelöst werden. Eine grundsätzliche Diskussion wurde darüber geführt, ob notwendige Stützwerke in Aufforstungsgebieten in Holz oder in Stahl gebaut werden sollen. Für eine Verwendung von Holz spricht die genügend lange Standdauer von 30 bis 50 Jahren, die problemlose Entsorgung und die natürliche Entstehung des Rohstoffs. Hölzer mit hohem Tanningehalt wie Kastanie oder Robinie zeichnen sich als ideale Werkstoffe aus. Der aufkommende Bestand wird später durch die zerfallenden Holzwerke kaum behindert. Österreichische Kollegen hingegen begründen ihre übliche Verbauweise in Stahl damit, dass zweimal mit Holz zu verbauen mindestens gleich teuer sei wie ein einmaliger Stahlverbau. Sie führen die Möglichkeit von Ausbau und Wiederverwendung ausgedienter Stahlbauten als Argument an. Damit würden auch Schäden durch Stahlwerke an der aufkommenden Aufforstung weitgehend vermieden.

Die Erstellungskosten sind für permanente Verbauungen sehr hoch, für temporäre Verbauungen jedoch deutlich geringer. In permanenten Verbauungen treten mit zunehmendem Alter Schäden auf, was einen stetig ansteigenden Unterhalts- und Sanierungsaufwand zur Folge hat.

Forstliche Massnahmen

Wo der Wald früher zur land- und alpwirtschaftlichen Nutzung gerodet wurde, muss bei entsprechender Lawinengefahr heute mit grossem Aufwand aufgeforstet werden. Entscheidend für den Aufforstungserfolg in Hochlagen ist die Wahl von geeigneten Baumarten und Provenienzen, das Ausnützen der günstigen Kleinstandorte und schonungsvolle Pflanzmethoden.

Als Möglichkeit einer naturnahen Verjüngung hat sich in einem Versuch in Bayern die Saat mit Samen aus der unmittelbaren Umgebung bewährt. Baumarten und Saatgut vom Standort sind am besten an die lokalen Lebensbedingungen angepasst. Zudem wird die Entwicklung von Wurzeln und Spross später nicht durch die Verpflanzung gestört.

Bei Pflanzungen haben sich Rottenaufforstungen gegenüber flächigen Aufforstungen durchgesetzt, da sie sowohl erfolgreicher als auch kostengünstiger sind. Das

Ergebnis wird durch die Auswahl günstiger Kleinstandorte, zum Beispiel in der Nähe von Altbäumen, noch weiter verbessert. Anhand eines Beispiels wurde der finanzielle Aufwand für verschiedene Aufforstungstechniken verglichen. Dabei wurde die Rottenaufforstung vor allem bei Einbezug der Pflegemassnahmen als kostengünstigere Methode herausgestellt. Zusätzlich können kleinstandörtliche Unterschiede besser berücksichtigt werden.

Ganz allgemein wurde die rechtzeitige Pflege und Verjüngung von Lawinenschutzwäldern als kosteneffektivste Massnahme festgehalten. Im Schutzwald ist jede Verbesserung der Kleinstandorte beispielsweise durch das Liegenlassen gezielt ausgehauener Bäume von Vorteil.

Als Abschluss der Vorträge erfolgte durch Vertreter der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) eine kurze Einführung in Anlage und Ergebnisse des mit dem SLF in den 60er Jahren gemeinsam gestarteten Aufforstungs- und Verbauversuches Stillberg – dem Ziel der abschliessenden Exkursion. In nach Interessen aufgeteilten Kleingruppen konnten Fragen diskutiert werden, zu welchen dieses ausgezeichnete Demonstrationsobjekt herausfordert. Im Zentrum standen verjüngungsökologische und verjüngungstechnische Probleme sowie die Pflege der Aufforstungen. Spezielles Interesse fand auch die Frage nach der Art und der technischen Ausführung der Verbauungen. Wohl den nachhaltigsten Gewinn brachte der engagierte Austausch von Erfahrungen und Meinungen in den Kleingruppen.

Ausblick

Die bisher getroffenen, kostspieligen Schutzmassnahmen zeigten in den vergangenen Jahrzehnten Wirkung. Nach wie vor bleibt eine Vielzahl von Problemstandorten ohne geeigneten Schutz. Die optimale Lösung muss unter Berücksichtigung aller technischen und sozioökonomischen Aspekte gefunden werden. Auch deshalb fordern Praktiker eine engere Zusammenarbeit mit Forschern. Ein zukunftsweisendes Beispiel dazu sind die experimentellen Untersuchungen zur Lawinendynamik, die in interdisziplinärer und internationaler Zusammenarbeit in der Vallée de la Sionne (Wallis) durchgeführt werden.

Neben der Diskussion unter Spezialisten aus Praxis und Wissenschaft muss auch der Austausch mit der betroffenen Bevölkerung verbessert werden. Eine Aufklärung der Öffentlichkeit über drohende Gefahren ist die Voraussetzung einer verbesserten Akzeptanz auch unpopulärer, aber finanziell tragbarer Massnahmen. So ruft zum Beispiel die vorübergehende Sperrung von Verbindungsstrassen als Schutzmassnahme oft heftige Kritik hervor. Eine zeitweilige Einschränkung der Mobilität wird heute als kaum tragbar empfunden. Statt dessen werden teure technische Massnahmen zur Gefahrenbewältigung gefordert.

Lawinen müssen als natürliche Gefahren wieder ins Bewusstsein der Bewohner und Besucher der Berggebiete zurückkehren. Denn auch mit optimalen Schutzmassnahmen verbleibt stets ein Restrisiko.

Verfasser: Veronika Stöckli, dipl. Biol., und Werner Frey, dipl. Forsting. ETH, Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, CH-7260 Davos-Weissfluhjoch.