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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 132 (1981)

Heft: 6

Artikel: Lawinen und Planung

Autor: Schwarz, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-764412

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: 26.11.2025

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

Lawinen und Planung

Von *W. Schwarz,* Interlaken

Oxf.: 911 : 384.1

1. Kurzfassung

Mit dem vorliegenden Artikel soll ein Einstieg in die Probleme des Themas «Lawinen und Planung» über die Lawinenstatistik und das Beispiel einer Lawinen-Katastrophensituation ermöglicht werden. Es wurden hiezu einerseits gesamtschweizerische und anderseits auch bernische Zahlen und Beispiele verwendet. Die Handhabung der Ortsplanung in Lawinengebieten wird sodann anhand der bernischen Verhältnisse dargelegt. In einem weitern Kapitel wird die Beeinflussbarkeit der Planung durch Lawinenverbauungen kurz behandelt und die Förderung der letzteren durch den Bund einer kritischen Betrachtung unterzogen. Schliesslich wird die Bedeutung der Planung für Transportanlagen, vor allem touristischer Art, in Lawinengebieten besprochen.

2. Angaben aus der Lawinenstatistik

Aus den letzten 40 Jahren von 1940/41—1979/80 sind aus den Schweizer Alpen rund 5400 Schadenfälle von Lawinen bekannt. In der gleichen Zeit sind 1027 Menschen durch Lawinen ums Leben gekommen. Bei einer Aufgliederung dieser Zahl (Tabelle 1) entfallen 205 Personen oder 20 % auf sogenannte Katastrophenopfer; dabei handelt es sich um Menschen, die in Haus und Stall vom Lawinentod ereilt wurden. Aus den letzten 100 Jahren

Tabelle 1. Lawinenopfer 1940/41 bis 1979/80 in der Schweiz

Lawinenopfer	*Total*	*Pro Jahr*	*Anteil in %*
Touristen	632	16	61,5
Arbeiter	190	5	18,5
Katastrophenopfer	205	5	20,0
Total 1940/41 bis 1979/80	1027	26	100

sind in der Schweiz die folgenden schweren Lawinenwinter mit Katastrophenopfern bekannt: 1887/1888, 1916/17, 1934/35, 1941/42, 1944/45, 1950/51, 1953/54, 1967/68, 1969/70 und 1974/75. Die in solchen Kata-

strophenwintern bis in die Siedlungsräume vordringenden Schadenlawinen werden als «Katastrophen-» oder «Tallawinen» bezeichnet; diese verursachen neben den bereits genannten Menschenopfern auch grosse materielle Schäden an Gebäuden, Viehhabe und an Schutzwäldern (Tabelle 2).

Tabelle 2. Die Lawinenwinter in der Schweiz von 1950/51 bis 1979/80 mit ihren Opfern und Schäden

Jahr	*Todesopfer*		*Wald-schaden m³*	*Gebäudeschäden*			*Vieh-schäden*
	Total	*Davon Katastro-phenopfer*		*Häuser*	*Ställe*	*andere*	
1950/51	98	80	170 000	187	999	303	884
1953/54	33	12	10 300	63	440	131	228
1967/68	37	26	25 400	97	148	159	23
1969/70	56	30	41 000	21	77	39	3
1974/75	27	11	146 000	72	233	153	172
1977/78	44	—	12 500	107	32	49	7

Die nach *Coaz* (1910) im schweizerischen Alpengebiet bekannten 9368 Lawinenzüge zeigen, wie bedrängt dort der menschliche Siedlungsraum ist. Von seiner Verletzbarkeit durch Grosslawinen legen die Lawinenkatastrophen früherer Jahrhunderte ein beredtes Zeugnis ab (Tabelle 3).

Tabelle 3. Die grössten bekannten Lawinenkatastrophen in den Schweizer Alpen

Jahr	*Ort*	*Todesopfer*
1518	Leukerbad	61
1598	Bündnerland	100
1609	Saas Grund 57, St. Antönien 13	70
1609	Davos	26
1719	Leukerbad	55
1720	Rueras 100, Fetan 36, Obergestelen 84, bei Brig 40, andere 35	295
1749	Bosco-Gurin 41, Ossasca 13	54
1808	Selva 25, andere 42 (Berner Oberland)	67
1818	Martigny	34
1827	Selkingen und Biel (Goms)	52
1951	Vals 19, Andermatt 13, Airolo 10, Davos 7, andere 31	80
1968	Davos 13, Silenen 7, andere 6	26
1970	Reckingen	30

Besonders betroffen erscheinen dabei das Bündnerland, das Wallis und das Tessin, während das Berner Oberland mit seinen im Lawinenkataster enthaltenen 1150 Lawinenzügen in den letzten 150 Jahren weniger unter folgeschweren Lawinenniedergängen zu leiden hatte. Diese Feststellung steht etwas im Gegensatz zu einer Bemerkung von Coaz (1888):

«Das Berner Oberland mit seinem ausgedehnten, grossartigen Hochgebirge, dem Quellgebiet der blauen Aare, gehört zu den lawinenzügigsten der Schweiz, ja R. Kasthofer sagt in seinen Bemerkungen auf einer Alpenreise über den Susten (1822), dass das Berner Oberland den Lawinen mehr ausgesetzt sei als Bünden, Uri und Tessin.»

Einzig die grösste im Berner Oberland bisher bekannte Lawinenkatastrophe vom Dezember 1808 (Tabelle 4) zeigt, dass auch dieser Landesteil den Schadenlawinen sehr ausgesetzt sein kann.

Tabelle 4. Lawinenkatastrophen im Berner Oberland

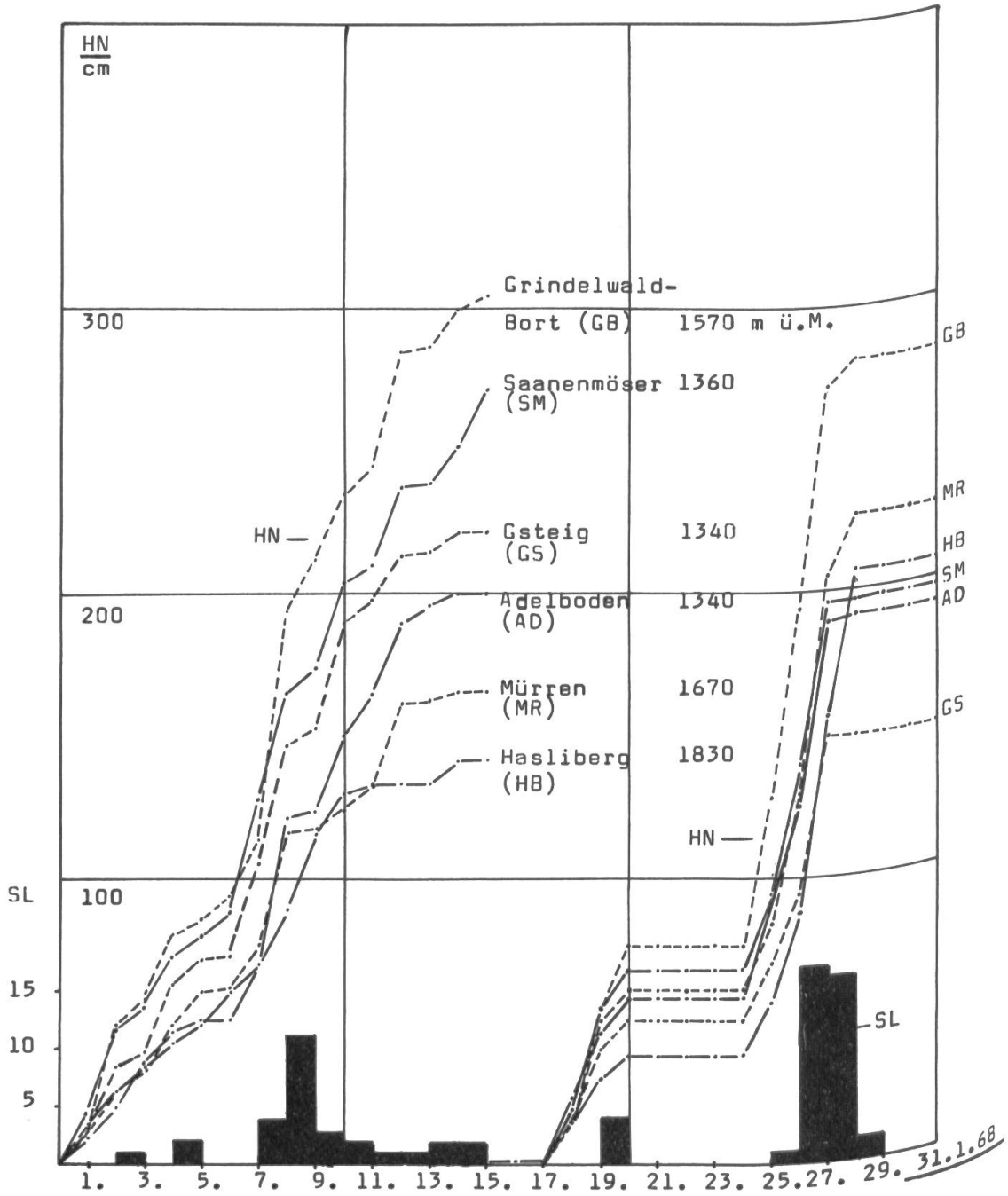
Datum	*Ort*	*Todesopfer*	*Gebäudeschäden*		*Vieh*
			Häuser	*Ställe u. andere*	
20. 1. 1739	Fermel/St. Stephan	7	unbekannt		
17. 1. 1770	Wengen	8	unbekannt		
12. 12. 1808	Obermad/Gadmen 23, Burglauenen 8, andere 11	42	24	182	198
6. 3. 1817	An der Egg/Gadmen 15, andere 2	17	unbekannt		
11. 1. 1954	Unterseen 1, Fermel 1	2	11	76	40
Januar 1968	Diverse	—	10	64	—

3. Beispiel einer Katastrophensituation

Im Berner Oberland wurden in der Lawinenperiode vom Januar 1968 insgesamt 69 Schadenlawinen registriert. Damit war dies mit 74 zerstörten/beschädigten Gebäuden und einer vernichteten Holzmasse von 6550 m³ für die genannte Region zusammen mit demjenigen von 1953/54 der schwerste Lawinenwinter der letzten 150 Jahre. Da in der neuern Zeit für die übrige Schweiz der Winter 1967/68 bezüglich Schadenbilanz nur von den Wintern 1950/51 und 1974/75 übertroffen wird, kann anhand des Jahres 1968 im Berner Oberland der Zusammenhang zwischen Schneefallintensität und Lawinenaktivität repräsentativ dargestellt werden (Figur 1). Bereits nach einer Neuschneesumme von 55 bis 100 cm innerhalb zweier Tage (7./8. Januar) erfolgte eine erste Häufung von Schadenlawinen mit einer Spitze am 8. Januar. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die genannten Neuschneezuschüsse auf ein lockeres, grobkristallines und wenig tragfähiges Schneedeckenfundament fielen. Unter anhaltend sturmartigen Winden aus dem NW—N-Sektor und anfänglich sehr tiefen Temperaturen erfolgten in der Zeit vom 25. bis 27. Januar noch weit intensivere Schneefälle mit folgenden Neuschneemengen, die zu einer eigentlichen Katastrophensituation führten (Abb. 1):

in 24 Stunden	54— 77 cm	(27. Januar)
in 48 Stunden	78—142 cm	(26./27. Januar)
in 72 Stunden	97—194 cm	(25./26./27. Januar).

Figur 1 Berner Oberland, Summenkurven der täglichen Neuschneemengen (HN) und Schadenlawinen (SL) im Januar 1968.



Dabei bedeutet die erste Zahl die Neuschneemenge in Gsteig (1195 m ü. M. im westlichsten Berner Oberland) und die zweite Zahl diejenige von Grindelwald-Bort (1570 m ü. M.). Die gemessenen Dichten des 24 Stunden alten Neuschnees betrugen vom 25. bis 27. Januar 1968 in Mürren 69—85 kg/m³.

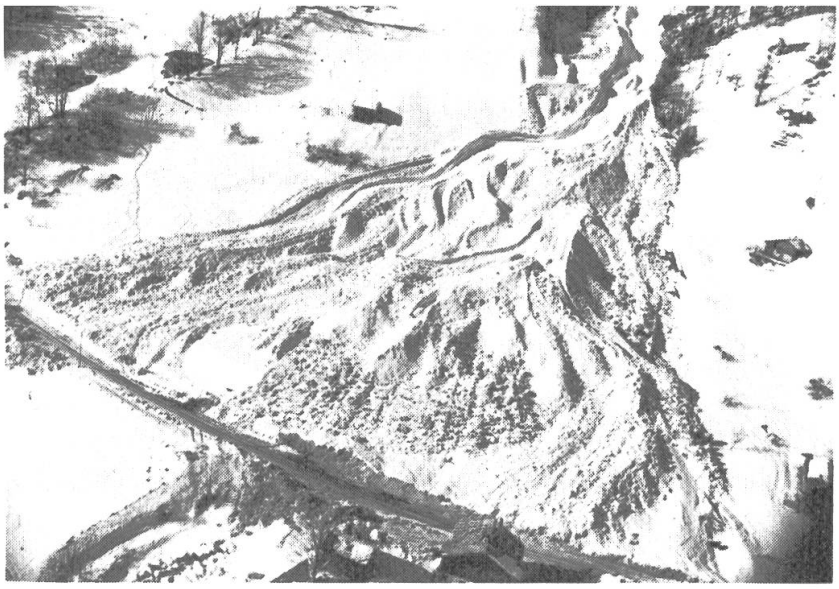
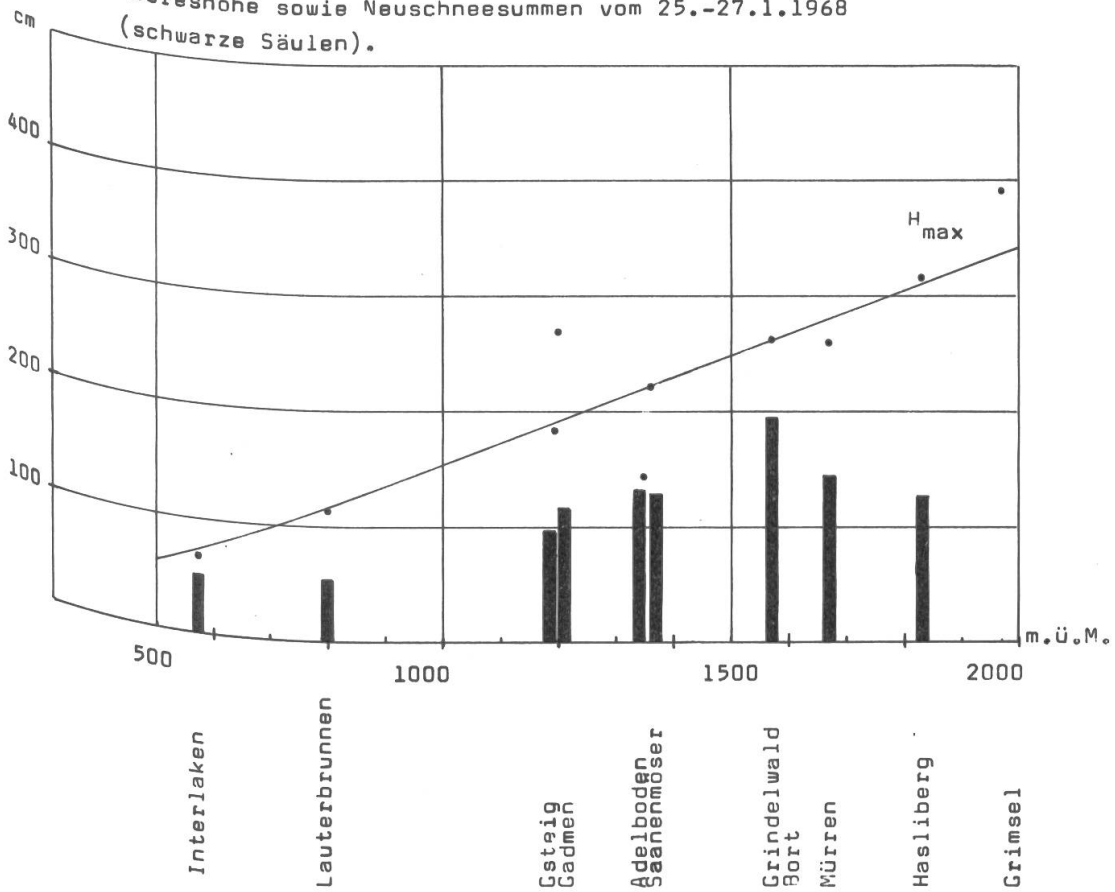


Abbildung 1
Lawinenablagerungen der Unterweidligrabenlaui (Ebligen) vom 26. Januar 1968 mit Verschüttung von Bahn, Strasse sowie der Beschädigung verschiedener Gebäude.

Als Faustregel wird angenommen, dass bereits bei Summenwerten ab 80 bis 100 cm mit häufigen, grossen Lawinenniedergängen bis in die Talsohle und mit einer bedeutenden Gefahr für Verbindungen und exponierte Teile von Siedlungen zu rechnen ist; Summenwerte von zirka 150 cm können zu

Figur 2 Maximale Schneehöhen H_{max} vom Januar 1968 in Abhängigkeit der Meereshöhe sowie Neuschneesummen vom 25.-27.1.1968 (schwarze Säulen).



eigentlichen Katastrophenlawinen führen. Die Statistik der Schadenlawinen im Berner Oberland ergibt denn auch für den 26./27. Januar eine Spitze von zusammen 33 Schadenlawinen (Total Januar 69 Schadenlawinen). Die intensiven, anhaltenden Neuschneefälle der zweiten Lawinenperiode vom 25./27. Januar brachten zahlreichen Stationen des Berner Oberlandes auch neue maximale Schneehöhen, die bis heute nicht übertroffen wurden (Figur 2). Der diesbezügliche Schneehöhengradient wurde mit 19 cm pro 100 m Höhenzunahme errechnet. Die Niederschlagsmengen des Januars erreichten Werte, die über 300 bis 400 % der Normalbeträge lagen.

Bei der Ortsplanung sind vor allem die vorne beschriebenen, im Zuge von anhaltend intensiven Schneefällen entstehenden Katastrophenlawinen mit grossen Auslaufstrecken zu berücksichtigen.

4. Ortsplanung in Lawinengebieten

Bereits *Landolt* (1886) hat sich zum Bauen in lawinengefährdeten Gebieten geäussert:

«Das nächst gelegene Schutzmittel gegen Lawinen bestund und besteht darin, die Baustelle für die an gefährdeten Orten zu erbauenden Häuser und Ställe so zu wählen, dass sie im Terrain selbst die unentbehrliche Sicherstellung finden.»

Die Standortfrage ist auch heute noch für Neubauten und für die Ausscheidung von Bauzonen von entscheidender Bedeutung. Nachdem bereits am 17. Juni 1952 durch das Eidg. Departement des Innern «Richtlinien betr. Aufforstungs- und Verbauungsprojekten in lawinengefährdeten Gegenden» erlassen und diese Richtlinien am 9. Juli 1959 den Regierungen der Gebirgskantone erneut in Erinnerung gerufen wurden, beschloss der Bundesrat am 1. Oktober 1965 in der «Vollziehungsverordnung zum Bundesgesetz betr. eidgenössische Oberaufsicht über die Forstpolizei» in Art. 32 Abs. 2:

«Die Kantone sind dafür besorgt, dass in lawinengefährdeten Gebieten keine Gebäude errichtet werden. Zu diesem Zweck sollen Lawinenzonenpläne aufgestellt werden. An Massnahmen zum Schutz von Gebäuden leistet der Bund keine Beiträge, wenn bei der Wahl der Bauplätze keine Rücksicht auf Zonenplan oder Lawinenkataster genommen wird, oder wo solche fehlen, Warnungen vor Bauvorhaben missachtet werden.»

Der Kanton Bern kam diesem Beschluss mit den folgenden Artikeln des Baugesetzes vom 7. Juni 1970 nach:

Art. 3: [1]In Gebieten, in welchen Leben und Eigentum erfahrungsgemäss oder voraussehbar durch Steinschlag, Rutschungen, Lawinen, Überschwemmungen oder andere Naturereignisse gefährdet sind, dürfen keine Gebäude erstellt werden.

[2]Dem Grundeigentümer bleibt der Nachweis vorbehalten, dass die Gefährdung des Baugrundstückes und der Zufahrt durch sichernde Massnahmen behoben ist.

Art. 20: Der Zonenplan scheidet das Baugebiet vom übrigen Gemeindegebiet. Er teilt das Baugebiet in Bauzonen ein, legt die Frei- und Grünflächen fest und bezeichnet die Schutzgebiete sowie die Gefahrenzonen.

Art. 30: Die Gemeinden bezeichnen im Zonenplan diejenigen Gebiete, welche wegen der Gefährdung durch Naturereignisse nicht oder nur mit sichernden Massnahmen überbaut werden dürfen.

Ergänzt wurden die Ausführungen des Baugesetzes durch das Gesetz über das Forstwesen vom 1. Juli 1973. Dieses Gesetz befasst sich in einem speziellen Abschnitt durch folgende Artikel mit der Planung in Lawinengefahrengebieten:

Art. 32: Bei der Orts-, Regional- und Kantonsplanung sowie bei der Projektierung von Bauten und Anlagen, die die Waldbewirtschaftung beeinträchtigen könnten, ist die Forstdirektion von Anfang an beizuziehen.

Art. 33: Der Lawinenkataster umfasst die Kartierung und Beschreibung der bekannten Lawinenniedergänge. Anlage und Führung des Lawinenkatasters besorgt die Forstinspektion Oberland.

Art. 34: Die Lawinengefahrenkarte bezeichnet, gestützt auf Lawinenkataster und Berechnungen der Lawinenauslaufstrecken, die lawinengefährdeten Gebiete.

Die Lawinengefahrenkarten werden im Auftrag der Gemeinden von der Forstinspektion Oberland ausgearbeitet. Die Gemeinden berücksichtigen die Lawinengefahrenkarte ihres Gebietes als Grundlage für die Festlegung der im Zonenplan und in den Überbauungsplänen nach den Bestimmungen der Baugesetzgebung auszuscheidenden Gefahrengebiete.

Die kantonale Baudirektion holt vor Genehmigung von Zonen- und Überbauungsplänen mit Lawinengefahrengebieten den Mitbericht der kantonalen Forstdirektion ein.

Art. 35: Zu Bauvorhaben in lawinengefährdeten Gebieten hat die Forstdirektion im Baubewilligungsverfahren Stellung zu nehmen.

Bauvorhaben, die den Vorschriften der Lawinengefahrenkarte widersprechen, können nur bewilligt werden, wenn die Gefährdung des Baugrundstückes und seiner Zufahrt durch sichernde Massnahmen behoben ist.

Im weitern hat das Bundesamt für Forstwesen 1975 eine provisorische Ausgabe von «Richtlinien zur Berücksichtigung der Lawinengefahr beim Erstellen von Bauten und bei der Verkehrs- und Siedlungsplanung» herausgegeben, die seither im Kanton Bern bei der Anwendung der angeführten gesetzlichen Bestimmungen weitgehend mitherangezogen werden. Dabei ergeben sich zu den Richtlinien (1975) einige grundlegende Abweichungen gegenüber den Erwägungen vom 15. August 1977 des Verwaltungsgerichtes vom Kanton Bern bezüglich der Beschwerdesache F. G., Wengen, gegen den Regierungsrat des Kantons Bern. Unter 2 c) wird in den genannten Erwägungen festgehalten:

«Planungsrechtlich bedeutet diese Bestimmung (BG Art. 3) somit, dass in roten Lawinengefahrengebieten keine Bauzonen ausgeschieden werden dürfen . . .» und

«Der baupolizeiliche Aspekt von Art. 3 BG liegt einerseits im grundsätzlichen Bewilligungsverbot für Neu- und Wiederaufbauten in Gefahrengebieten, und zwar unabhängig von deren planlichen Zuordnung, anderseits in der Pflicht der Baubewilligungsbehörden, den angebotenen Nachweis behobener Gefährdung abzunehmen.»

Damit musste von der Baubewilligungsbehörde aufgrund des Nachweises der behobenen Gefährdung für das Baugesuchsobjekt (Umbau eines Spychers zu einem Chalet mit Anbau) in einem roten Lawinengefahrengebiet die Baubewilligung erteilt werden. Der genannte Nachweis bestand darin, dass die Bergseite (Lawinenkeil), die Seitenfassaden und das Dach des Objektes auf Lawinenkräfte dimensioniert, in Eisenbeton ausgeführt und aus Gründen des Ortsbildschutzes der Betonbunker mit Holz verkleidet sowie das Betondach mit anthrazitgrauem Eternit gedeckt werden sollte. Bis heute (März 1981) fand sich glücklicherweise kein genügend finanzkräftiger Bauherr, der zudem sein Leben in einem roten Lawinengefahrengebiet verbringen wollte.

Der Verwaltungsgerichtsentscheid (1977) enthält noch einige weitere und im Hinblick auf die Richtlinien (1975) beachtenswerte Erwägungen:

«3 b) Damit ist bereits gesagt, dass neben den baulichen Sicherungsmassnahmen auch organisatorische Vorkehren als geeignet angesehen werden müssen, um den Nachweis i. S. von Art. 3 Abs. 2 BG zu erbringen. Das gilt freilich nur für jene Geländeteile, die zur Zufahrt i. S. von Art. 3 Abs. 2 BG gehören, also für die Zufahrt i. e. S. und den sogenannten Zugang (ab Strassen-/Wegnetz bis zum Gebäude) sowie für die erwähnten Vorplätze und Gartenteile des Baugrundstückes. Das Gebäude selber muss lawinensicher konstruiert sein, ansonsten das Eigentum nicht als gesichert gelten kann. Als organisatorische Sicherungsmassnahmen fallen zuverlässig funktionierende Überwachungs- und Alarmdienste, die Zugangssperre zu gefährdeten Gebieten und die Evakuation aus nicht lawinensicheren (vorbestehenden) Bauten in Betracht.»

«5 a) Umbauten und Zweckänderungen bestehender Bauten in Lawinengefahrengebieten bewirken häufig eine Erweiterung des potentiell gefährdeten Personenkreises. Der Art. 3 BG verbietet jedoch — im Gegensatz zu den mehrfach zitierten Lawinengefahrenkarte-«Richtlinen» und «Legende und Vorschriften zur Lawinengefahrenkarte 1974», denen freilich keine Gesetzeskraft eignet — solche Bauvorhaben nicht schlechthin. Er macht lediglich in Absatz 2 das Bauen vom Nachweis behobener Gefahr abhängig. Es ist offensichtlich, dass zur Abnahme des genannten Nachweises die «Erweiterung des gefährdeten Personenkreises» kein taugliches Entscheidkriterium abgibt.»

Wenn auch die Erweiterung des gefährdeten Personenkreises nach dem genannten Verwaltungsgerichtsentscheid (1977) kein taugliches Entscheidungskriterium abgibt, so wird gemäss Richtlinien (1975) dieses Kriterium doch bei den subventionswürdigen Direktschutz- und andern Bauten sowohl vom Bund wie vom Kanton Bern nach wie vor angewandt.

Die Bedeutung der gemeindeeigenen Lawinendienste ergibt sich aus den Erwägungen 3 b) des genannten Verwaltungsgerichtsentscheides (1977). Die organisatorischen/operationellen Lawinenschutzmassnahmen dieser Dienste, die unter anderem auf zuverlässigen Beobachtungen der Schneedecken- und Wetterentwicklung beruhen müssen, bezwecken vor allem die Abwendung der Gefahr für alle Bewohner und Benützer von nicht geschützten Bauten, Einrichtungen, Verkehrswegen sowie von dorfnahen Erholungs- und Umgebungsräumen.

5. Planung und Lawinenverbauung

Wo immer die finanziellen Möglichkeiten des Bundes und der Kantone sowie der Gemeinden und übrigen Bauherrschaften dies zulassen, wird man die organisatorischen Schutzmassnahmen durch permanenten baulichen Lawinenschutz und Aufforstungen ablösen. Als baulicher Sofortschutz kommen Erdverschiebungen und Direktschutzmassnahmen an Einzelobjekten in Frage, die meist in einer einzigen Bausaison erstellt werden können. Genügend gross dimensionierte Leit- und Auffangwerke sowie Bremsverbauungen stellen vor allem bei ausgedehnten und unzugänglichen Anrissgebieten oft die einzigen Verbauungsmöglichkeiten dar. Mit den meistens sehr langfristigen Anrissverbauungen (Abb. 2), verbunden mit der Begründung neuer Schutzwälder, können die Gefahrenverhältnisse ganzer Gebiete am nachhaltigsten beeinflusst und damit auch die Lawinengefahrenkarten modifiziert werden (Abb. 3).

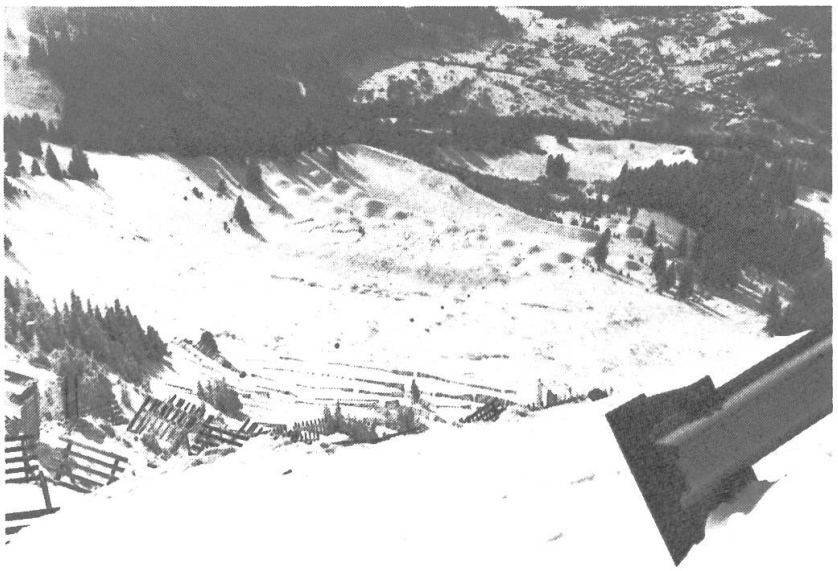


Abbildung 2
Anrissverbauungen am Wilerhorn (2004 m ü. M.), kombiniert mit einer Brems- und Auffangverbauung auf der Flachstrecke des Alpogli (1450 m ü. M.) zum Schutz des Dorfes Brienzwiler. Neubegründung und Wiederherstellung zerstörter Schutzwälder mit Hilfe der Verbauungsmassnahmen.

Diese letztere Verbauungsart, bei welcher heute Kosten bis zu 750 000 Franken pro Hektare entstehen, eignet sich daher vor allem zum Schutz ganzer Dörfer und Siedlungsräume.

Bereits seit 1876 (aufgrund des Bundesgesetzes vom 24. März 1876 betr. die eidgenössische Oberaufsicht über die Forstpolizei im Hochgebirge) und namentlich seit dem letzten grossen Lawinenwinter 1950/51 sind mit Bundes- und Kantonsbeiträgen erhebliche Aufwendungen für Lawinenverbauungen getätigt worden (Figur 3). Im Vergleich zu den gesamten Bundesausgaben und zu anderen landschaftsrelevanten Bundesausgaben sind diejenigen für die Aufforstungsprojekte (Kulturen, Entwässerungen, Lawinenverbau, Bach- und Terrainverbau) mit einem Anteil von beispielsweise 0,14 % im Jahre

Figur 3 Die Entwicklung der forstlich subventionierten Lawinenverbauungen 1951 - 1979/80.

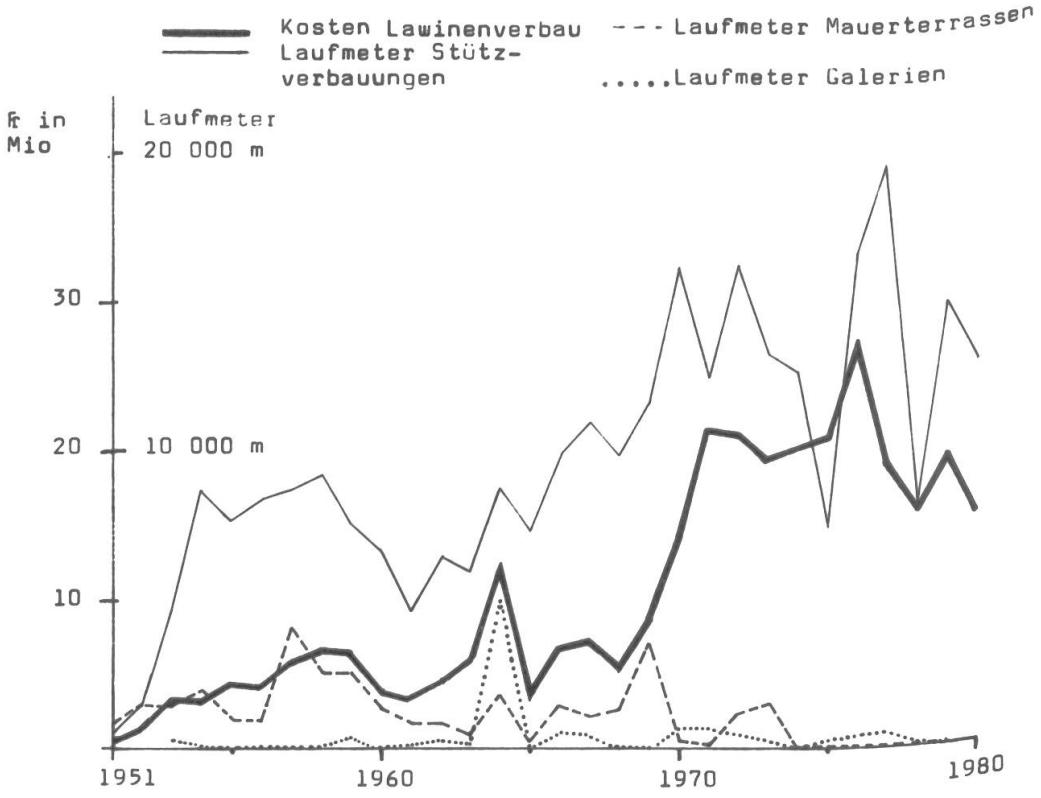


Abbildung 3
«Die Pflege unserer Bergwälder ist Voraussetzung für die Sicherung ihrer Schutz- und Wohlfahrtswirkungen. Ohne eine gesunde und stabile Bewaldung wäre unser Alpengebiet nicht bewohnbar. Waldpflege liegt also im gesamtschweizerischen Interesse. Sie ist Aufgabe des Waldbesitzers, der dafür keine Unterstützung der Öffentlichkeit erhält.» Aus einem Pressetext (P. Nipkow) zum Tag des Waldes 1980.

1979 verschwindend klein (Tabelle 5). Die Aufwendungen des Bundes für den Lawinenverbau allein belaufen sich auf rund 50 % derjenigen für Aufforstungs- und Verbauungsprojekte. Dabei muss festgestellt werden, dass

Tabelle 5. Das Verhältnis der Ausgaben des Bundes für forstlich subventionierte Aufforstungs- und Verbauungsprojekte zu andern landschaftsrelevanten Bundesausgaben

Jahr	*Anteil an Bundesausgaben*				
	Aufforstungs-/ Verbauungsprojekte		*Landwirtschaft*	*Strassen*	*Total Bundesausgaben*
	1000 Fr.	%	%	%	1000 Fr.
1950	1 070	0,065	6,95	2,08	1 650 475
1955	4 812	0,245	10,68	3,88	1 960 989
1960	6 755	0,313	13,20	3,33	2 161 003
1965	7 700	0,155	11,22	16,59	4 957 232
1970	16 605	0,212	9,93	13,75	7 834 458
1975	21 790	0,169	9,75	10,05	13 669 922
1979	24 000	0,143	8,92	8,16	16 746 881

dieser Anteil für den Lawinenverbau seit dem Jahrzehnt 1951—60 ständig abgenommen hat trotz der Lawinenkatastrophen von 1968 und 1975 (Tabelle 6). Von einer gewollten Förderung der Bestrebungen für eine vermehrte Sicherheit im Alpenraum gegenüber Lawinen kann angesichts dieser Zahlen, des stetig zunehmenden Verkehrsaufkommens und der ständig zunehmenden Bedeutung des Tourismus nicht gesprochen werden. Im Gegenteil mussten bereits seit einigen Jahren wegen fehlender Bundesmittel Verbauungsprojekte zugunsten von Strassen und Bahnen abgelehnt und andere Projekte zugunsten von Siedlungen und Dörfern reduziert oder zurückgestellt werden.

Tabelle 6. Entwicklung des Anteiles der Bundesbeiträge für Verbauungs- und Aufforstungsprojekte im Verhältnis zu den gesamten Bundesausgaben von 1925—1979

Jahre		*Verbauungs- und Aufforstungsprojekte*		
1	*Bundesausgaben Millionen Franken*	*Gesamtkosten Fr.*	*Bundesbeiträge Fr.*	*% von 2*
	2	3	4	5
1925—1930	2 346,1	9 645	5 641	0,24
1931—1940	6 718,6	14 953	9 107	0,14
1941—1950	21 127,2	10 451	5 367	0,02
1951—1960	21 668,4	69 211	53 190	0,25
1961—1970	53 660,3	175 854	108 221	0,20
1971—1979	121 335,9	326 079	199 032	0,16

Der in die Wege geleitete Subventionsabbau wird diese Situation noch ganz wesentlich verschärfen, indem die Kostenanteile der ohnehin schon finanzschwachen Berggemeinden stark ansteigen werden. Es stellt sich daher

den parlamentarischen Vertretern der Gebirgskantone die Pflicht und Aufgabe zu verhindern, dass die vom Bund für den Lawinenverbau und die Forstwirtschaft zur Verfügung gestellten Mittel nicht noch weiter absinken, sondern im Sinne einer langfristigen Planung zugunsten des Alpengebietes angehoben werden.

Bis diese vom Bund zur Verfügung gestellten Beiträge vergrössert werden können, ist eine gezielte Zuwendung der forstlichen Lawinenverbauungskredite nach grundsätzlichen Überlegungen unumgänglich. Die vorhandenen Mittel sind ausschliesslich dem Schutze des Menschen in seinen Behausungen und Dörfern zukommen zu lassen. Der Schutz von Strassen und Bahnen soll, falls nötig und unaufschiebbar, durch andere als forstliche Mittel erfolgen. Durch den Bau von Galerien mit ihrer linearen Schutzwirkung kann kein Wald vor der Zerstörung durch Lawinen gerettet oder kein neuer Schutzwald gegründet werden. Forstlich subventionierte Anrissverbauungen zum Schutz von Verkehrswegen oberhalb der Waldgrenze sind ebenso zweckfremd, da sie mit dem Schutzwaldgedanken nichts zu tun haben.

6. Planung von Transportanlagen in Lawinengebieten

Die Richtlinien (1975) sollen dazu beitragen, dass auch bei der Errichtung von Anlagen jeder Art sowie bei der Erteilung von Bewilligungen und Konzessionen die Lawinengefahr Beachtung findet.

Aufgrund der «Verordnung über Bau und Betrieb von eidg. konzessionierten Seilbahnen (Seilbahnverordnung)» überbindet das Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement bei der Konzessionierung von Seilbahnen und Transportunternehmungen Auflagen, die sich auf die Anlage und den Betrieb der Seilbahnen sowie auf Pistenmarkierungen, Pistensperrungen, Schneebeobachtungen, Lawinenwarnungen und den Kontroll- und Rettungsdienst beziehen. Die vom Bundesamt für Verkehr im Konzessionierungsverfahren verlangten und von den Gesuchstellern beim Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung einzuholenden Gutachten über die Lawinensicherheit des Projektes äussern sich neben den möglichen Schutzmassnahmen auch über die Anlage der Pisten.

Für die nicht eidgenössisch konzessionierten Kleinluftseilbahnen und Skilifte erlassen die Kantone die nötigen Vorschriften.

Der allgemeine Grundsatz der schweizerischen Rechtsordnung über die Verkehrssicherungspflicht wird in der «Verkehrssicherungspflicht für Skiabfahrten» (1976) wie folgt umschrieben:

«Wer eine Gefahr für andere schafft oder unterhält, ist verpflichtet, alle zumutbaren Massnahmen zu ergreifen, um zu verhindern, dass aus dieser Gefahr jemandem Schaden entsteht.

Das Zurverfügungstellen oder Eröffnen einer markierten Skiabfahrt kann derartige Gefahren begründen.»

Wie hat sich bis heute die Beachtung der Lawinengefahr durch die Projektanten, Konzessionserteiler und Transportanstalten ausgewirkt? Selbstverständlich können wir an dieser Stelle nicht auf die Hunderttausende von Touristen eintreten, die unbeschwertes Wintervergnügen gefunden haben; zwangsläufig wenden wir uns den negativen Erscheinungen zu, deren Verhinderung angestrebt werden soll.

Die aus den letzten 10 Jahren 1969/70 bis 1978/79 insgesamt 52 bekannten Schadenfälle durch Lawinen (mit weitern Dunkelziffern muss gerechnet werden) an 49 verschiedenen Transportanlagen sind in Tabelle 7 aufgegliedert. Erwartungsgemäss entfallen dabei 70 % der Schadenfälle auf Skilifte und je 15 % auf Sessel-/Gondelbahnen und Seilbahnen.

Tabelle 7. Lawinenschäden 1969/70 bis 1978/79 an Transportanlagen

Beschädigter / zerstörter Anlageteil	*Transportanlage*		
	Skilifte	*Sessel-/Gondelbahnen*	*Seilbahnen*
Tal-/Bergstationen	8	3	2
Masten	38	9	4
Schäden ohne nähere Angaben	9	1	2
Anlage total zerstört	3	—	—

Durch kostenmässig erfasste Schadenfälle aus den Jahren 1970—77 entstand dabei an den betroffenen Anlagen eine Schadensumme von Fr. 2 159 000.—. Zur Ergänzung dieser Zahlen seien für die Zeit von 1969/70 bis 1978/79 auch die Folgen von 23 Lawinenniedergängen auf offene Skipisten erwähnt: Es wurden dabei 121 Personen verschüttet, 24 Personen verletzt und 12 Personen getötet; Lawinenunfälle, bei denen es nur Verschüttete, aber keine Tote oder Verletzte gab, sind von diesen Zahlen nicht erfasst. Es muss ferner darauf aufmerksam gemacht werden, dass keiner der genannten 52 Schadenfälle an Transportanlagen mit den 121 verschütteten Personen auf offenen Pisten und Transportanlagen zusammenhängt.

Die angeführten Schaden- und Unfallzahlen von Transportanlagen und offenen Pisten lassen Zweifel entstehen, ob zur Abwendung von Schadenereignissen wirklich alle zumutbaren Sicherungsmassnahmen ergriffen und diese auch mit der notwendigen Konsequenz durchgeführt wurden. Einerseits beziehen sich die Bedenken auf die Erteilung von Konzessionen für nicht lawinensichere Transportanlagen und andererseits auf die Wirksamkeit der Lawinensicherungsdienste. Grundsätzlich muss gefordert werden, dass in lawinengefährdeten Gebieten Menschenansammlungen wegen Transportanlagen vermieden werden. Vor allem Talstationen müssen daher unbedingt auf lawinensicheren Standorten angelegt werden; für Bergstationen stehen

vielfach weitgehend lawinensichere Grate, Kuppen, Kreten und Geländenasen zur Verfügung. Wo diese sichern Standorte für Tal- und Bergstationen nicht vorhanden sind, ist deren Gefährdung durch bauliche Massnahmen zu beheben (Anriss-, Ablenk- und Auffangverbauungen).

Wo in lawinengefährdeten Gebieten Stützen zu Transportanlagen nicht zu vermeiden sind, müssen die Stützen durch bauliche Massnahmen (auch Direktschutzmassnahmen möglich) unbedingt geschützt werden. Dies gilt vor allem für Stützen zu Seil- und Sessel-/Gondelbahnen, die gefährdete Gebiete überfahren, Zubringerfunktionen erfüllen und mit denen auch Rücktransporte ausgeführt werden können oder müssen.

Skilifte, Pisten und Abfahrtsrouten, deren Anlage in der Schweiz auch in lawinengefährdeten Gebieten mehr oder weniger möglich ist, werden in diesem Land fast ausnahmslos durch operationelle Massnahmen (Sperren/Öffnen, Betriebseinstellungen, künstliche Lawinenauslösung) gesichert. Grundsätzlich ergeben sich berechtigte Bedenken zu diesem Sicherungssystem: Dieses stützt sich einzig auf menschliche Entscheidungen mit entsprechend möglichen Fehlbeurteilungen ab und bedient sich der Methoden der künstlichen Lawinenauslösung, die an sich keine ganz zuverlässige Sicherheit geben kann. In vielen Fällen unterbleiben die nötigen künstlichen Auslöseversuche oder werden nicht sachgerecht und konsequent genug durchgeführt; jeden Winter werden neue Fälle von Lawinenniedergängen auf Pisten- und Verkehrsverbindungen bekannt, die nach negativ verlaufenen Auslöseversuchen geöffnet wurden. Fragwürdig wird ein System, wenn wie in S. in den vier vergangenen Wintern 400 Minenwerferschüsse abgegeben wurden, ohne eine einzige Lawine auszulösen.

Zur Abdeckung der beschriebenen Unzulänglichkeiten muss in Zukunft auch bei den Skiliften und Pisten viel stärker als bisher auf eine möglichst lawinensichere Linienführung gedrungen werden. Wo lawinengefährdete Abschnitte nicht zu umgehen und Schlüsselstellen vorhanden sind, müssen in Zukunft neben den operationellen Sicherungsmethoden vermehrt bauliche Schutzmassnahmen verlangt und realisiert werden (Abb. 4).

Mit diesen Bemerkungen wird neben einer verstärkten Berücksichtigung lawinensicherer Standorte/Gebiete die vermehrte Anwendung baulicher Schutzmassnahmen zugunsten von Transportanlagen und Skipisten gefordert. Baulich nötige Schutzmassnahmen dürfen nicht aus finanziellen Gründen unterbleiben. Die baulichen Massnahmen sollen als eine wirksame und nötige Ergänzung des Einsatzes von rund 120 Minenwerfern und Rak-Rohren und der über 10 000 jährlichen Sprengversuche zur künstlichen Lawinenauslösung aufgefasst werden.

Der Pistendienst und damit der Lawinensicherungsdienst werden in der Schweiz in den meisten Fällen von den entsprechenden Transportunternehmungen ausgeübt. Die nötige Unabhängigkeit dieser Sicherungsdienste für

ihre Entscheidungen vor allem bezüglich Sperren und Öffnen der Anlagen ist dabei von entscheidender Bedeutung; die Sicherheit der Anlagebenützer (Transportanlagen und Pisten) hat allen andern Belangen vorzugehen.

Da heute zu vielen einzelnen Transportanlagen wie auch zu verschiedenen touristisch ganz erschlossenen Gebieten überhaupt keine lawinensicheren Pisten vorhanden sind, ist es um so wichtiger, dass bestens qualifizierte und ausgebildete Sicherheitsverantwortliche im Einsatz sind.

Die Frage eigentlicher Kontrollorgane bezüglich Einhaltung und konsequenter Ausübung der Konzessionsvorschriften ist bis heute nicht genügend geregelt und bedarf dringend einer Lösung. Vor allem wegen der nicht eidgenössisch konzessionierten Skilifte mit den grössten Schaden- und Unfallzahlen drängt sich die Schaffung von eigentlichen «Richtlinien für Transportanlagen/Pisten bezüglich Lawinengefährdung» auf. Der Zweck dieser Anforderungen besteht in einer einheitlichen Beurteilung gleicher Gegebenheiten und in einer einheitlichen Auflageerteilung. Auszuarbeiten wären der-

Abbildung 4
Skifahren mit den Lawinen. Zwischen und unterhalb der flächenmässig nicht genügend ausgedehnten Stützverbauungen gleiten Lawinen auf eine nicht verlegbare Skipiste ab.

artige Richtlinien beispielsweise durch das Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Weissfluhjoch, in Zusammenarbeit mit Vertretern der Transportunternehmungen und der Konzessionsbehörden.

Zum Schluss sei kurz auf das heute gültige Konzessionierungsverfahren in unserem Nachbarland Österreich hingewiesen. Dort fanden am 21. Dezember 1974 in K. in unmittelbarer Nähe einer Bergstation auf einer Steilhangpiste und einer darunter liegenden vielbefahrenen, präparierten Piste 9 Personen den Lawinentod; 12 weitere Skifahrer verloren am 31. Dezember 1974 in G. bei der Talstation eines Skiliftes ihr Leben in einer Lawine.

Als unmittelbare Folge auf diese schweren Lawinenunglücksfälle sandte das Bundesministerium für Verkehr am 22. Januar 1975 an alle Landeshauptleute einen Erlass betreffend «Lawinenschutz im Bereich von Seilbahnen und Schleppliften». Darin sind folgende bedeutendste Punkte enthalten:

«Das Vorhandensein einer sicheren Skiabfahrt . . . ist eine Voraussetzung für die Konzessionserteilung.»

«Bei Genehmigung neuer Schlepplifte ist . . . auf die Lawinensicherheit der Schleppliftanlagen samt Stationsbereichen . . . Bedacht zu nehmen.»

In einem Zusatzprotokoll vom 4. 9. 1975 des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft wird ergänzt, dass für neue Anlagen hinsichtlich des Begriffes «ständige Lawinensicherheit» temporäre Massnahmen nicht ausreichen.

Auch wenn in der Schweiz, nicht aber in Österreich, für die künstliche Lawinenauslösung Minenwerfer 8,1 und 12 cm sowie Raketenrohre zur Verfügung stehen, so kann doch der Erlass vom 22. 1. 1975 auch für die Schweiz wegweisend werden.

Résumé

Avalanches et planification

Périodiquement, en Suisse, des avalanches prennent les proportions de catastrophes, causant des victimes et de graves dommages. Ainsi, parmi les cent dernières années, les hivers 1887/88, 1916/17, 1934/35, 1944/45, 1950/51, 1953/54, 1967/68, 1969/70 et 1974/75 jouissent-ils d'une triste notoriété pour leurs avalanches catastrophiques. Liées à de fortes chutes de neige ininterrompues et à des vents violents, ces avalanches se détachent presque toujours d'elles-mêmes, pénètrent profondément dans les zones habitées où elles occasionnent les victimes et les dégâts que l'on sait.

Parer à l'extension des constructions dans les régions menacées, qui entraîne forcément des pertes matérielles et financières, et diriger la pression de l'habitat vers les secteurs sûrs, telle doit être la finalité poursuivie par la planification locale et régionale et par l'aménagement du territoire en montagne. Dans le canton de Berne, divers articles de la loi sur les forêts et les constructions permettent de réaliser ces objectifs.

S'agit-il d'une transformation ou d'un changement de destination d'un bâtiment existant situé dans un secteur menacé, des mesures techniques de protection sont prescrites. Pour les régions déjà construites exposées aux avalanches, les communes concernées ont à charge d'organiser certaines mesures, comme les restrictions de la circulation, les évacuations, le cas échéant le déclenchement artificiel des avalanches et les secours aux sinistrés (organisation d'un service communal des avalanches).

Durant les dix dernières années, de 1970 à 1979, afin de réduire ou d'écarter la menace que font peser les avalanches sur les villages, les zones d'habitat et les voies de communication, 20 millions de francs ont été consacrés à des projets de reboisement et de défense contre les avalanches subventionnés en vertu de la loi forestière. Pourtant, la part des contributions de la Confédération ne représente plus que 0,08 % environ de l'ensemble des dépenses de l'Etat. A long terme, ces contributions se révéleront insuffisantes, étant donné le rapide accroissement du trafic dans les régions alpines.

La planification et l'exploitation d'installations de transport dans les zones exposées aux avalanches méritent aussi un examen plus approfondi. Il est nécessaire de soumettre l'octroi de nouvelles concessions à de plus sévères conditions, si l'on veut assurer la sécurité des usagers de telles installations; quant aux équipements existants, il faut réexaminer les mesures de sécurité.

Traduction: *J.-G. Riedlinger*

Landolt, El., 1886: Die Bäche, Schneelawinen und Steinschläge und die Mittel zur Verminderung der Schädigungen durch dieselben. Zürich, Orell Füssli.

Coaz, J., 1888: Die Lawinen der Schweizeralpen. 2. wohlfeile Ausgabe; Bern, Schmid, Francke.

Coaz, J., 1910: Statistik und Verbau der Lawinen in den Schweizeralpen. Bern, Stämpfli.

EISLF, 1936—1979: Schnee und Lawinen in den Schweizeralpen, Winter 1936/37 bis 1978/79, Nr. 1—43 (Winterberichte des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung, Weissfluhjoch-Davos).

Forstinspektion Oberland / Lawinendienst: Winterberichte BO 1960/61 bis 1979/80.

Diverse Autoren, 1972: Lawinenschutz in der Schweiz. Beiheft Nr. 9 zum «Bündnerwald», Chur, Dezember 1972.

Bundesamt für Forstwesen, 1975: «Richtlinien zur Berücksichtigung der Lawinengefahr beim Erstellen von Bauten und bei der Verkehrs- und Siedlungsplanung» (provisorische Ausgabe).

Schild, M., 1972: Lawinen, Lehrmittelverlag des Kantons Zürich.

Schwarz, W., 1980: Abschätzung der Lawinengefährdung anhand von Beispielen der Ortsplanung. Internationales Symposium Interpraevent 1980, Bad Ischl. Band IV.

Schweiz. Verband der Seilbahnunternehmungen, 1976: Die Verkehrssicherungspflicht für Skiabfahrten und Skiwanderspuren (Bericht der Arbeitsgruppe zur Klärung der Rechtslage auf Skipisten).

Eidg. Kassen- und Rechnungswesen, Bern, 1981: Ausgaben/Rechnungsabschlüsse des Bundes.

Bundesamt für Forstwesen, Bern, 1981: Abgerechnete Aufforstungs- und Verbauungsprojekte ab 1876.

1951: Konkordat über die nicht eidgenössisch konzessionierten Luftseilbahnen und Skilifte.

1954: Reglement über Bau und Betrieb der nicht eidg. konzessionierten Luftseilbahnen und Skilifte.

1963: Verordnung über Bau und Betrieb von eidg. konzessionierten Seilbahnen (Seilbahnverordnung).