

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 138 (1987)

**Heft:** 4

**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:** 15.01.2026

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

## Bericht über die Tätigkeit des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung 1985/86

Von Claude Jaccard, CH-7260 Weissfluhjoch/Davos

Oxf.: 945.4:435.5

### 1. Allgemeines und Personelles

Das vergangene Jahr zeichnet sich durch zwei besondere Ereignisse aus. Am 10. Januar 1986 hat die Sektion III (Schneedecke und Vegetation) ihre neuen Räumlichkeiten im ehemaligen, renovierten Zeughaus an der Flüelastrasse in Davos-Dorf bezogen. Ferner stand das ganze Jahr 1986 unter dem Zeichen des 50jährigen Jubiläums der Schnee- und Lawinenforschung auf dem Weissfluhjoch. Vom 14. bis 18. September fand im Kongresszentrum Davos ein vom Institut organisiertes Internationales Symposium über Lawinenbildung, -bewegung und -wirkungen statt: 150 Teilnehmer aus 12 Ländern, 51 mündliche und 21 Poster-Mitteilungen, 2 Exkursionen (Davos, Graubünden/Tessin). Am 19. September fand die Jubiläumsfeier mit Bankett statt, und am 27. September hat ein «Tag der offenen Tür» der lokalen Bevölkerung Gelegenheit geboten, nähere Ein-sicht in die Tätigkeit des Instituts zu erhalten (mehr als 1000 Besucher). Neben den um-fangreichen Organisationsarbeiten hat auch die Bereitstellung von 15 eigenen Fachbeiträ- gen die Institutsmitarbeiter stark in Anspruch genommen.

Mutationen unter dem Institutspersonal blieben im üblichen Rahmen. Am 21. Okto-ber 1985 wurde dipl. Ing. HTL B. Heinzer als Informatiker angestellt. Frl. E. Pfister, Se-kretärin bei der Sektion III, verliess das Institut Ende März 1986 und wurde durch Frl. A. Junginger am 7. April 1986 ersetzt.

Unter den Hilfskräften waren folgende Mitarbeiter tätig: Dipl. Phys. O. Bachmann (ab 1. Oktober 1985, Sektion II); Y. Page (26. September bis 4. Oktober 1985, 16. April bis 24. April 1986, Sektion IV); Dipl. Forsting. ETH H. Imbeck (ab 1. November 1985, Sek-tion III); Dipl. Ing. HTL P. Weilenmann (2. Dezember 1985 bis 26. September 1986, Sek-tion II); Dipl. Agrotech. G. Schneiter (ab 1. März 1986, Sektion III); Stud. Phys. M. Bütler 1. April bis 11. April 1986, Sektion IV); Dipl. Phys. J. Gallati (2. Juni bis 26. September 1986, Sektion IV); Stud. Geogr. B. Bross (Praktikantin, 3. März bis 27. März und 18. August bis 12. September 1986, Sektion III); eine Arbeitergruppe aus Italien (2 Mann, 456 Arbeitstage, Sektion III) und verschiedene Studenten (Feldarbeiten und Auswertun-gen, Sektionen I und III). Zahlreiche an Lawinen interessierte Personen aus akademi-schen oder amtlichen Kreisen der Schweiz und des Auslandes haben das Institut kurzfristi-gig besucht, insbesondere die Regierungen des Kantons Graubünden und des Landes Vorarlberg, die Symposiumsteilnehmer sowie 20 Medienleute.

Zu erwähnen ist ferner die Ausweitung der elektronischen Datenverarbeitung auf ein Total von 10 persönlichen Computern mit Textverarbeitung- und Graphik-Möglichkeiten, die unter sich und mit der bestehenden Anlage verbunden sind.

## 2. Wissenschaftliche und technische Arbeiten

### 2.1 Sektion I: Wetter, Schneedecke und Lawinen (Chef Dr. P. Föhn)

#### *Schneeverfrachtung*

Es wurden zusätzliche Gratwind- und Schneeverfrachtungsmessungen ausgeführt. Die alten und neuen Daten wurden analysiert. Die im allgemeinen vorherrschende Profilform bei bestimmter Anströmungsrichtung und entsprechende aerodynamische Kenngrössen wurden berechnet.

#### *EDV: Schnee- und Lawinendaten Schweiz*

Der Aufbau einer Datenbank am Institut wurde an die Hand genommen, und die Bedürfnisse der internen Benutzer wurden abgeklärt. Die Schneeprofile und die Lawinenanrissprofile der letzten 50 Jahre von Weissfluhjoch wurden verglichen und allgemein interessante Typen bestimmter Art herausgearbeitet. Die «Lawinenträchtigkeit» bestimmter Arten konnte mit Hilfe langjähriger Lawinendaten abgeschätzt werden.

#### *Schneedeckenstabilität, Schermessungen*

Die über sechs Winter gesammelten Schermessungen und die daraus abgeleiteten, örtlichen Schneestabilitätsindizes wurden mit aktuellen Lawinenabgängen im gleichen Gebiet verglichen. Die angewandte Methodik (Rutschblock, Schermessung, Stabilitätsindexberechnung) zeigt auf, dass damit ein weiteres für die Lawinenwarnung nützliches Verfahren gefunden werden konnte. Im gleichen Zuge wurden damit die Rutschblockversuche geeicht.

#### *Wassertransport in der Schneedecke*

Mit Hilfe der im Schneelysimeter gemessenen Abflussraten und entsprechender Schmelzraten auf der Schneeoberfläche wurde der gesamte Wasserfluss in der Schneedecke pro Zeitschritt angenähert. Die «scheinbare» Durchsickerungsgeschwindigkeit wurde mit Hilfe einer Näherungsformel nachgerechnet. Diese Arbeit erlaubt, Rückschlüsse auf die mittlere Verweilzeit des Wassers im Schnee zu ziehen. Die Mengen freien Wassers im Schnee konnten durch Vergleichsmessungen (wärmekalorimetrische, kapazitive Messungen) auf 10 bis 20% genau bestimmt werden.

### 2.2 Sektion II: Schneemechanik und Lawinenverbau (Chef Dr. B. Salm)

#### *Schnee- und Lawinenmechanik*

#### *Rheologie, Schneestruktur und Metamorphose*

Die Arbeiten beschränkten sich auf die Mitwirkung in einer Arbeitsgruppe der Internationalen Kommission für Schnee und Eis (ICSI), welche eine neue Schneeklassifikation auszuarbeiten hat. Alle anderen Arbeiten sind vorläufig sistiert worden.

### *Hangstabilität der natürlichen Schneedecke*

Die Messungen auf der Aussenstation Gaudergrat sind abgeschlossen worden. Die endgültigen Auswertungen und Analysen der umfangreichen Resultate werden jedoch noch einige Zeit in Anspruch nehmen. Die Station befindet sich jetzt im Mattawald (Brämabüel ob Davos), wo sie ab Winter 1986/87 für das Projekt Waldlawinen eingesetzt wird. Wie bisher, aber mit etwas anderer Zielsetzung, soll sie dort der Erfassung von Schneedeckencharakteristiken (Schneehöhe, Temperaturprofil) atmosphärischen Verhältnissen, Schneedrift und Stabilität (akustische Emissionen) dienen.

### *Radarmessungen an der Schneedecke*

Die Methode der Aufnahme elektromagnetischer Schichtprofile mit einem Radar wurde weiterverfolgt. Sie erlaubt – da sie nicht an das Graben von Schächten gebunden ist – eine flächenmässige Feststellung der Schneeschichtung, der Schmelzwasserperkolation durch die Schneedecke und des Wasserwertes der Gesamtschneedecke. Anhand von durchgeföhrten Messungen wurden Vergleiche mit traditionell aufgenommenen Schichtprofilen angestellt und im allgemeinen eine befriedigende Übereinstimmung konstatiert.

### *Lawinenmechanik*

Am Lukmanierpass fanden weitere Feldmessungen an Fliesslawinen statt. Erstmals konnte ein für das Verständnis des Fliessvorganges wichtiges hangsenkrechtes Geschwindigkeitsprofil gemessen werden. Nach diesem scheint sich die Scherverformung des Lawinenschnees auf eine relativ dünne, bodennahe Schicht zu begrenzen, der überwiegende obere Teil verhält sich eher wie ein starrer Körper (Mitteilung Nr. 41). Um den Vergleich der verschiedenen alten und neuen Modelle für die Lawinenberechnung zu erleichtern und sie auf ihre Zuverlässigkeit zu prüfen, wurde eine Programmbibliothek geschaffen.

Das Projekt Dynamik von StaUBLawinen (Gemeinschaftsprojekt VAW-ETHZ und EISLF mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds) fand seine Fortsetzung mit einer verbesserten Modellversuchstechnik. In absehbarer Zeit sind nun von diesen Versuchen im Wassertank – bei denen Kunststoffpartikel die Rolle des Schnees übernehmen – für den Praktiker brauchbare Resultate zu erwarten.

Der Einsatz der Schneegleitbahn galt weiterhin den Versuchen zum Bremsvermögen von Stützwerken gegenüber bewegtem Schnee. Für Schneenetze ermittelte man in total 31 Versuchen den Impuls- und Energieverlust als Funktion von 5 verschiedenen Maschenweiten. Vergleiche mit den vorjährigen Versuchen mit Schneerechen und den geplanten mit Schneebrücken werden es erlauben, die optimalen Werte von Maschenweite respektive lichter Weite zwischen den Balken festzulegen.

Die aussergewöhnliche Lawinenperiode im April 1986 gab Anlass zur photogrammetrischen Aufnahme (Winter- und Sommeraufnahme) von zwei grossen Lawinenkegeln (Magno/Fusio respektive Scodato/Prato Sornico).

### *Waldlawinen*

Das Teilprojekt «Schneedeckenstabilität im Wald» setzt die Kenntnis des räumlichen Verlaufes von Schneeschichten in mehr oder weniger verlichtetem Wald voraus. Es wurde deshalb eine gemeinsame Messkampagne mit allen am Projekt Beteiligten durchgeführt, um verschiedene Messmethoden (herkömmliche und mit Radar) miteinander vergleichen zu können. So wurden typische Schichtlängsprofile im Freiland, in einer Lichung, ferner in Lärchen- und Fichtenbeständen an der oberen Waldgrenze aufgenommen

und ausgewertet. Um allgemein die Datenerfassung in diesem Projekt zu erleichtern, wurde ein Datenloggersystem eingeführt.

### *Verbauungswesen und Lawinenzonung*

#### *Stützverbau*

Im Berichtsjahr fanden weiterhin umfangreiche Versuche zur Fundation im Lockergestein mit gebohrten Mikropfählen statt. Der 1985 entwickelte leichte Pfahltyp (nicht gesprengt, sondern injiziert) hat sich im Druckversuch unter Lasten bis 400 kN bewährt. Er kann für die Praxis freigegeben werden. Neu wurden Zugversuche mit nicht gesprengten, leichten Reibungspfählen begonnen. Sie werden Auskunft über die Korrelation zwischen zulässigen Zug- und Druckbelastungen für den Pfahltyp in verschiedenen Bodenarten ergeben.

Die Beratung der Praxis war noch intensiver als bisher und konzentrierte sich auf die Wahl der Fundationssysteme und auf die Bauausführung (Bohr- und Injektionsprobleme, Genauigkeit).

### *2.3 Sektion III: Schneedecke und Vegetation (Chef Dr. M. Meyer-Grass)*

#### *Versuche Stillberg*

Die routinemässigen Beobachtungen und Messungen des Winters 1985/86 konnten ausgewertet werden. Weitere laufende Auswertungen sind jedoch infolge langer Krankheit eines Mitarbeiters stark in Verzug geraten. Dennoch konnte die Bearbeitung der Ausaperungsaufnahmen mit weiteren 13 Aufnahmen aus den Wintern 1983 bis 1985 fortgesetzt werden. Damit wurde die ganze Periode 1975 bis 1985 erfasst. Sie dient vorerst als Grundlage für eine mit der EAFV gemeinsame Publikation, deren Veröffentlichung im Jahre 1987 geplant ist. Die Ausaperungsaufnahmen der Winter 1959 bis 1975 (54 Ausaperungsaufnahmen) werden im nächsten Berichtsjahr bearbeitet. Die dazu notwendigen Vorarbeiten, wie Digitalisieren der Linien und deren Speicherung auf Lochstreifen sowie deren Korrektur und Sicherung auf Magnetbändern, sind bereits geleistet worden. Nachdem im Jahre 1985 eine Gesamtaufnahme der Pflanzung durchgeführt wurde, galt es im Sommer 1986 zusammen mit der EAFV die Stichprobenflächen der Testpflanzung von 1975 aufzunehmen. Eine erste Auswertung der auch im Jahr 1986 wieder feststellbaren Differenzierung der Pflanzenentwicklung nach Standortstypen soll zusammen mit der EAVF im Laufe des Jahres 1987 in der Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen publiziert werden.

#### *Versuchsfläche Fopp/Dorfberg*

Die nunmehr über 30jährige Lärchenaufforstung wurde im Rahmen einer Übung mit den Schülern der Försterschule Maienfeld durchforstet. Im weiteren wurden einige wichtige Erkenntnisse aus den Aufforstungsversuchen «Fopp» und «Rudolf» am Dorfberg ob Davos in einem Exkursionsführer zusammengestellt.

#### *Bleisa-Pusserein*

Ein mässig, aber für die Pflanzen doch genügend schneereicher Winterverlauf 1985/86 führte in den Fichtenpflanzungen 1982 und 1983 zu keinen grösseren Schäden, ob-

schon in den nicht mit Gleitschutzmassnahmen versehenen Varianten mittlere totale Gleitwege von etwa 2 m registriert wurden. Die bereits in den ersten Jahren nach der Pflanzung gemachte Feststellung, dass bei Topfpflanzen der mittlere Höhenzuwachs verglichen mit Nacktwurzeln grösser ist, hat sich auch 1985 bestätigt. Der temporäre Stützverbau und die verschiedenen Gleitschutzmassnahmen (Pfähle, Bermen, Schwellen) haben sich wie in den Vorjahren gut bewährt und zum Aufforstungserfolg wesentlich beigetragen.

#### *Temporärer Stützverbau*

Auch im vergangenen Winter 1985/86 hat sich der EISLF-Stützverbau, sowohl im Lawinenanbruchgebiet Stillberg wie auch im Gleitschneegebiet Bleisa-Pusserein bewährt. Die Schneebewegungen zwischen den einzelnen Werklinien blieben gering, insbesondere im Versuchsgebiet Bleisa mit den sich weiterhin bewährenden GS-Massnahmen (Pfählung, Bermen, Schwellen). Bei stichprobenweisen Nachmessungen an Stützwerken lassen sich absolut keine Schäden und Veränderungen an der Geometrie der einzelnen Konstruktionen feststellen. Deshalb blieb auch der Aufwand für Pflege und Unterhalt der verschiedenen Massnahmen minim. Der Holzstützverbau erfreut sich vermehrter Anwendung: So wurden nicht nur Werke in der Schweiz, sondern auch in Bayern und in der Provinz Trento (Italien) erstellt.

#### *Schneeablagerung und Schneeverteilung im Wald*

Für das im Rahmen der Waldlawinenprojekte neu begonnene Projekt wurde im Mattenwald (Davos) eine Versuchsfläche bestehend aus vier Versuchsfeldern eingerichtet (siehe oben: Sektion II, Waldlawinen). Auf diesen Feldern wurden im Laufe des Berichtswinters dreimal Schneeverteilungen gemessen und rund 50 Schneeprofile beschrieben. Eine weitere Versuchsfläche im Kurpark Davos wurde zur Erprobung der Untersuchungsmethodik angelegt. Erste Computerprogramme zum Aufzeichnen der Schneeverteilung wurden erprobt. Die zur Untersuchung notwendigen Kronenprojektionskarten sind in Bearbeitung.

#### *Wiederaufbau von Lawinenschutzwald*

Mit diesem Projekt soll auf Grund von Untersuchungen in bestehenden Aufforstungs- und Wiederherstellungsflächen der Erfolg angewandter Schutzmassnahmen gegen Schneebewegungen festgestellt, die Lawinenschutzwirkung von Aufforstungen verschiedener Altersstufen abgeschätzt sowie Empfehlungen für Aufforstungs- und Wiederherstellungsarbeiten vor allem bezüglich Schnee und Lawinen ausgearbeitet werden. Um die häufigsten Klimatypen im Alpengebiet abdecken zu können, wurden Arbeiten in den Regionen Engadin und Bündner Südtäler, Nord- und Mittelbünden, St. Galler Rheintal sowie im Glarnerland durchgeführt. Zunächst wurde auch auf Grund der Angaben im Lawinenverbau- und Aufforstungskataster eine Grobbeurteilung der Projektflächen vom Talboden aus vorgenommen. Nach der Erarbeitung von weiteren Unterlagen konnte ein kleiner Teil der näher zu untersuchenden Flächen begangen werden.

#### *Technische Massnahmen zur Verhütung von Waldlawinen*

Die Vorarbeiten zu diesem Projekt sind angelaufen. Nach einer Einsichtnahme in die eingegangenen Fragebogen wurde mit Detailaufnahmen der gemeldeten Objekte im Kanton Tessin begonnen. Die – insbesondere wegen der zeitaufwendigen Einmessung

und Baumaterialkontrolle – noch geringe Anzahl überprüfter Objekte (12) lässt sicher noch keine gültigen Schlüsse auf die Bewährung der angetroffenen technischen Massnahmen zu. In einzelnen Fällen darf aber sichtbarer Erfolg festgestellt werden, übernimmt hierbei der in der Zwischenzeit hochgekommene Jungwald doch die volle Schutzfunktion für Strassen, Gelände usw. In vielen weiteren Projekten ist die jeweilige Massnahme im Moment noch zu wenig lang im Einsatz, um abschliessend beurteilt zu werden.

#### *Untersuchung von Waldlawinen*

Bei diesem neuen Forschungsprojekt begann der erste Untersuchungswinter recht verheissungsvoll. Insgesamt wurden dem Institut vom Forstdienst rund 50 Waldlawinen aus dem schweizerischen Alpenraum gemeldet. Davon konnten 10 an Ort und Stelle untersucht werden. Von den übrigen Lawinen wurde bei den meisten das Anrissgebiet im Sommer begangen. Aufgenommen wurde in jedem einzelnen Fall, soweit möglich, die Lage der Anrissfläche, der Schneedeckenaufbau, die Witterungsverhältnisse, der Waldzustand und die Geländeeverhältnisse. Das Ziel dieser Erhebungen besteht darin, konkretere Aussagen machen zu können, unter welchen Bedingungen der Anbruch von Lawinen auch im Wald möglich wird. Einige Ergebnisse aus diesem Winter wurden bereits in der Zeitschrift «Bündner Wald» 39 (1986) 5 publiziert (M. Meyer-Grass, H. Imbeck). Speziell erwähnt sei an dieser Stelle die erfreulich gute und sehr hilfreiche Zusammenarbeit mit dem Forstdienst.

#### *Verjüngungsökologische Untersuchungen in einem Hochstauden-Fichtenwald (*Piceo-Adenostylosum*); Versuchsfläche Lusiwald bei Davos-Laret*

Die Ergebnisse dieses gemeinsamen Forschungsprojektes mit PD Dr. E. Ott vom Institut für Wald- und Holzforschung, ETHZ, sind nun vollständig aufgearbeitet und werden 1987 publiziert. Auf der Versuchsfläche wurden weiterhin die Schneeablagerung und die Entwicklung der Naturverjüngung in reduziertem Umfang verfolgt.

#### *2.4 Sektion IV: Physik von Schnee und Eis (Chef Dr. W. Good)*

##### *Wissenschaftlich-technische Arbeiten*

Das hydrologische Jahr 1985/86 darf als ein Jahr der Ernte bezeichnet werden, konnten doch verschiedene langfristige Projekte abgeschlossen oder zur Publikationsreife gebracht werden. Die Arbeit über die akustische Charakterisierung (akustische Impedanz) von Schnee erscheint diesen Herbst. Zum gleichen Thema des Schnees als poröses Medium wurde ein Vergleich von akustischen mit geometrischen Gefügeparametern am Symposium Davos vorgetragen. Die Entwicklung und Verfeinerung numerischer Modelle zur Lawinenprognose ist abgeschlossen. Das Modell NXD, das ähnliche Wetter- und Schneefügeanalyse konnte ein wichtiges Zwischenziel erreicht werden. Serieschnitte mit anschliessender dreidimensionaler Rekonstruktion erlauben einen neuen Zugang zum komplexen Material Schnee. So können Variationen von Gefügeeigenschaften und damit das Problem der minimalen Probengrösse quantitativ erfasst werden. Die bildanalytische Charakterisierung der Schneedecke in einem ganzen hydrologischen Einzugsgebiet zur Bestimmung der gespeicherten Wasserreserven konnte ebenfalls abgeschlossen und an einem Symposium in Cambridge, England, vorgetragen werden.

### **3. Lawinendienst, Technischer Dienst, Dokumentation und Administration**

#### *3.1 Lawinendienst (Leitung Dr. P. Föhn)*

Der zuerst sehr schneearme Winter (bis etwa 10. Januar 1986) und dann sehr schneereiche Winter verursachte viel Mehrarbeit, da daraus viele Extrabearbeitungen, Anfragen und technische Beratungen resultierten. Das erste Bulletin wurde am 15. November 1985, das letzte am 14. Mai 1986 herausgegeben. Gesamthaft waren es 84 Bulletins, eine Zahl, die noch nie erreicht wurde. Für das Fernsehen wurden rund 30 Kurzbulletins verfasst, die aber nur lückenhaft gesendet wurden, so dass ab Februar 1986 auf deren Verfassung verzichtet wurde. Die Übersetzung des Bulletins in die französische und die italienische Sprache wurde in verdankenswerter Weise durch die Regionalwetterzentralen Genf und Locarno übernommen.

Im Berichtswinter wurden in der Schweiz 34 Lawinentote gezählt, wobei sich alle Unfälle im Winterhalbjahr ereigneten und nur Touren- und Variantenskifahrer betrafen. Die kritischen Lawinenzeiten Mitte Januar und im April konnten durch Warnung, Evakuierung, Lawinenschissen und die vorhandenen Lawinenverbau-Massnahmen ohne Menschenopfer überbrückt werden.

#### *3.2 Technischer Dienst Mechanik (Leitung Dr. O. Buser)*

*Technischer Dienst Elektronik (Leitung Dr. H. U. Gubler)*

*Technischer Dienst Informatik (Leitung Dr. H. U. Gubler)*

Diese Dienste gewährten die erforderliche Unterstützung für die meisten Forschungsprojekte. Besonders zu erwähnen sind die Werkfundationen mit Pfählen (TD Mech.); Schneedruckmessungen an Stützwerken, Druckregistrierung an SBB-Rohrbachbrücke, Waldlawinen (TD Elo.); Installation des integrierten Computersystems und Programmanpassungen und -entwicklungen (TD Info).

#### *3.3 Dokumentationsdienst (Leitung Dr. W. Good)*

Auswärtige Interessenten wurden mit Schriften, Photos und Diapositiven im üblichen Rahmen versorgt, während das Symposium eine zusätzliche Last für die Herstellung und Verteilung von Dokumentation mit sich brachte. Die fristgerechte Vorbereitung des Winterberichtes, die jedes Jahr Probleme stellt, wurde durch Abwesenheit infolge Krankheit und Militärdienst gewisser Mitarbeiter erschwert.

#### *3.4 Administration*

Abgesehen von der durch das Symposium verursachten grossen Mehrarbeit blieb die Tätigkeit im üblichen Rahmen.

#### 4. Beziehungen des Instituts nach aussen

##### 4.1 Gutachten und Aufträge der Praxis, Beobachtungen und Beratungen für andere Stellen

Periode 1. Oktober 1985 bis 30. September 1986

Sektion	I	II	Total
– Schnee- und Lawinenverhältnisse	1		1
– Unfälle, Schäden	8	1	9
– Gefahrenkarten	—	4	4
– Strassen, Bahnen (S)	1	6	7
– Touristische Anlagen (S)	7	2	9
– Technische Anlagen	—	2	2
– Lawinen- und Triebsschneeverbau	—	3	3
– Einzelobjekte	—	2	2
Anzahl Gutachten	17	20	37

(S = Lawinensicherheit, Lawinenschutz)

Es wurden zum Teil umfangreiche Gutachten erstellt, welche ausserhalb des üblichen Rahmens die Lawinenfracht in einen Stausee, Schiessplätze der Armee und eine Wasserkraftwerkanlage betrafen.

Die Beratungstätigkeit des Instituts umfasste zahlreiche Probleme der Touristik, des Bauwesens, des Verkehrswesens, der Raumplanung und der forstlichen Praxis.

Die Mitarbeit des Instituts zugunsten anderer Stellen (Schweizerische Meteorologische Anstalt, Gletscherkommission und Hydrologische Kommission der SNG, Gebäudeversicherungsanstalt GR, SIA, Projekt Sanasilva) blieb etwa im üblichen Rahmen, mit einer Ausnahme infolge des Unfalls in Tschernobyl (Kommission zur Überwachung der Radioaktivität).

##### 4.2 Kurse, Vorträge, Tagungen

Der jährliche Einführungs- und Wiederholungskurs für Beobachter wurde in Davos durchgeführt (28. November bis 1. Dezember 1985; 18 Beobachter und 27 Gäste), wie der alle zwei Jahre durchgeführte Internationale Lawinenkurs (12. bis 17. Januar 1986; 84 Teilnehmer aus der Schweiz, der Bundesrepublik Deutschland, Österreich und Italien). Im Sommer wurde ein Fundationsbaukurs für Bündner Forstingenieure in Samnaun organisiert (18. bis 19. Juni 1986, 25 Teilnehmer). Mitte September fanden das Internationale Symposium über Lawinenbildung, -bewegung und -wirkungen (14. bis 19. September 1986), die Jubiläumsfeier (19. September 1986) und die damit verbundenen Anlässe statt.

Als Referenten oder Klassenlehrer nahmen verschiedene Mitarbeiter an Kursen und Tagungen teil: Interkantonale Försterschule, Davos (15. Oktober 1985); Seminar Niederschlagskorrektur, ETH, Zürich (21. Oktober 1985); Zentralkurs SAC, Wattwil (25. Oktober 1985); Seminar Schneekartierung, ETH, Zürich (14. November 1985); Schiesskurse SVS, Weisstannen (20. November 1985); Lawinenkurs für Bergbesamer, Altdorf (26.

November 1985); Arbeitsgruppe für Lawinenverbau, Zürich (27. November 1985); Zentralkurs Rettung, SAC, Engelberg (10. bis 12. Januar 1986); Tourenkurs, Bündner Skilehrer, Davos (20. Januar 1986); Stab Geb. Div. 12, Klosters (3. Februar 1986); Seminar Schneeverfrachtung, ETH, Zürich (6. Februar 1986); Zentralkurs SVS, Silvaplana (13. März 1986); Langlauflehrer, Lenzerheide (14. März 1986); Bergführerfortbildungskurs, Glarus (15. bis 16. März 1986); Zentralkurs für Langlauflehrer, Valbella (14. April 1986); Fachkurs Seilbahnfachleute SVS, Winterthur (16. April 1986); Leiterkurs J+S, Tscha-mutt (21. bis 22. April 1986); Forstinspektorat Graubünden, Vals (12. August 1986); Inter-kantonale Försterschule, Spiringen (18. bis 20. August 1986); Beobachterkurs SMA, Zürich (4. bis 5. September 1986); Jahresversammlung des Schweizerischen Forstvereins, Altdorf (25. bis 27. September 1986).

Das Institut delegierte Mitarbeiter an 17 ausländische oder internationale Kongresse: 14. bis 18. Oktober 1985, Euromech, Applications of the Mechanics of Granular Materials in Geophysics, Interlaken (B. Salm, H. Gubler); 23. bis 26. Oktober 1985, Lehrstuhl für Landschaftstechnik, Universität München (M. Meyer-Grass); 5. bis 7. November 1985, Lawinentagung Warndienst Südtirol, Sulden (P. Föhn); 7. bis 9. November 1985, 19. Kaprunergespräch, Kaprun, A (B. Salm); 7. bis 8. Dezember 1985, Lawinenkurs CAI, Son-drio (S. Gliott); 28. bis 29. Januar 1986, Kolloquium «Landwirtschaft-Umweltschutz», Innsbruck (M. Meyer-Grass); 28. Februar 1986, Seminar über künstliche Lawinenauslö-sung, Zillertal (H. Gubler); 13. März bis 2. April 1986, 3d Regional Training Seminar on Ice and Snow Hydrology, UNESCO, Manali, Indien (B. Salm); 9. April 1986, Seilbahnta-gung Vorarlberg, Feldkirch (H. Gubler); 19. bis 20. Juni 1986, Expertentreffen für Schutzwaldsanierung, Allgäu und Oberbayern (W. Frey); 23. bis 27. Juni 1986, 2e Collo-que international des services de prévision des risques d'avalanches des pays de l'Arc alpin, Grenoble (P. Föhn, C. Jaccard, R. Meister); 27. bis 30. August 1986, Exkursion der Arbeitsgruppe für Lawinenverbau (H. Frutiger, M. Heimgartner, B. Salm); 30. bis 31. August 1986, Jahresversammlung der Int. Com. on Snow and Ice (IAHS), Grenoble (B. Salm); 8. September 1986, International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Zürich (C. Jaccard); 8. bis 12. September 1986, Weltkongress International Union of Fo-restry Research Organizations, Arbeitsgruppe «Schnee und Lawinen», Ljubljana (J. Ry-chetnik); 9. bis 13. September 1986, Symposium on Remote Sensing in Glaciology 50th Anniversary International Glaciological Society, Cambridge, UK (W. Good, J. Martinec).

#### *4.3 Lehrtätigkeit, Teilnahme an schweizerischen und ausländischen Institutionen*

Die Vorlesungen über «Schneekunde und Lawinenverbau» und «Schnee- und Lawi-nenmechanik» an der ETHZ wurden von Dr. B. Salm wie bisher für die Abteilungen VI, VIII und X bzw. II und VIII gehalten.

Verschiedene Mitarbeiter waren Mitglieder von Kommissionen, Arbeitsgruppen und Vorständen von schweizerischen und internationalen Organisationen, unter anderem: Hydrologische Kommission und Gletscherkommission der SNG; Forschungsrat, Natio-nalfonds; verschiedene Kommissionen SIA; Gesamtverteidigung, Koordinierter Lawi-nendienst; International Commission on Snow and Ice, International Association for Hy-drological Sciences; Gruppen «Schnee und Lawinen» und Ökologie der subalpinen Zone», International Union of Forestry Research Organisations; International Glaciologi-cal Society; Schweizerisches Landeskomitee der International Union of Geodesy and

Geophysics; Working Group on Microwave Remote Sensing of Snow, EARSEL; International Snow Science Workshop; Arbeitsgruppe «Lawinenwarndienste der Alpen».

#### 4.4 Publikationen und Berichte

Fortsetzung von «Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen», 137 (1986) 4: 295 – 306; nachgeführt bis Ende September 1986.

##### Publikationen

«Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 1984/85» (Nr. 49), Winterbericht des Eidgenössischen Institutes für Schnee- und Lawinenforschung, Ausgabe 1986. Verlag: Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale, 3000 Bern. Inhaltsübersicht: Einleitung, S. 3 (C. Jaccard). A. Wetter und Klima, S. 5 – 28 (E. Beck und R. Meister). B. Schnee und Lawinen in der Region Davos, S. 29 – 44 (P. Föhn und E. Beck). C. Schnee- und Lawinenverhältnisse im schweizerischen Alpengebiet, S. 45 – 106 (S. Gliott und R. Meister). D. Durch Lawinen verursachte Unfälle und Schäden im Gebiet der Schweizer Alpen, S. 107 – 161 (H.-J. Etter). E. Lawinenunfälle ausserhalb der Schweizer Alpen, S. 162 – 171 (S. Gliott). Übrige Arbeiten des Eidgenössischen Institutes für Schnee- und Lawinenforschung, S. 172.

##### Mitteilungsreihe des EISLF

- |        |  |
|--------|--|
| Nr. 38 | Föhn, P.: Das Schweizerische Lawinenbulletin. Eine Interpretationshilfe für den Benutzer. 11 S. Übersetzung der deutschen Ausgabe von Jaccard, C.: Le bulletin suisse des avalanches. Commentaire pour l'usager. |
| Nr. 39 | Föhn, P. und Etter, H.-J.: Verbessert das Kameraden-VS-Gerät die Überlebenschancen bei Lawinenunfällen? 5 S.   |
| Nr. 40 | Wälchli, O., Graf, E. und in der Gant, H.: Holzschutz im temporären Stützverbau. 76 S.   |
| Nr. 41 | Gubler, H., Hiller, M., Klausegger, G. und Suter, U.: Messungen an Fliesslawinen (Zwischenbericht). 71 S.  |

##### Einzelarbeiten

- |  |   |
|--|---|
| Föhn, P.                                     | Die Lawinenkatastrophe vom Februar 1984. Winterbericht EISLF/Davos 1983/84 (Nr. 48), Ausgabe 1985, S. 186 – 193.  |
| Föhn, P.                                     | Möglichkeiten und Grenzen kurz- und langfristiger Schutzmassnahmen bezüglich Lawinen, Steinschlag und Erosion. (Vortrag Zusammenfassung «Wald- und Umweltsymposium Davos», August 1985). Bündnerwald 38 (1985) 7, S. 22 – 23. |
| Föhn, P.                                     | Sektion I: «Wetter, Schneedecke, Lawinen». Beitrag zu: 50 Jahre Schnee- und Lawinenforschung in Davos. Bündnerwald 39 (1986) 5, S. 5 – 7.   |
| Frey, W.                                     | Excursion notes «Rudolf», Community Davos, CH. Int. Meeting and Study Tour «Mountain forests, snow and avalanches», September 1985, Switzerland, Italy, Austria. Druck: EDMZ/Bern (1986), S. 74 – 80.                         |
| Frey, W.                                     | Excursion notes «Fopp», Community Davos, CH. Int. Meeting and Study Tour «Mountain forests, snow and avalanches», September 1985, Switzerland, Italy, Austria. Druck: EDMZ/Bern (1986), S. 81 – 87.                           |
| Frutiger, H., Meyer-Grass, M., Rychetnik, J. | IUFRO-Tagung und -Studienreise über Gebirgswaldbau und Lawinen 1985, Schweiz, Italien, Österreich. Schweiz. Z. Forstwes. 137 (1986) 4, S. 323 – 328.  |
| Good, W.                                     | Local transformation to simulate crystal growth. Pattern recognition in practice. eds.: E. S. Gelsema and L. N. Kanal, Elsevier Sci. Publ. B. V. (1986), S. 47 – 56.  |

- Good, W.* Sektion IV: «Physik von Schnee und Eis». Beitrag zu: 50 Jahre Schnee- und Lawinenforschung in Davos. Bündnerwald 39 (1986) 5, S. 19.
- Gubler, H.* Siehe Salm, B.
- Imbeck, H.* Siehe Meyer-Grass, M.
- Imbeck, H.* Ecology of regeneration: Testarea «Lusiwald», Community Davos, CH. Int. Meeting and Study Tour «Mountain forests snow and avalanches», September 1985, Switzerland, Italy, Austria. Druck: EDMZ/Bern (1986), S. 88–91.
- Imbeck, H.* Waldlawinen. Beitrag zu: 50 Jahre Schnee- und Lawinenforschung in Davos. Bündnerwald 39 (1986) 5, S. 22–26.
- Jaccard, C.* Snow and avalanches in forests. A Swiss research program. Int. Meeting and Study Tour «Mountain forests, snow and avalanches», September 1985, Switzerland, Italy, Austria. Druck: EDMZ/Bern (1986), S. 11–17.
- Jaccard, C.* Vorwort zu: 50 Jahre Schnee- und Lawinenforschung in Davos. Bündnerwald 39 (1986) 5, S. 4.
- Leuenberger, F.* Temporärer Stützverbau. Beitrag zu: 50 Jahre Schnee- und Lawinenforschung in Davos. Bündnerwald 39 (1986) 5, S. 27–29.
- Martinec, J.* Snowmelt runoff models for operational forecasts. Nordic Hydrology 16 (1985), S. 129–136.
- Martinec, J.* Correction of winter precipitation data by computed snow accumulation. Zürcher Geogr. Schriften (1986) 23, S. 67–71.
- Martinec, J.* An expert system for snowmelt runoff modeling and forecasting. Proc. ASCE Conf., Long Beach/CA, 4–6 August 1986, S. 174–180.
- Martinec, J., et al.* Large area snowmelt runoff simulation based on Landsat-MSS data. Digest Vol. 1 (1985), S. 30–38.
- Martinec, J., et al.* Resolution in operational remote sensing of snow cover. Publ. No. 145, IAHS (1985), S. 371–382.
- Martinec, J., et al.* Parameter values for snowmelt runoff modeling. J. Hydrology 84 (1986), S. 197–208.
- Meister, R.* Density of new snow and its dependency on air and wind. Zürcher Geogr. Schriften (1986) 23, S. 73–79.
- Meister, R., et al.* Comparison of SAR imagery in the partly snow covered area around Davos. Proc. SAR-580 Investigators Workshop, Joint Res. Centre Ispra (Varese)/Italy, May 1984, ed.: J. W. Trevett, S. 265–278.
- Meyer-Grass, M.* Siehe Frutiger, H.
- Meyer-Grass, M.* Waldlawinen: Anleitung für die Meldung von Waldlawinen. INFO (1985) 1, EISLF/Davos, 12 S.
- Meyer-Grass, M.* und Imbeck, H.: Übersetzung der deutschen Ausgabe: Avalanches en forêts: Instructions concernant la manière de signaler les avalanches en forêts.
- Meyer-Grass, M.* Sektion III: «Schneedecke und Vegetation». Beitrag zu: 50 Jahre Schnee- und Lawinenforschung in Davos. Bündnerwald 39 (1986) 5, S. 16–18.
- Rychetnik, J.* Siehe Frutiger, H.
- Rychetnik, J.* Lawinenaktivität im Lawinenanbruchgebiet mit und ohne Lawinenstützverbau und Aufforstung. Forstl. BundVersAnst. Wien Mitt. (1985) 156, S. 197–208.
- Salm, B.* Sektion II: «Schnee- und Lawinenmechanik, Lawinenverbau». Beitrag zu: 50 Jahre Schnee- und Lawinenforschung in Davos. Bündnerwald 39 (1986) 5, S. 7–10.
- Salm, B.* Measurement and analysis of the motion of dense flow avalanches. Annals of Glaciology 6 (1985), S. 26–34.
- Gubler, H.*

### *Interne Berichte*

Keine neuen Berichte.