

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 120 (1969)
Heft: 9

Rubrik: Mitteilungen = Communications

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.05.2025

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

Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1967/1968

Von M. de Quervain, Weißfluhjoch/Davos

Oxf. 384.1:423.5

I. Allgemeines und Personelles

In das Berichtsjahr fiel das *25-Jahr-Jubiläum des Institutes* als Unterabteilung des Eidgenössischen Oberforstinspektorates. Im Frühling 1943 wurde das Institutsgebäude auf Weißfluhjoch fertiggestellt und der ersten, unter der Leitung von Dr. Edwin Bucher stehenden Gruppe von zusammen sieben ständigen und temporären Mitarbeitern übergeben. Da bereits 1961 der 25. Jahrestag des Beginns der Forschungsarbeiten auf Weißfluhjoch offiziell im Beisein von Herrn Bundesrat Tschudi gefeiert worden war, hat man auf einen besonderen Anlaß verzichtet. Damit sollte auch dokumentiert werden, daß die grundlegenden Vorarbeiten von 1936 bis 1943 untrennbar zur Institutsgeschichte gehören und das neue Gebäude und der neue Status eigentlich nur Äußerlichkeiten bedeuteten. Immerhin darf an diesen Markstein erinnert werden.

Ein weiteres Jubiläum verdient hier eine kurze Würdigung: Am 4. August 1968 feierte *Prof. Dr. R. Haefeli*, der Leiter der ersten Forschungsperiode auf Weißfluhjoch (1936–42) und Initiator des Institutes, seinen 70. Geburtstag. Der Jubilar, der 1943 die Leitung der Arbeiten in andere Hände gelegt hatte, um sich in Zürich seiner akademischen Aufgabe zu widmen, ist aber bis auf den heutigen Tag der Schnee- und Eisforschung treu geblieben und als Mitglied der Eidgenössischen Schnee- und Lawinenforschungskommission dem Institut stets anregend und beratend zur Seite gestanden. Das Institut freute sich, das Ereignis im Verein mit anderen Fachkollegen mit einer Festschrift zu würdigen («Schweizerische Bauzeitung»). Auch hier sei Prof. Haefeli, verbunden mit den besten Wünschen, unser Dank für seine reiche Tätigkeit entboten.

Zu den äußeren Ereignissen übergehend, haben wir als erstes an die katastrophalen *Lawinenniedergänge* vom 26./27. Januar 1968 zu erinnern. Sie haben verschiedene Gebiete der Schweiz, vor allem aber die Landschaft Davos betroffen und in noch höherem Maß als im Jahr 1951 das Leben und die Arbeit des Institutes in Mitleidenschaft gezogen. Durch die Zerstörung der Parsennbrücke über den Dorfbach wurde die Bahnverbindung mit Weißfluhjoch zunächst für die Dauer von rund drei Wochen und im nachfolgenden Herbst im Zusammenhang mit dem Ersatz der Notbrücke nochmals für etwa einen Monat unterbrochen. Damit war das Arbeiten auf Weißfluhjoch temporär erheblich erschwert, und das Bestehen einer Zweigstelle in Davos Dorf mit einer Raumreserve erwies sich als sehr wertvoll. Doch mehr als die äußeren Arbeitsbedingungen wurde die Tätigkeit selbst durch die Ereignisse berührt. Die weitverbreiteten Schadenlawinen veranlaßten entsprechend umfangreiche Erhebungen, an denen sich alle Sektionen beteiligten. Vor allem aber zwan-

gen die zum Teil unerhörten Ausmaße der Lawinen und ihrer Wirkungszonen zu einer Überprüfung aller Grundlagen des präventiven und technischen Lawinenschutzes. Weiteres darüber im Abschnitt II. Beiläufig sei erwähnt, daß das Personal anlässlich von Räumaktionen in den Trümmerfeldern der Umgebung von Davos den Beweis erbrachte, daß es auch in der Lage ist, bemerkenswerte brachiale Leistungen zu erbringen.

Im Frühsommer 1968 wurde ein *Umbau der Kältelaboratorien* in Angriff genommen, der mit ihrer gänzlichen Stilllegung für die Dauer eines Jahres verbunden war. Die 1943 installierten Kältemaschinen hatten ausgedient, und auch die Isolation war zu erneuern. Damit blieben verschiedene begonnene Laborarbeiten auf der Strecke. Um so mehr konnten die Außenarbeiten vorangetrieben werden.

Die Personalmutationen hielten sich im Berichtsjahr im normalen Rahmen. Der Eintritt von Dr. W. Good als Chef der Sektion IV (Physik von Schnee und Eis) sicherte die Kontinuität in den von Dr. Jaccard eingeleiteten Arbeiten. Die Physikerin Fräulein Dr. L. Levi hatte bis in den Frühling 1968 die Assistentenstelle bei der Sektion IV inne, und als weiterer Physiker war temporär U. Noelpp tätig. Als Gastwissenschaftler hielt sich wiederum Dr. J. Joss (Locarno-Monti) kurz am Institut auf. Cand. Forsting. W. Frei absolvierte einen Teil seiner Gebirgspraxis am Institut. Bei den administrativen Diensten ist die Ablösung des Verwaltungsbeamten W. Häusermann durch W. Brupbacher zu melden. Bei der Sektion III waren für die Dauer einiger Wochen bis Monate im ganzen sieben Hilfskräfte, zum Teil Mittelschüler, tätig.

II. Wissenschaftliche und technische Arbeiten der Sektionen

Sektion I. Wetter, Schneedecke, Lawinen (Chef: Dr. Th. Zingg)

Übersicht über den Witterungsverlauf 1967/68

Außer im Januar fielen im Winter 1967/68 allgemein unterdurchschnittliche Schneemengen. Der Winter setzte Ende Oktober nur zögernd ein, so daß auf der Alpennordseite Höhenlagen unter 1500 m nochmals ausaperten. Ende November fand dann das endgültige Einschneien im Bereich der Alpen statt. Bis Ende Dezember blieben aber die Schneehöhen sehr bescheiden (um 50 cm). Erst im Januar änderte sich die Situation grundlegend. Vom 5. bis 10. Januar erhielten vor allem die westlichen Alpen bis zur Zentralschweiz einen bedeutenden Schneezuwachs, der besonders im Waadtland Schäden und Todesopfer verursachte. Der intensivste Zuwachs vollzog sich in den Tagen vom 25. bis 27. Januar, vor allem in der Zentralschweiz, im Glarnerland und in Mittelbünden inklusive Prättigau. Im Januar wurden die normalen Niederschlagsmengen um das Drei- bis Vierfache übertroffen. Die in der Folge niedergehenden zerstörerischen Lawinen stehen in engem Zusammenhang mit der großen Schneefallintensität und den Windverhältnissen, weniger mit den absoluten Neuschneemengen. Die ganze Lawinenperiode war gekennzeichnet durch eine sehr starke NW-Strömung mit Stau auf der Alpennordseite, ähnlich derjenigen der Jahre 1951, 1954 und 1962. Als Katastrophengebiete gehen das Urnerland (nördlich Göschenen) und die Landschaft Davos in die Lawinengeschichte ein. Die Schneedecke aperte im Versuchsfeld Weißfluhjoch (2540 m) am 8. Juli, also ungefähr zum normalen Termin, aus.

Lawinenwarnung und Unfälle. Vom 5. November bis zum 7. Mai wurden 50 Lawinenbulletins ausgegeben, davon waren 21 reguläre Freitagbulletins und 29 Zwi-

schenbulletins. Im Winter 1967/68 verloren 37 Menschen das Leben in Lawinen, davon 26 Nichttouristen während der Katastrophenperioden, ferner während der übrigen Zeit 9 Skifahrer, 1 Arbeiter und 1 Militärperson.

Meteorologisch-hydrologische Arbeiten. Die Katastrophe gab Veranlassung zu einer eingehenden Analyse der Wetterlage, die zu den großen, intensiven Schneefällen geführt hatte. Es zeigt sich einmal mehr, daß für die Entwicklung von Katastrophenlagen gewisse Grundbedingen erfüllt sein müssen. Wie schon in den letzten drei Lawinenwintern, begannen auch 1968 die anhaltenden Schneefälle bei tiefen Temperaturen (Zustrom arktischer Luft) und endeten mit gesteigerter Intensität unter Zufluß von Warmluft. Die schwersten Lawinen gingen dabei noch vor Ende des Schneefalls nieder. Im weiteren scheinen starke Schneeverfrachtungen, die örtlich einem Vielfachen des meteorologischen Niederschlages entsprechen können, maßgeblich mitzuspielen. Die Auswertungen der Luftphotos, die relativ kurz nach der Katastrophe aufgenommen wurden, ließen eine große örtliche Variation der Windrichtung im Gebirge erkennen und verwiesen damit auf die Schwierigkeit einer Lokalisierung der Verwehungen. So sind beispielsweise im Hauptertäli bei den stürmischen NW- bis N-Winden Ablagerungen aus Süden zu erkennen, während unter etwa 1750 m im Landwassertal NE-Winde herrschten. Die Auswertung der Flugphotos ermöglichte eine Identifizierung der Lawinenflächen im Ausmaß von etwa 85–90%. Im Laufe des Berichtsjahres konnte bereits der größte Teil des Materials über die Katastrophenperiode beschafft und ausgewertet werden.

Internationale Glaziologische Grönlandexpedition (EGIG). Das Institut beteiligte sich, wie bereits im Jahr 1959, wieder an der EGIG. Die Mitwirkung bestand in der Vorbereitung des nivologischen Programms und in der Entsendung eines technischen Assistenten aus der Sektion I (E. Beck). Näheres siehe unter III.

Lawinenkataster. Wegen der Teilnahme des Sachbearbeiters an der EGIG während des ganzen Sommers 1968 konnten keine neuen Gebiete bearbeitet werden.

Schneelasten und Schneedeckenentwicklung. Mit Rücksicht auf die anhaltende Unsicherheit in der Praxis über die Veranschlagung von *Schneelasten auf Dächern* und die damit verbundenen zahlreichen Anfragen wurde das Problem nochmals auf klimatischer Basis überprüft. Das Resultat ist publiziert (Th. Zingg, SBZ). Die statistische Analyse der langjährigen Reihen von *Schneeprofilen* (Klosters bis Weißfluhjoch) bezüglich Schneedeckenentwicklung wurde fortgesetzt. Auf die Resultate wird erst nach Abschluß der Arbeiten eingetreten.

Sektion II. Schneemechanik und Lawinenverbau (Chef: Ing. A. Roch)

Schnee- und Lawinenmechanik. Bis zur Außerbetriebsetzung der Kältelaboratorien im Sommer 1968 war es möglich, im Programm der *rheologischen Schneeuntersuchungen* (B. Salm) ein umfangreiches experimentelles Material zu beschaffen. Neben den bisherigen monoaxialen Spannungs- und Verformungszuständen wurde mit der neugebauten Apparatur der *triaxiale Spannungszustand* (hydrostatischer Spannungszustand ohne und mit Druck- oder Zugdeviator) auf seine rheologischen Auswirkungen untersucht. Die Auswertungen werden noch einige Zeit in Anspruch nehmen.

Mit den in verschiedenen Gegenden installierten acht Anlagen zur Messung von *Lawinengeschwindigkeiten* sind nur vereinzelt neue Resultate gewonnen worden.

Die Geschwindigkeitsbestimmung beruht auf der Auslösung zweier Kontakte an 30 bis 70 m auseinanderliegenden Punkten in der Fallinie durch die Lawinenfront. Da weder die Lawinenfront bzw. die maßgebende Druckwirkung noch die Fallinie scharf definiert sind, ist die Zuverlässigkeit der Ergebnisse fraglich. Dies erhellt aus der Tatsache, daß von zwei hintereinander gelegenen Anlagen im Val da Crusch (Lukmanier) die obere eine Geschwindigkeit von 71 m/s (256 km/h) ergeben hat, die untere, 350 m tiefer liegende hingegen nur 18,7 m/s (67 km/h). Da der obere Abschnitt erheblich steiler war, ist eine größere Geschwindigkeit denkbar. Das Meßsystem dürfte unseres Erachtens für Fließlawinen besser geeignet sein als für Staumlawinen.

Verbauungswesen. Die Auflage 1962 der «Richtlinien für den permanenten Stützverbau» war zu Beginn des Berichtsjahres bereits beinahe vergriffen, so daß sich eine Neuauflage aufdrängte. Bei dieser Gelegenheit wurde unter Mitwirkung von Verbauspezialisten der Schweizerischen Arbeitsgruppe für Lawinenverbau und aus Österreich eine gründliche Überprüfung aller Vorschriften vorgenommen. Zu bedeutsamen Änderungen sei hier lediglich vermerkt, daß der verbauungswürdige Neigungsbereich eines Hanges nach unten auf 30° erweitert und die Werkabstände in der Fallinie, vor allem für schwache Neigungen und große Schneehöhen, etwas reduziert wurden.

Winterbeobachtungen in Lawinenverbauungen sind durch Vertreter des Institutes in den Verbauungen von St. Antönien, Mattstock (Amden), Kneugrat (Braunwald) und Plütschessa (Ftan) durchgeführt worden. Überdies sind wie bisher eigene und anderweitige Schadenbeobachtungen zusammengestellt worden. In der Katastrophenperiode haben die Verbauungen im allgemeinen ihre Aufgabe erfüllt. Wo Verbaungsflächen noch nicht fertig ausgebaut oder von vornherein zu knapp bemessen waren, kam es zu vereinzelt Lawinenbildungen, vor allem aus unterhalb der verbauten Flächen gelegenen Zonen. Die Ereignisse haben aufgezeigt, daß den Richtlinien, vor allem bezüglich Flächenbelegung, Werkhöhe und Verbauungsdichte größte Aufmerksamkeit zu schenken ist.

Für die Behandlung von *Lawinenzonenplänen*, die nicht primär durch das Institut erfolgt, haben die Januarereignisse einige neue Erkenntnisse gebracht. Man wird nicht darauf verzichten können, eine größere Zeitspanne der Lawinengeschichte (zum Beispiel 100 Jahre) zu berücksichtigen, als dies im allgemeinen bisher geschah (30 bis 50 Jahre). Bei den durch das Institut überprüften Zonenplänen ist die sogenannte «blaue Zone», die den Übergang bildet zwischen der Zone hoher und häufiger Gefährdung (rot) und dem praktisch gefahrfreien Gebiet, verschiedenorts erweitert worden. Eine vorgeschlagene Unterteilung in drei Unterklassen soll gestatten, der örtlichen Variation des Risikos gerecht zu werden.

Verschiedene neuere Lawinenschutzprojekte zielen auf die Anwendung von *Fangdämmen*, eine Verbauungskategorie, zu der nicht viel Erfahrung vorliegt. Das Institut hat die lawinendynamischen Voraussetzungen näher untersucht und bei der Ausarbeitung zweier solcher Projekte (Trun und Davos Dorf) mitgewirkt.

Sektion III. Schneedecke und Vegetation (Chef: Forsting. H. in der Gand)

Gleitschutz und Aufforstung. Obschon die Versuchsfläche Fopp für Gleitschutz und Aufforstung von zwei Lawinen (trocken und naß) durchfahren worden war, hielten sich die Schäden in der nun 13jährigen Lärchenpflanzung in geringem Rah-

men. Bezeichnenderweise konzentrierten sie sich auf größere, gutentwickelte Exemplare im unteren Teil der Fläche. Weitere Schäden konnten mehrjähriger Kriechschneewirkung zugeschrieben werden, während Gleitschnees Schäden nur noch an bergwärtigen Randflächen auftraten. Eine vollständige Aufnahme des Pflanzenzustandes erstreckte sich auf die Flächen Fopp und Rudolf. Für erstere wurde eine besondere Studie zur Planung der Pflegemaßnahmen vorgenommen.

Aufforstung im Lawinengebiet (Versuchsgebiet Stillberg). Nach Durchführung der Schnee- und Lawinenbeobachtungen während der Wintermonate in bisheriger Art unterzog das Institut auf Wunsch der Forstlichen Versuchsanstalt (EAFV) alle von 1959 bis 1962 ausgeführten Testpflanzungen einer sorgfältigen Kontrolle auf Höhe, Wuchsform, Schäden, Krankheiten und Abgänge. Geringste Abgänge und höchster Zuwachs wurden für alle fünf Baumarten (Fichte, Arve, Lärche, Bergföhre, *Picea omorica*) auf den ostexponierten Sonnseiten in der Heidekraut-Wacholder-Gesellschaft festgestellt, größte Abgänge dagegen (80 bis 100 % je nach Baumart) in Riet- und Rispengrasgesellschaften. Geringster Zuwachs wurde schattseitig in der Vaccinien-Zwergstrauchheide mit Etagenmoosunterwuchs beobachtet. Bemerkenswerterweise beliefen sich die Abgänge auf Bermentritten auf ein Drittel weniger als bei gewöhnlichen Lochpflanzungen, eine auch in den Flächen Fopp und Rudolf beobachtete Relation.

Nachdem das Forschungsprojekt Stillberg (Studium der Aufforstung im Lawinenanrißgebiet) durch die Schnee- und Lawinenforschungskommission im Einvernehmen mit der Aufsichtskommission der Eidg. Anstalt für das Forstliche Versuchswesen (EAFV) definitiv dem Institut SLF übertragen worden war, konnte nach eingehenden Besprechungen mit Prof. Dr. H. Leibundgut, Dr. R. Kuoch und Prof. Dr. A. Kurth (EAFV) und mit Mitarbeitern der EAFV ein auf beide beteiligten Institute abgestimmtes Forschungsprogramm ausgearbeitet werden. Damit ist die weitere Zusammenarbeit dieser Institute gesichert.

Das Projekt bezweckt nun primär das Studium von Verfahren zur allmählichen Bestockung standortlich verhältnismäßig günstiger Lawinenanrißzonen ohne Lawinenschutz oder mit dem für einen Aufwuchserfolg erforderlichen Minimalschutz. Es geht von der Voraussetzung aus, daß die geeigneten Holzarten und Pflanzverfahren aufgrund der bisherigen Standortuntersuchungen SLF/EAFV ohne grobe Fehlbeurteilung festgelegt werden können. Das etwa 8 ha messende Versuchsgebiet (Höhe 2080 bis 2230 m) wird in vier Teilflächen gegliedert, wovon eine unverbaut bleibt und die übrigen stark (durchgehend), schwach (aufgelöst) und minimal verbaut werden. Die Pflanzennachzucht, die pro Baumart (Arve, aufrechte Bergföhre, Lärche) mindestens 40 000 auserlesene Pflanzen liefern soll, vollzieht sich unter der Anleitung der EAFV im Kantonalen Pflanzgarten Klosters (Forstadj. Dr. W. Trepp). An vorbereitenden Arbeiten sind in der Berichtsperiode ausgeführt worden: Planung und Absteckung der Lawinenverbauung, Zurüstung und Transport von Baumaterial (zum Teil mit Armeehelikoptern), Bau von Bermen und Aufstellung einiger Probewerke.

Spezielle Kriech- und Gleitschneeuntersuchungen (Versuchsfläche Frauenkirch). Die Beobachtungen und Messungen über die Zusammenhänge zwischen Schneedeckenentwicklung, Schneegleiten, Schneekriechen und Schneedruck wurden fortgesetzt. Die bisherig festgestellte gleitvermindernde Wirkung von Bermentritten wurde bestätigt und auch im Bereich der neu eingebauten Bermenteller angetrof-

fen. Bergwärts von Stützwerken wurde bei Gleiten ein um 4,4mal längerer wirksamer Staubereich gemessen als rechnerisch ohne Gleiten ermittelt. Dies als Beleg für den Gleitfaktor.

Holzschutz im Lawinenverbau. Die in Zusammenarbeit mit der Holzabteilung der EMPA (Prof. H. Kühne) und der Abteilung Werkstoffbiologie (Dr. O. Wälchli) durchgeführten Feldprüfungen beschränkten sich auf die Versuchsanlage Soppemahd (Dorfberg Davos), deren Standdauer nun acht Jahre erreicht hat. Imprägnierte Hölzer waren alle intakt, während unbehandelte Rechenbalken aus Nadel- und Laubholz vor allem in Bodennähe einen schwachen bis mäßigen Pilzbefall aufwiesen. Mit Salzbandagen geschützte, ins Erdreich eingelassene Stützen waren durchwegs ohne Befund. Aus der Verbauung Tschamutt konnten Rosthölzer von Schneerechen und Edelkastanienholz nach 25jähriger Standdauer ohne sichtbare Fäulnis der EMPA zur Prüfung übergeben werden.

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

Die Tätigkeit konzentrierte sich ganz auf die Fertigstellung des «Tomographen». Nach Ausführung der durch die Kälteprüfung bedingten Abänderungen im optischen, mechanischen und elektronischen System war das der automatischen Dünnschnittanalyse dienende Gerät bereit für Eichprüfungen. Solche wurden anhand von monokristallinen Eisdünnschnitten verschiedener bekannter Achsenlagen vorgenommen. Es handelte sich um die Messung der Impulshöhen im Oszillographen — des auf Tonband zu speichernden Messergebnisses — in Funktion der Azimut und Zenitwinkel der Achsenlagen. Der nächste Schritt bestand in der Digitalisierung der in Analogform gewonnenen Daten und in der Speicherung auf Digitalband mit Hilfe der Anlage CDC 1004, — 160 A des Rechenzentrums der ETH, die dem Institut für diese und kommende Arbeiten unentgeltlich zur Verfügung gestellt wurde.

Weitere experimentelle Arbeiten, vor allem solche mit Schnee, mußten leider wegen des Umbaus des Kältelabors verschoben werden, um so mehr wurde das Programmierungsproblem gefördert.

Sektion V. Atmosphärische Eisbildung (Chef: Dr. A. Aufdermaur)

Die eingehenden experimentellen und theoretischen Untersuchungen über *Wärmeübergang, Sublimation und Tröpfchenanlagerung* an einem wachsenden Hagelkorn wurden mit der Dissertation des Sektionschefs abgeschlossen. Die Arbeit weist eine lokale Variation des Wärme- und Stoffaustausches längs der Hagelkornperipherie nach und gibt quantitative Ergebnisse. Damit lassen sich Wachstumsraten und auch Formentwicklungen begründen.

Nach Abschluß und Publikation einer Untersuchung über die Kristallorientierung in künstlichen Eisansätzen (unter Mitarbeit von Frl. Dr. L. Levi) ist das Schwerkgewicht der Arbeiten auf *elektrische Aufladungserscheinungen* an Hagelkörnern gelegt worden. Dieses Projekt wird durch den Schweizerischen Nationalfonds subventioniert (Fachbearbeiter: Dipl. Phys. O. Buser). Bis dahin wurden elektrische Vorgänge in Verbindung mit Sublimations- und Schmelzprozessen untersucht.

III. Beziehung des Instituts nach außen

Inland

Nach wie vor nimmt die Gutachtentätigkeit einen großen Raum ein, wobei die Beratung öffentlicher Dienste, vor allem betreffend das Straßenwesen, zunehmende

Tendenz aufweist. Zu erwähnen sind auch Überprüfungen von Verbauungskonstruktionen (Werktypen) zuhanden von einschlägigen Firmen. Es ist nicht zu bestreiten, daß diese Gutachtentätigkeit personelle Kräfte bindet und damit die reine Forschung gelegentlich einengt. Diese Aktivität, die kaum von einer anderen Stelle geleistet werden kann, ist aber von unverkennbarer volkswirtschaftlicher Bedeutung und erbringt damit eine Rechtfertigung der Forschung über den legitimen Selbstzweck hinaus. Die Zahl der im Berichtsjahr (Oktober 1967 bis 1968) abgegebenen Gutachten belief sich auf 96 (Vorjahr 68), verteilt auf die Sektionen wie folgt:

Sektion I: 26, Sektion II: 62, Sektion III: 3, Verschiedene: 5.

Die Aktivität im Kurswesen wird durch folgende Übersicht belegt:

- 23.—27. 11. 1967 *Instruktionskurs für Beobachter 21 a, Davos
(Beteiligung des Straßendienstes des Kantons Graubünden)
- 28.—29. 11. 1967 Kurs für Patrouilleure SSV, Frutt
- 17.—23. 12. 1967 Lawinenhundeführerkurs, Trübsee
- 15.—19. 1. 1968 *Allgemeiner Lawinenkurs (mit internationaler Beteiligung,
105 Teilnehmer)
- 20.—21. 1. 1968 J.-O.-Leiterkurs SAC, Davos

Im bisherigen Rahmen stand die Vortragstätigkeit, die Lehrtätigkeit an der ETH Zürich (Schneekunde und Lawinenverbau mit Übungen und Exkursionen) und die Mitwirkung in wissenschaftlichen Gesellschaften und Kommissionen.

Ausland und internationale Verbindungen

Noch in das Berichtsjahr reichte der Kongreß der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik (UGGI). (Siehe Tätigkeitsbericht 1966/67.)

In den Jahren 1967 und 1968 führte die *Internationale Glaziologische Grönlandexpedition* (EGIG) ihre abschließenden Kampagnen durch. Um Vergleichsmessungen zu gewinnen, wurde ein ähnliches Programm wie 1959/60 abgewickelt. Während 1959 zwei Mitarbeiter des Institutes eingesetzt waren, beschränkte sich die Beteiligung 1968 auf einen Assistenten. Der Gruppenleiter Dr. B. Federer und ein weiterer wissenschaftlicher Mitarbeiter, Ing. H. von Sury, absolvierten Anfang 1968 bis zum Beginn der Expedition (April) einen Einführungskurs auf Weißfluhjoch. Das Programm Nivologie, die Einführung der Teilnehmer und die materiellen Vorbereitungen verblieben weitgehend beim Institut. Anlässlich der Kampagne 1959 wurden die Akkumulationen quer über das Inlandeis neu bestimmt. Inzwischen sind auch die Bearbeitungen der Resultate von 1959 abgeschlossen worden.

Auf Wunsch der Meteorologischen Weltorganisation (WMO) ist ein Bericht über das *Lawinenmelde- und -warnsystem* erstattet worden (M. Schild, M. de Quervain). Ferner wurde auf Ersuchen der Arbeitsgruppe für Wildbach- und Lawinenverbau der FAO ein mehrsprachiges *Verzeichnis von Fachausdrücken im Lawinenverbau* vorbereitet (H. Frutiger).

* Organisation durch Institut SLF

Eine Übersicht über die im Ausland geleistete Tätigkeit bietet nachfolgende Zusammenstellung:

Oktober 1967	Sitzung Direktionskomitee EGIG, Bad Godesberg (M. de Quervain)
Dezember 1967	Konferenz Lawinenwarndienst, Innsbruck (M. Schild)
Februar 1968	Lawinenkurs, Reutte, Österreich (B. Salm)
März 1968	Sitzung Direktionskomitee EGIG, Paris (M. de Quervain)
März 1968	Demonstration Lawinensuchgerät Davenport, Zürs (M. Schild)
April bis September 1968	Internationale Glaziologische Grönlandexpedition, Sommerkampagne 1968 (E. Beck)
April 1968	Sitzung Vorstand Internationale Kommission für Schnee und Eis (ICSI) mit Unesco, Paris (M. de Quervain)
April 1968	Glaciological Society, Council meeting und wissenschaftliche Tagung, Cambridge (M. de Quervain)
Juni 1968	Bürositzung der Internationalen Assoziation für Wissenschaftliche Hydrologie, Budapest (M. de Quervain)
Juni 1968	Sitzung und Kurs Internationale Kommission für Alpines Rettungswesen (IKAR), Italien (M. Schild)
August 1968	Besuch und Referat an MIT, Boston, USA (A. Aufdermaur)
August 1968	Lehrtätigkeit am Glaciological Summer Institute der Michigan State University, Juneau, Alaska (M. de Quervain)
August 1968	International Conference on Cloud Physics, Toronto, Kanada (A. Aufdermaur, M. de Quervain)
September 1968	Vortragsreise Japan auf Einladung der Japanese Society of Snow and Ice, Tokio, Sapporo, Nagaoka, Shiozawa, Nagoya (M. de Quervain)
September 1968	Symposium über Eisphysik, München (A. Aufdermaur, W. Good, O. Buser)

Die Vortragsreise in Japan war verbunden mit der Teilnahme an der Feier zum 30-Jahr-Jubiläum der Japanese Society of Snow and Ice. Der Direktor des Institutes SLF überbrachte die Grüße der Eidgenössischen Schnee- und Lawinenforschungskommission und der Schweizerischen Gletscherkommission und überreichte eine «Wappenscheibe».

IV. Publikationen und Berichte

Fortsetzung von Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Jahrgang 119, 1968 (Nr. 9), S. 656–657, nachgeführt bis Ende Februar 1969.

Publikationen

Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 1966/67. Winterbericht des Eidgenössischen Institutes für Schnee- und Lawinenforschung. Verlag Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale, Bern.

Inhaltsübersicht: Wetter und Klima, 5–27 (Th. Zingg). Schnee- und Lawinenverhältnisse im schweizerischen Alpengebiet, 28–72 (M. Schild und P. Branschi).

Lawinenbulletins, 72–77. Durch Lawinen verursachte Unfälle und Schäden, 78–105 (M. Schild). Schnee- und Lawinenuntersuchungen im Parsenngebiet, 106–115 (Th. Zingg). Extreme Schneehöhen in der Schweiz im Niveau von 1600 m und 2000 m, 116–119 (Th. Zingg). Hinweise auf weitere im Berichtsjahr 1966/67 durchgeführte Arbeiten, 120 (M. de Quervain).

Mitteilungsreihe des Eidgenössischen Institutes SLF:

Nr. 28, Jaccard, C., Automatic thin section analysis with the tomograph. Extract of publication No. 79. Internat. Association of Scientific Hydrology (IUGG). General Assembly, Bern 1967.

Einzelarbeiten:

Aufdermaur, A. N.: Relations between the Local Heat and Mass Transfer and the Local Accretion Rate. Proc. Int. Conf. Cloud Physics, Toronto 1968, S. 411–415 (Int. Bericht Nr. 480). — Aufdermaur, A. N.: Windkanalversuche und theoretische Betrachtungen zum lokalen Wärme- und Stoffübergang an Hagelkornmodellen. Diss. ETH Nr. 4221, Juris-Verlag Zürich 1968. — Aufdermaur, A. N., und Levi, L.: Orientation of Ice Crystals Grown by Accretion of Supercooled Droplets. Proc. Int. Symp. Ice, Munich 1968 (im Druck) (Int. Bericht Nr. 487). — Aufdermaur, A. N.: Physikalische Betrachtungen zum Psychrometerproblem. Verhandl. SNG, Einsiedeln 1968 (im Druck). — Frutiger, H., und Kuster, J.: Über das Gleiten und Kriechen der Schneedecke in Lawinenverbauungen. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen Nr. 10 (1967), S. 633–643. — Frutiger, H.: Die Arelen auf dem Wolfgang. Davoser Revue, Dez. 1968, 5 Seiten mit 2 Abbildungen. — Frutiger, H.: Verwehungsverbau «Plütsschessa», Ftan im Unterengadin (im Druck). — Haefeli, R., Jaccard, C., und de Quervain, M.: Deformation of polycrystalline ice under combined uniaxial and hydrostatic pressure. Internat. Association of Scientific Hydrology (IUGG). Publication No. 79, General Assembly, Bern 1967, S. 341–344. — in der Gand, H.: Neue Erkenntnisse über das Schneegleiten. Schweiz. Bauzeitung, 86. Jg., Heft 31, 1. Aug. 1968. — in der Gand, H.: Aufforstungsversuche an einem Gleitschneehang. Ergebnisse der Winteruntersuchungen 1955/56 bis 1961/62 (Gebirgsprogramm: siebenter Beitrag). Mitteilungen der Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Bd. 44, Heft 3, 1968 (im Druck). — Jaccard, C.: Automatic thin section analysis with the tomograph. Internat. Association of Scientific Hydrology (IUGG). Publication No. 79, General Assembly, Bern 1967, S. 345–351. — de Quervain, M.: Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Instituts für Schnee- und Lawinenforschung 1966/67. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen Nr. 9 (1968), S. 650–657. — de Quervain, M., et al.: Schneekundliche Arbeiten der Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition. 300 S. Meddelelser om Grønland, Bd. 177, Nr. 4, 1968 (Expédition Glaciologique au Groenland EGIG, 1957–60, vol. 5, no 1). — de Quervain, M.: Prof. Dr. Robert Haefeli und die Schnee- und Eisforschung. Schweiz. Bauzeitung, 86. Jg., Heft 31, 1. Aug. 1968. — Salm, B.: On nonuniform, steady flow of avalanching snow. Internat. Association of Scientific Hydrology (IUGG). Publication No. 79, General Assembly, Bern 1967, S. 19–29. — Salm, B.: Stellungnahme zu den Bemerkungen von Ch. Schilcher über die Werkabstände im Stützverbau. Wildbach- und Lawinenverbau (im Druck). — Schild, M.: Bericht über das Lawinenrettungswesen 1967/68. Die Alpen 1968, Heft Nr. 12, S. 253–255. — Zingg, Th.: Maximale Schneelasten in der Schweiz. Schweiz. Bauzeitung, 86. Jg., Heft 31, 1. Aug. 1968. — Lawinenverbau im Anbruchgebiet.

Richtlinien für den Stützverbau. Herausgeber: Eidg. Oberforstinspektorat Bern (im Druck).

Interne Berichte (Fortsetzung von Tätigkeitsbericht 1966/67):

480 *Aufdermaur, A. N.*: Relations between the Local Heat and Mass Transfer and the Local Accretion Rate. Submitted for the International Conference on Cloud Physics, Toronto, Aug., 26–30, 1968/20. 3. 68. — 481 *Flügel, F.*: Bericht über Untersuchungen der Möglichkeit von Modellversuchen mit Staublawinen. 54 S., 4 Fig./31. 10. 67. — 482 *in der Gand, H.*: Allgemeines Programm zum Forschungsprojekt über den Lawinenschutz in Aufforstungen (Stillberg). 17 S., 1 Plan/2. 5. 68. — 483 *in der Gand, H.*: Der Abtrag der Schneedecke durch Lawinen in unverbauten SF-Teilen des Versuchsgebietes Stillberg. Juni 1968, 7 S. — 484 *in der Gand, H.*: Allgemeines Programm zum Forschungsprojekt «Stillberg» über den Lawinenschutz in Aufforstungen (bereinigte Fassung). 16 S., 1 Plan/13. 9. 68. — 485 *in der Gand, H.*, und *Frey, W.*: Lärchenversuchsaufforstung «Fopp», Schadenaufnahmen Frühjahr 1968 und Vorschläge betreffend Pflegemaßnahmen. 22 S., Photobeilagen/28. 10. 68. — 487 *Aufdermaur, A. N.*, und *Levi, L.*: Orientation of Ice Crystals Grown by Accretion of Supercooled Droplets. Int. Symposium of Ice, Munich, Sept., S. 9–14, 1968, 8 S., 2 Bilder/19. 11. 68. — 488 *Frutiger, H.*: Verwehungsverbau «Plütschessa», Ftan im Unterengadin. Beschreibung der Anlage und vorläufige Ergebnisse. 9 S., Heftform, 4 Pläne und 29 Photos/30. 11. 68. — 489 *Aufdermaur, A. N.*: Bericht von der internat. Konferenz über Wolkenphysik in Toronto, 26.–30. August 1968. 8 S., Heftform/4. 12. 68. — 490 *Good, W.*: Feldprüfung von Geräten zur Ortung von lawinenverschütteten Personen. Orientierung über Anlage und Durchführung. 7 S., Heftform, 2 Skizzen. — 491 *Federer, B.*, und *Beck, E.*: Nivolog. Arbeiten der intern. Grönlandexpedition 1968.

Externe Berichte (soweit direkt im Zusammenhang mit SLF):

2247 Resultate von Biegeversuchen, EMPA Nr. 17990 a, 3 S., Photos und 16 Tafeln, 20. Jan. 1968. — 2249 Halbrundhölzer als Biegeträger. EMPA, H. Strässler, 4 S., 25. März 1968. — 2252 Zur rechtlichen Situation bei Bestimmung von Lawinenzonen in besiedelten Gebieten. Oberforstinspektorat und Eidg. Dept. des Innern. 10 S./5. 6. 68. — 2254 From snow to avalanches and the protection against them. Illustrated Lecture given at Colorado Highway, Dept. Denver, Colorado, March 3, 67, by André Roch. — 2255 Publikationen von R. Haefeli/1968. — 2256 EMPA St. Gallen von Dr. O. Wälchli. 29 Proben von Pilzfruchtkörpern und stark vermorschten Holzteilen in Plastikbeuteln. 3 S., Oktober 1968. — 2259 Schneedruck-Kissen-Versuch, Versuchsfeld SLF, im Winter 1966/67 durch VAWE, Abtlg. Hydrologie und Glaziologie. Autor P. Föhn. 9 S. mit 5 Photos. — 2260 Zugversuche und Dornwickelprüfung an Schnüren, Biegeversuche und Ösenausreißversuche an Bandabschnitten von EMPA Dübendorf. 11 S., 25. 1. 69.

Witterungsbericht vom Mai 1969

Zusammenfassung: Bei allgemein übernormalen Temperaturen war der Mai in der Südwestschweiz, in Graubünden und im Tessin etwas zu naß, die übrigen Gebiete meist leicht zu trocken.

Abweichungen und Prozentzahlen in bezug auf die langjährigen Normalwerte (Temperatur 1901–1960, Niederschlag und Feuchtigkeit 1901–1940, Bewölkung und Sonnenscheindauer 1931–1960):

Temperatur: Übernormal. Zentral-, Ostschweiz und Graubünden 1–1½ Grad; Westschweiz, Wallis und Tessin ½–1 Grad.

Niederschlagsmenge: Überschuß von 50–100 % im Bereiche Simplon–Gotthard–Mittelbünden–Engadin, Mittel- und Nordtessin; 5–45 % im mittleren Jura bis Genf, Raum Grimsel–Urnerland–Glarus–Nordbünden. Übrige Gebiete mit 60 bis 100 % der Norm leicht zu trocken.

Zahl der Tage mit Niederschlag: Westschweiz und Schaffhausen 1–3 Tage, Gotthardgebiet, Engadin und Tessin 2–4 Tage übernormal. Übrige Gebiete 1–3 Tage unternormal.

Gewitter: Bis 3 Tage übernormal im mittleren Jura, in Genf, Graubünden und im Tessin (Raum Locarno sogar 8 Tage). Übrige Gebiete 1–2 Tage unternormal.

Sonnenscheindauer: Meist 5–25 % übernormal. Südwestschweiz bis 5 %, Tessin bis 10 % unternormal.

Bewölkung: Genferseegebiet, Berner Oberland und Tessin 5–20 % übernormal. Unteres Aaretal, Zentralschweiz, Säntis, Engadin und Wallis 5–20 % unternormal.

Feuchtigkeit und Nebel: Mittlerer Jura, Mittelland, Zentralschweiz und Nordbünden 3–7 % unternormal. Schaffhausen, Engadin und Tessin 4–7 % übernormal. Nebel: Nur geringe beidseitige Abweichungen (2 Tage oder weniger; Neuchâtel 3 Tage übernormal, Säntis 6 Tage unternormal).

Heitere und trübe Tage: Etwa normal. Juranordfuß, Genf, südliche Walliser Täler und Tessin 3–4 Tage unternormal; Säntis, Urnerland und Engadin 3–4 Tage übernormal. Trübe Tage: Meist unternormal. Mehr als 3 Tage unternormal im Aaretal ab Bern, Zentralschweiz, Mittelbünden und Wallis. Tessin bis 3 Tage übernormal.

Wind: Starker Westwind am 30. Starker Südföhn am 14., 25. und 28.

Walter Kirchhofer

Witterungsbericht vom Mai 1969

Station	Höhe über Meer	Temperatur in °C						Relative Feuchtigkeit in %	Bewölkung in Zehnteln	Sonnenscheindauer in Stunden	Niederschlagsmenge				Zahl der Tage					
		Monats- mittel	Abweichung vom Mittel 1901—1960	nied- rigste	Datum	höchste	Datum				größte Tagesmenge in mm	Datum	Abweichung vom Mittel 1901—1960	mit						
														Nieder- schlag ¹⁾	Schnee ²⁾	Ge- witter ³⁾	Nebel			
Basel	317	14,2	0,8	5,6	19.	30,3	14.	71	6,5	202	78	1	18	6.	14	—	2	—	2	10
La Chaux-de-Fonds	990	11,6	1,2	1,6	19.	25,0	14.	73	5,8	192	113	— 9	21	6.	18	1	3	—	5	7
St. Gallen	664	13,3	1,8	4,3	19.	26,8	14.	67	5,8	203	86	— 38	18	9.	15	—	2	2	6	9
Schaffhausen . . .	457	13,5	0,8	3,6	19.	28,2	14.	74	5,6	218	80	2	16	6.	16	—	1	—	5	9
Zürich (MZA) . . .	569	14,0	1,5	4,0	19.	29,9	14.	66	6,1	233	74	— 33	19	30.	13	—	2	1	4	10
Luzern	498	14,1	1,3	5,5	19.	27,3	14.	68	5,2	221	78	— 37	16	9.	12	—	2	—	5	8
Olten	391	13,7	0,9	5,8	20.	27,9	14.	70	5,4	216	69	— 26	16	4.	12	—	1	3	4	5
Bern	572	14,1	1,1	6,2	19.	26,6	13.	68	5,9	217	71	— 27	14	6.	16	—	4	1	5	7
Neuchâtel	487	13,9	0,5	6,2	19.	27,2	14.	71	5,4	211	77	— 2	20	3.	15	—	5	—	5	4
Genève-Cointrin . .	430	13,7	0,6	7,0	7.	26,0	13.	69	6,0	228	108	39	24	4.	15	—	5	—	4	8
Lausanne	618	13,6	0,6	5,8	19.	24,2	13.	69	5,3	230	82	— 8	19	3.	13	—	—	—	7	5
Montreux	408	14,5	0,6	6,6	19.	23,2	15.	68	5,5	190	74	— 21	17	6.	16	—	—	—	6	7
Sitten	551	15,4	0,5	7,7	7.	31,0	14.	59	4,5	238	32	— 8	11	4.	9	—	—	—	7	3
Chur	586	14,6	1,1	5,3	20.	32,0	14.	59	6,2	218	108	37	26	18.	11	—	—	—	4	11
Engelberg	1018	10,9	1,4	2,3	19.	25,4	13.	71	5,7	—	110	— 28	22	9.	15	1	—	—	5	9
Saanen	1125	10,0	0,2	1,4	19.	26,7	14.	75	5,8	—	79	— 22	17	4.	13	1	1	—	4	7
Davos	1588	8,4	1,7	0,1	20.	25,9	14.	68	6,3	201	121	43	35	18.	14	5	3	—	3	8
Bever	1712	7,0	1,1	— 2,1	20.	22,1	14.	73	5,4	192	236	163	34	30.	15	5	2	1	7	9
Rigi-Kaltbad	1493	7,9	0,7	— 2,8	19.	22,1	13. 14.	74	6,0	188	132	— 49	25	6.	14	3	2	10	6	12
Säntis	2500	1,4	1,6	— 8,2	19.	13,1	14.	85	6,3	226	119	— 74	28	9.	15	13	1	16	6	12
Locarno-Monti . . .	379	15,9	0,5	9,9	9.	26,0	14.	71	6,4	200	362	157	65	18.	17	—	11	4	3	13
Lugano	276	16,4	0,9	8,9	9.	27,5	14.	68	6,7	162	229	26	51	26.	16	—	6	—	3	10

¹⁾ Menge mindestens 0,3 mm ²⁾ oder Schnee und Regen ³⁾ in höchstens 3 km Distanz