

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 121 (1970)
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: 08.02.2025

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

Über die Wirksamkeit von Zäunen im Walde

Von *K. Eiberle*, Zürich

Oxf. 156.5:451

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH)

In der Zeit zwischen November 1966 und Januar 1968 wurde sowohl im Lehrrevier als auch im jagdlichen Versuchsrevier der ETH in sämtlichen Jungwaldflächen wiederholt das Rehwild innerhalb der Zäune ausgezählt. Die Kontrollen erfolgten durch den Jagdaufseher des jagdlichen Versuchsrevieres jeweils unter Zuhilfenahme seines Vorstehhundes. Insgesamt umfassen die beobachteten Verjüngungen eine Fläche von 31,4 ha, die sich auf 110 verschiedene Zäune oder Teilflächen verteilen. Jede dieser Einzelflächen konnte 15mal gewissenhaft abgesucht werden, wobei man die einzelnen Aufnahmen regelmässig in den vier Saisonabschnitten wiederholte, die beim Rehwild für die Gruppenbildung und die Anordnung der Wohnräume entscheidend sind. Vorgängig der Untersuchung wurden die eingezäunten Flächen vermessen und kartiert, so dass für die Auswertung die exakten Zaunlängen und Flächenmasse zur Verfügung standen. Aus der Häufigkeit der Kontrollen, der Anzahl festgestellter Rehe und der Flächenausdehnung der Jungwüchse liess sich dann die Wilddichte innerhalb der Zäune berechnen, was zunächst zu folgenden, aufschlussreichen Ergebnissen führte:

Tabelle 1

Wilddichte innerhalb der Zäune nach Grössenklassen

<i>Grösse der gezäunten Fläche</i>	<i>Zaunlänge pro ha gezäunter Fläche</i>	<i>Dichte des Rehwildes innerhalb der Zäune</i>
	<i>lfm</i>	<i>Stück pro 100 ha</i>
Aren		
bis 40	1019	9,4
40 bis 80	569	13,6
über 80	398	30,3
total	716	16,9

Innerhalb sämtlicher Zäune wurde im Durchschnitt eine Wilddichte von 17 Stück pro 100 ha Jungwaldfläche festgestellt; eine Zahl, die weit über dem liegt, was eine gute Schutzwirkung der Zäune noch erwarten liesse. Obschon die Zäune der weitverbreiteten Bauweise entsprechen, sind dennoch in vielen gezäunten Flächen überaus empfindliche Wildschäden eingetreten. Nun liegt aber die Hauptursache für diese völlig unzureichende Wirkung der Zäune nicht etwa im mangelnden Zaununterhalt, der übrigens durch die Lehrrevierverwaltung regelmässig und sorgfältig ausgeführt wird. Wie die Tabelle 1 nämlich zeigt, ist die Schutzwirkung in den kleineren Flächen mit ihren verhältnismässig grossen Zaunlängen pro Flächeneinheit wesentlich besser als bei den ausgedehnten Zäunen, so dass der unbefriedigende Zustand in erster Linie auf den übermässigen Wildbestand zurückgeführt werden muss, der den Waldbauer zwingt, ausnahms-

los jeden Jungwuchs zu schützen. Unter derartigen Bedingungen ist es aber nur allzu verständlich, wenn das Wild aus Mangel an besseren Wohnräumen immer wieder versucht, in die geschützten Flächen einzudringen und jede Gelegenheit dazu auch benützt. Die Folgen dieser Überhege sind überaus schwerwiegend, da die kostspielige Zäunung bis zu Flächengrößen von 80 a einen zumeist unzureichenden, bei über 80 a jedoch nur einen geringen Erfolg gewährleistet. Ausserdem ist in einer derartigen Situation die Wirkung der künstlichen Fütterung illusorisch, auch wenn sie noch so gut auf die Bedürfnisse der Wildschadenverhütung ausgerichtet wird. Interessant ist zudem die Zusammenstellung der Rehwilddichte zu verschiedenen Jahreszeiten.

Tabelle 2
Wilddichte innerhalb Zäunen nach Saisonabschnitten

<i>Jahreszeit</i>	<i>Dichte des Rehwildes innerhalb Zäunen</i>	
		<i>Stück pro 100 ha</i>
Setzzeit	16. Mai bis 15. Juli	17,38
Brunftzeit	16. Juli bis 15. September	14,29
Konzentrationszeit	16. September bis 15. März	15,40
Auflösungszeit	16. März bis 15. Mai	22,01

Es geht aus diesen Zahlen hervor, dass während der Auflösungs- und Setzzeit der «Wilddruck» auf die Zäune höher ist als während der Brunft- und Konzentrationszeit. Diese Erscheinung ist auf das ausgeprägte Revierverhalten der Tiere während der Auflösungs- und Setzzeit zurückzuführen, das zu einer grundlegenden Wandlung der Wildverteilung und zu einer offensichtlichen Verschärfung der «Raumnot» des Wildes führt. Die andersartige Wildverteilung im Frühjahr äussert sich ja dem aufmerksamen Beobachter jeweils auch dadurch, dass die Verbisschäden oft schlagartig an Örtlichkeiten neu einsetzen, wo während des ganzen Winters keinerlei Schäden festzustellen waren. Der Umstand, dass bei überhegten Wildbeständen selbst die gezäunten Flächen zu Beginn der Vegetationszeit durch das Wild stark beansprucht werden, ist für den Waldbau katastrophal. Er verliert dadurch nämlich noch die einzige Möglichkeit für den Schutz der durch Sommerschaden gefährdeten Laubbäume. Trotz Fütterung und Wildschadenverhütung ist unter derartigen Bedingungen ein Waldbau mit standortsgemässen Baumarten in vielen Fällen unmöglich.

Insgesamt geht aus dieser Untersuchung hervor, dass die Überhege die Wirkung der Wildschadenverhütungsmassnahmen ernsthaft in Frage stellen kann, woran auch eine regelmässige und sachgemässe künstliche Fütterung nichts ändert. Man sollte einsehen, dass die Reduktion der Wildbestände durch Abschuss in vielen Fällen nicht einer voreiligen Forderung entspricht, sondern überall dort unerlässlich ist, wo sich die Wildschadenverhütungsmassnahmen und die künstliche Fütterung allein als zu wenig wirksam erweisen. Der entschlossene Einsatz der Jägerschaft wäre dann aber um so notwendiger, als man dem Waldbesitzer auf die Dauer kaum aufzwingen kann, teure und arbeitsintensive Wildschadenverhütungsmassnahmen zu treffen, für deren ausreichende Wirkung die Voraussetzungen fehlen.

Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1968/69

Von *M. de Quervain*, Weissfluhjoch/Davos

Oxf. 384.1:423.5 (047.1)

I. Allgemeines und Personelles

Die Tätigkeit des Instituts war auch im Berichtsjahr noch geprägt von den katastrophalen Lawinen des Winters 1967/68, indem neben der ausführlichen Berichterstattung über die Ereignisse vor allem die Folgen des Geschehens und die Massnahmen zur Abwehr ähnlicher Vorkommnisse zu behandeln waren.

Im wissenschaftlichen Sektor verzögerte sich leider die Fertigstellung der neu ausgestatteten Kältelaboratorien weit über den geplanten Termin hinaus, so dass die Laboratoriumsarbeiten praktisch über das ganze Jahr 1969 stillgelegt waren. Diese Zeit konnte indessen durch apparative Entwicklungsarbeiten ohne weiteres überbrückt werden.

Den internen personellen Angelegenheiten des Instituts voranzustellen sind die Ablösungen, die sich auf Ende 1968 im Eidgenössischen Oberforstinspektorat vollzogen. Nachdem Herr Oberforstinspektor J. Jungo die Geschicke des Instituts direkt und als Präsident der Schnee- und Lawinenforschungskommission seit 1957 geleitet hatte, trat er in den Ruhestand. Ihm sei an dieser Stelle herzlich gedankt für die sichere und zugleich wohlwollende Führung. Sein Nachfolger, Herr Oberforstinspektor M. de Coulon, setzt offensichtlich diese für das Institut bedeutsame und erspriessliche Tradition fort.

Gewichtig ist auch der Rücktritt von Herrn Forstinspektor A. Janett, hat er doch seit 1953 als Verbindungsmann zwischen Bern und Weissfluhjoch gewirkt und in dieser Funktion den Direktor in technischen, administrativen wie auch menschlichen Problemen freundschaftlich beraten. Auch ihm gebührt der tiefe Dank des Instituts und aller Mitarbeiter. Als Nachfolger hat sich Herr Forstinspektor P. Nipkow ebenfalls auf die gleiche Linie ausgerichtet, so dass der Wechsel unter günstigsten Auspizien stattfand.

Beim angestammten Personal waren folgende Mutationen zu verzeichnen: Die Kanzlistin Frl. T. Agnoli verheiratete sich und wurde durch Frl. G. Arquisch ersetzt (November 1968). Nach kurzer Dienstdauer nahm die erstmals eingestellte Bibliothekarin Frl. J. Studer ein Amerikastipendium an und verliess das Institut (April 1969). Etwa gleichzeitig trat der Förster R. Thöni nach über 10jähriger Dienstzeit aus. Ihm folgte H. R. Christen. Ab Juli 1969 wirkte Dr. B. Federer, der die schneekundlichen Arbeiten der Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition (Campagne 1968) geleitet hatte, als wissenschaftlicher Assistent in der Sektion IV.

Die wichtigste Mutation stellte die Pensionierung von Herrn Dr. Th. Zingg, dem Chef der Sektion I, dar, der auf das Ende der Berichtsperiode mit Rücksicht auf seine Gesundheit sein Amt kurz vor Erreichen der Altersgrenze niederlegen

musste. An dieser Stelle sei ihm für seine 23jährige Tätigkeit bei der Schneeforschung herzlich gedankt. Er hat es verstanden, synoptisch-meteorologische Gesichtspunkte mit klimatologischen und schneestrukturmässigen Aspekten zu verbinden und mit seiner spezifischen Beobachtungsgabe zu durchdringen.

Am 1. Dezember 1968 trat der tschechoslowakische Hydrologe Dr. J. Martinec in das Institut ein, um das hydrologische Testgebiet «Dischma» im Rahmen des Internationalen Hydrologischen Dezenniums zu betreuen. Dieser mit den Prager Behörden vereinbarte Aufenthalt war zunächst auf ein Jahr befristet. Ebenfalls in temporärer Anstellung arbeitet seit Februar 1969 der tschechische Forstingenieur J. Rychetnik in der Sektion III. Ab Anfang März hielt sich der Norweger Ing. Knut Wold während zweier Monate auf Weissfluhjoch auf, um sich mit den Methoden der Schneemessung vertraut zu machen. Der Amerikaner Warren Q. Miller arbeitete von Januar bis Ende März auf dem Gebiet der Schneemechanik, und der deutsche Elektroingenieur Dr. K. Philbert bearbeitete von Juli bis September die Resultate der thermischen Tiefbohrung in Grönland. Im Rahmen der Grönlandexpedition (EGIG) war neben Dr. Federer Ing. V. von Sury am Institut tätig.

Wie in früheren Jahren bestand eine gute Zusammenarbeit der Sektion V mit Dr. J. Joss vom Osservatorio Ticinese (Locarno) mit gegenseitigen Arbeitsaufenthalten.

II. Wissenschaftliche und technische Arbeiten der Sektionen

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

Übersicht über den Witterungsablauf 1968/69:

Nach einem äusserst schneearmen Frühwinter setzten in den Weihnachtstagen 1968 heftige Schneefälle ein und brachten weiten Gebieten der Alpen akute Lawinengefahr. Damit war aber das weisse Pulver in den zentralen und nördlichen Alpen für weitere drei Monate mehr oder weniger verschossen, und die Schneehöhenkurve von Weissfluhjoch berührte oder unterschritt mehrmals die absolute Minimalkurve 1936—1960. In der zweiten Aprilhälfte traten dann verspätet nochmals hochwinterliche Verhältnisse, verbunden mit einer ernsthaften Lawinenaktivität, ein, und der kühle Juni liess die Schneedecke in Hochlagen (über 2500 m ü. M.) schliesslich doch erst auf den normalen Termin ausapern.

Lawinenwarnung und Unfälle:

Die Chronik der tödlichen Lawinenunfälle lässt die Schneefallperioden kaum erkennen. Von den 22 Opfern haben die meisten als Touristen in lokalen Schneebrettbildungen ihr Leben eingebüsst, eine stereotype Erscheinung in allgemein schneearmen Wintern. Vom 7. Dezember bis zum 2. Mai wurden 36 Bulletins ausgegeben, davon 15 Zwischenbulletins. Auf die heimtückische Schneeschichtung musste wiederholt hingewiesen werden.

Meteorologisch-hydrologische Arbeiten:

Nach dem Eintritt von Dr. J. Martinec war das Institut in der Lage, das immer wieder zurückgestellte Projekt der Untersuchung des hinteren Dischmatales als hydrologisches Testgebiet im Rahmen des Internationalen Hydrologischen Dezenniums in Angriff zu nehmen. Obgleich die Wassermessstation Teufi des Eidgenössischen Amtes für Wasserwirtschaft schweren Lawinenschaden erlitten hatte,

konnten behelfsmässige Messungen bald wieder aufgenommen werden. Vor allem aber wurde das aus früheren Jahren erhobene Datenmaterial (ab 1963) analysiert und mit den Klimadaten benachbarter Stationen (Davos, Weissfluhjoch, Arosa) in Zusammenhang gebracht. Aus dem Tagesverlauf der Wasserstandsganglinie des Dischmabaches liess sich die Ablation in verschiedenen Höhenzonen des Testgebietes für einzelne Tage rekonstruieren. Gleichzeitig ist mit dem instrumentellen Ausbau des Testgebietes begonnen worden. Anhand von Untersuchungen über den Tritiumgehalt in der Schneedecke und im Wasser des Dischmabaches konnte die Verweilzeit des Wassers im Boden bestimmt werden, und es hat sich gezeigt, dass der in den Bach austretende Abfluss zwar rasch auf die Variation des Niederschlages oder des Schmelzwassers reagiert, dass er aber nicht aus demselben Wasser besteht, sondern eine längere Speicherung widerspiegelt.

Im übrigen bestanden die Arbeiten in der Beschaffung und Analyse des Datenmaterials über Wetter und Schneedecke in der Schweiz und dessen Darstellung im Winterbericht.

Lawinenkataster:

An neuen Gebieten sind je ein Abschnitt im Goms und (provisorisch) im Unterengadin bearbeitet worden.

Internationale Glaziologische Grönlandexpedition:

Nach Abschluss der Campagne 1968 waren die Firnprofilserie quer durch das Inlandeis auszuwerten und die neuen Akkumulationswerte zu bestimmen. Dies geschah teilweise unter Mitwirkung von Sektion I (weitere Arbeiten siehe Sektion IV).

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

Schnee- und Lawinenmechanik:

Da die Kältelaboratorien sich noch praktisch in der ganzen Berichtsperiode im Umbau befanden, mussten weitere experimentelle Arbeiten über die *Rheologie des Schnees* zunächst zurückgestellt werden. Im Vordergrund stand daher eine theoretische Untersuchung über die Möglichkeit, die rheologischen Parameter von Schnee mit Hilfe der Dissipationsfunktion (Verformungsleistung) zu definieren. Die einschlägigen Messungen werden später durchgeführt.

Über den experimentellen Nachweis der theoretischen Beziehung zwischen *Schneegleitgeschwindigkeit und Schneedruck* sind in den Anlagen von Frauenkirch (gemeinsam mit Sektion III) weitere Messungen beigebracht worden.

Lawinengeschwindigkeiten und *Lawinendrucke* sind schwer zu erfassen, da auch in grossen Lawinenzügen Lawinenfrequenzen unregelmässig sind und die Messkabel etwa unterlaufen werden. Deshalb hat sich das Institut bemüht, eine grössere Zahl von Anlagen bereitzustellen. Solche bestehen zurzeit an folgenden Orten:

Val Buera (Zuoz)
Vintsay (Lourtier-Fionnay)
Torrent de Lona (Grimentz)
Mettlenruns (Engi)
Rotschtobel (Davos)
Val da Crusch (Lukmanier)

Einzelne der Messstellen sind zur inneren Kontrolle der Geschwindigkeitsmessungen mit 3 Auslösekabeln und 2 Uhren ausgerüstet worden. Eine der seltenen simultanen Messungen von Geschwindigkeit und Druck am Schafläger, Davos (April 1969), ergab $p = 8400 \text{ kp/m}^2$, $v = 17,5 \text{ m/s}$. Daraus berechnet sich nach der überschlagsmässigen Beziehung $p = \rho v^2 / 2 \text{ g}$ die plausible Lawinendichte von $\rho = 275 \text{ kg/m}^3$.

Um auch die Kraftwirkungen von wiederholten Lawinen auf die gleiche Messstelle zu erfassen bzw. um unerwünschte Doppelwirkungen auszuschliessen, sind spezielle Druckdosen mit einem Weitertransport des Messvorganges oder mit einer Sperrung entwickelt und gebaut worden. In der *Härtemessung* des Schnees ist die Streuung des Rammwiderstandes und der systematische Gang bei variabler Fallhöhe untersucht worden. Mit zunehmender Fallhöhe nehmen die Verluste ab, weshalb für jede Tiefenstufe mit grösstmöglichen Fallhöhen, das heisst mit möglichst wenig Schlägen, gearbeitet werden sollte. Als weiteres Härtemessgerät wurde der sogenannte Resistograph von Bradley weiterentwickelt. Ein Prototyp steht in Erprobung.

Verbauungswesen:

Die im Vorjahr vorbereitete Neuausgabe der Richtlinien für den Stützverbau konnte an die Praxis ausgeliefert werden. Damit ist ein Fortschritt erzielt worden, der viele zum Teil unliebsame Erfahrungen der vergangenen Zeit vermeiden lässt. Nach wie vor wird aber der Stützverbau eine Schutzmassnahme bleiben, der hinsichtlich Wirkung und Haltbarkeit Grenzen gesetzt sind, und nur sorgfältige Planung und Ausführung kann auf die Dauer Erfolg gewährleisten.

Das Institut hat wiederum in verschiedenen Fällen bei der Behandlung von Projekten beratend mitgewirkt. Eine eigene Untersuchung bezog sich auf die *Treibschneeablagerung* in der Versuchsverbauung Plütschessa (H. Frutiger, im Druck).

Ogleich die *Lawinenzonenpläne* primär durch die kantonalen Forstdienste und durch die Gemeinden ausgearbeitet werden, wurde das Institut häufig angerufen, sei es in Rekursfällen, zu Überprüfungen oder Instruktionen (Zuoz, Engelberg, Klosters, Tavetsch, Zernez, Chandolin, Verbier, Leukerbad. Siehe auch Kurse und Publikationen).

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

Gleitschneeschutz in Aufforstungen:

In dem kurzen und schneearmen Winter erreichte das Schneegleiten in den Versuchsflächen am Dorfberg («Fopp» und «Rudolf») minimale Werte. Der totale Gleitweg betrug in den nie ganz überschneiten Pflanzungen lediglich etwa 3 cm. Dementsprechend waren keine Schneeschäden zu verzeichnen, hingegen machte das Auftreten der Blattlaus eine Schädlingsbekämpfung erforderlich. Sie wurde in Zusammenarbeit mit dem entomologischen Dienst der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen (Dr. Maksymov) durch Vernebeln von «Lindan» mit Erfolg appliziert.

Angewandte Versuche zum Gleitschneeschutz in Verbindung mit temporärem Lawinenverbau sind in 2 Testgebieten (St. Antönien und Pusserein) in Zusammenarbeit mit den zuständigen Kreisforstämtern angesetzt worden. Das Schneegleiten wird innerhalb und ausserhalb der mit Bermen kombinierten Verbauungen geprüft.

Aufforstung im Lawinengebiet (Versuchsgebiet Stillberg):

Die Erfahrungen über Lokalklima, zeitliche und örtliche Schneeverteilung und Lawinenaktivität schlossen ein Beobachtungsdezennium (1959/60 bis 1968/69) und gestatteten die Berechnung der entsprechenden Mittelwerte für das Versuchsgebiet. Sie lauten zusammengefasst:

- Schneedeckendauer von Mitte November bis Mitte April: 152 Tage (mit Extremen von 118 bzw. 214 Tagen);
- Dauer des völligen Ausaperns im Durchschnitt von Mitte April bis Mitte Juni: 59 Tage (mit Extremen von 32 bzw. 73 Tagen);
- Mittleres Schneehöhenmaximum: 138 cm (Extreme: 86 bzw. 184 cm).

Zur Registrierung der Schneeverteilung und der Lawinenaktivität wurden photographische Aufnahmeverfahren vom Gegenhang her geprüft (photogrammetrische Aufnahmen mit Phototheodolit Wild P 30, automatische Registrierkamera). Nach Abschluss der Projektierungsarbeiten unter Zuhilfenahme des Kleincomputers wurden im Sommer 1969 auf einer Teilfläche die ersten 300 lfm Schneerechen erstellt und weitere 320 lfm abgesteckt. Inzwischen führte die EAFV die vereinbarte Pflanzennachzucht durch Ernten von Arvenzapfen (Avers) und Bergföhrenzapfen (Briançon, Frankreich) fort. Zur besseren Erschliessung des Testgebietes wurde ein Fussweg vom Jakobshorn nach der Stillbergalp projektiert.

Spezielle Kriech- und Gleitschneeuntersuchungen (Versuchsfläche Frauenkirch und Dorfberg):

In Fortsetzung der Gleit- und Kriechschneemessungen im Bereich von Stützverbauungen, Verpfählungen, Bermentritten und Tellerbermen wurde vor allem der Kriechmessung Aufmerksamkeit geschenkt. Während die Kriechwinkelmessung an der Basis der Schneedecke durch Drehstäbe wegen der Setzung und der bodenseitigen Ablation keine guten Resultate erbrachte, fielen Tests mit Styroporschwimmern, die an der Schneeoberfläche angelegt worden waren, positiv aus, solange der Strahlungseinfluss gering war.

In den Anlagen zur Prüfung von *Holzschutzverfahren* (Dorfberg, Davos; Schilt, Toggenburg) wurden die turnusgemässen Feldprüfungen in Verbindung mit den Fachleuten der EMPA (Prof. H. Kühne, Prof. O. Wälchli) durchgeführt.

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

Test von Ortungsgeräten für Lawinenverschüttete:

Bei dem im Jahr 1966 durchgeführten ersten Test waren nicht alle damals verfügbaren Geräte vertreten. Ein Nachholbedarf sowie die inzwischen vorangeschrittene Entwicklung legten die Durchführung einer zweiten Testserie nahe. Nach allgemeineren Vorprüfungen wurden 4 Geräte im Feld geprüft, nämlich ein Magnetgerät und 3 Sender-Empfänger-Geräte. Die Messdaten von rund 400 Einzelexperimenten, die in einmonatigen Versuchen mit dem ganzen Personal des Instituts und weiteren Helfern durchgeführt wurden, sind einer statistischen Analyse unterworfen und auf ein mathematisches Optimalisierungsverfahren für den Suchvorgang hin ausgewertet worden. Damit konnten die getesteten Systeme nach objektiven Kriterien bewertet werden. Wie nicht anders zu erwarten, erwiesen sich die Sender-Empfänger-Verfahren mit ihrer grossen

Reichweite dem Magnetverfahren hinsichtlich Suchgeschwindigkeit als überlegen, wobei natürlich die grosse Frage offen bleibt, welche Verbreitung einem Sender-Empfänger-Verfahren mit Rücksicht auf das teure «Merkmal» zukommen kann. Trotz gewissenhafter und objektiver Versuchsführung ist das Institut durch die deutsche Zeitschrift «Alpinismus» als manipuliert verdächtigt worden.

Tomograph:

Das Verfahren zur automatischen Dünnschnittanalyse war bis 1969 soweit entwickelt, dass Magnetbänder mit allen Strukturinformationen von Dünnschnitten in Analogformen aufgenommen werden konnten. Zur numerischen Auswertung des Materials muss die Analogaufzeichnung digitalisiert werden. Hinzu waren noch einige Schwierigkeiten durch Anpassung der Impulsformen zu überwinden. Die Impulsfehlerrate liegt jetzt beim erträglichen Mass von 10^{-3} bis 10^{-4} . Für die Programmierarbeiten stand die Anlage des Rechenzentrums der ETH Zürich dem Institut während einer vollen Nacht pro Woche zur Verfügung. Bereits wurden einige Proben von der Internationalen Grönlandexpedition aufgenommen und digital gespeichert. Zu diesem Zweck konnte das kristallographische Kältelabor auf Weissfluhjoch zeitweilig in Betrieb genommen werden.

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

Hagelkornstrukturen, Wachstumsbedingungen, Wärmeübergang:

Eine umfassende und zwei kleinere Arbeiten über die beiden erstgenannten Stichworte wurden unter Mitarbeit des 1966/67 auf Weissfluhjoch tätigen Frl. Dr. L. Levi (jetzt Argentinien) herausgegeben. Mit Herrn Dr. J. Joss (Osservatorio Ticinese) zusammen entstand eine ergänzende Arbeit über den Wärmeübergang an rauhen Hagelkörnern.

Elektrische Erscheinungen bei der Vereisung:

Das neue Nationalfondsprojekt über die elektrischen Aufladungserscheinungen an Hagelkörnern konzentrierte sich auf Untersuchungen über die Ladungstrennung bei Zusammenstoss von Tröpfchen und Eisteilchen mit Eiskörpern (Hagelkörnern). Es sind seltsame Alterungserscheinungen festgestellt worden, bestehend in sich ändernden Aufladungsströmen im Laufe der Zeit ohne Änderung anderweitiger Parameter. Weitere Versuche sind angesetzt worden, um dieses Phänomen zu deuten.

Radarmessungen der Streuquerschnitte von Hagelkörnern:

Solche Messungen sind an Rotationsellipsoiden vorgenommen worden. Die bis dahin bei diesem Problem benützte Theorie muss aufgrund der Messungen neu überprüft werden.

In Verbindung mit Strukturarbeiten (Sektion IV) stand die Entwicklung einer Apparatur für die Messung der streng *isothermen Schneemetamorphose* (Temperaturstabilisierung durch Peltierelement) und die Durchführung eines ersten Versuchs.

III. Beziehungen des Instituts nach aussen

Inland

Die im Anschluss an die Katastrophen vom Januar 1968 stark erhöhte Beanspruchung des Instituts durch öffentliche und private Institutionen hielt fast unvermindert an. Eine ständerätliche Kommission tagte im Oktober 1968 in Davos, um über die aus den Lawinenkatastrophen zu ziehenden Lehren zu beraten. Im Berichtsjahr sind 85 Gutachten abgegeben worden, die sich wie folgt auf die Sektionen verteilen: Sektion I: 23; Sektion II: 59; Sektion III: 2; verschiedene: 2.

Auch im *Kurswesen* war die Aktivität erheblich:

- | | |
|--------------------|---|
| 21.—25. 11. 1968 | * Instruktionskurs für Beobachter 22 a, Davos |
| 9.—13. 12. 1968 | Lawinhundeführerkurs, Trübsee |
| 17. / 18. 12. 1968 | Kurs für Grenzwachtkommando, Andermatt |
| 17. / 18. 12. 1968 | Kurs für Rakrohranwendung im Lawinenschiessen, Davos |
| 16.—17. 1. 1969 | Tagung für Ortsplanung, Leukerbad |
| 13.—16. 1. 1969 | * Lawinenrettungskurs, Davos |
| 14. 2. 1969 | * Exkursion Studenten ETH |
| 7. / 8. 3. 1969 | Cours d'Urbanisme, Anzères |
| 10.—14. 3. 1969 | * Studienreise Arbeitsgruppe für Lawinenverbau (Graubünden) |
| 14.—17. 4. 1969 | * Lawinenkurs für Tourenleiter (Lehrer), Davos |
| 19.—21. 4. 1969 | * Instruktionskurs 22 b für Beobachter LD, Berninahäuser |
| 15.—18. 4. 1969 | Tagung Internationaler Verband für Skilehrwesen, Mürren |
| 28. / 29. 4. 1969 | Instruktion für Leiter von militärischen Gebirgskursen, Andermatt |
| 27.—30. 5. 1969 | Bergführerkurs, Wallis |
| 2. / 3. 6. 1969 | * Kurs für Lawinenverbau (Einführung Richtlinien), Davos |

* Durch Institut SLF organisierte Kurse

Dazu gesellte sich eine rege Vortragstätigkeit in verschiedenen Vereinen und Gesellschaften sowie die Lehrtätigkeit an der ETH (Schneekunde und Lawinenverbau mit Übungen und Exkursionen, Seminar Atmosphärenphysik). Mitarbeiter des Instituts absolvierten andererseits diverse Schulungskurse.

In folgenden schweizerischen wissenschaftlichen und technischen Organisationen arbeiteten Vertreter des Instituts mit:

- Schweiz. Naturforschende Gesellschaft (Senat)
- Gesellschaft für Geophysik SNG (Präsident)
- Hydrologische Kommission SNG
- Gletscherkommission SNG (Vizepräsident)
- Eidg. Kommission zum Studium der Hagelbildung und Abwehr
- Landeskomitee für die IUGG (SNG)
- Eidg. Schnee- und Lawinenforschungskommission
- Schweiz. Forschungsinstitut Davos (Weltstrahlungszentrum)
- Arbeitsgruppe für Lawinenverbau

Ausland und internationale Verbindungen

Die Arbeiten der Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition traten nach Abschluss der Campagne 1968 wieder in eine Auswertephase, die intensive Kontakte über die Grenzen erforderte.

Vor allem aber brachten die internationalen Fachorganisationen und Verbindungen zu ausländischen Institutionen dem Institut ein grosses Pensum an

Arbeit. Die im Auftrag der Unesco bearbeitete Internationale Wegleitung für Schneemessung («Guide for the measurement and mapping of seasonal snow cover») wurde bereinigt und abgeliefert. In der durch den Direktor SLF präsi- dierten Arbeitsgruppe für Lawinenklassifikation (Mitarbeiter aus Frankreich, Japan, den USA, der UdSSR) konnte auf dem Korrespondenzweg die Grundlagen für eine morphologische und eine genetische Lawinenklassifikation erarbeitet werden. Ein weiterer Auftrag zur Bearbeitung von Lawinenkatastrophen im Rah- men des «Summary on Natural Disasters» wurde in Angriff genommen. Die wei- teren internationalen Projekte erfuhren die angesichts der bestehenden Belastung bestmögliche Förderung (viersprachiges Verzeichnis der Fachausdrücke im Lawi- nenverbau (FAO), Erhebungen über Überschallwirkungen auf Lawinenaktivität, Organisationsfragen und wissenschaftliche Projekte der Internationalen Assozia- tion für Hydrologie, der Internationalen Kommission für Schnee und Eis und der Glaciological Society).

Übersicht über internationale bzw. im Ausland besuchte *Veranstaltungen* mit Beiträgen des Instituts:

November 1968	Sitzung Direktionskomitee EGIG, Wien (M. de Quervain)
Februar 1969	Kurs für Warndienste Österreich und Italien, Davos (Diverse)
März 1969	Société Hydrotechnique de France, Paris (Vortrag A. Roch)
April 1969	Instruktionskurs Lawinendienst Vorarlberg, Rauz (Vorträge Schild, Branschi)
April 1969	Internationale Polartagung und Sitzung Büro EGIG, Münster i. W. (M. de Quervain)
Mai 1969	Begehung und Gutachten Marmolada, Italien (A. Roch)
Mai 1969	Meteorologische Laboratorien von Bracknell und Universität Manchester (Vorträge A. Aufdermaur)
Juni 1969	Technische Hochschule München (Vorträge M. de Quervain, M. Schild)
August 1969	Vorstandssitzung Internationale Kommission für Schnee und Eis mit Unesco, Paris (M. de Quervain)
September 1969	Internat. Symposium on Glacier Hydrology; Council meeting Glaciological Society (J. Martinec, M. de Quervain)
September 1969	Internat. Conference on Condensation and Ice Nuclei, Prag und Wien (A. Aufdermaur, B. Federer)

Zahlreiche Fachleute aus dem In- und Ausland haben das Institut mit Be- suchen beehrt.

IV. Publikationen und Berichte

Fortsetzung von «Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen», Jahrgang 120, 1969 (Nr. 9), S. 494—503, nachgeführt bis Mitte Juni 1970.

Publikationen

Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 1967/68. Winterbericht des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung. Verlag Eidgenös- sische Drucksachen- und Materialzentrale, 3000 Bern.

Inhaltsübersicht: Wetter und Klima, 5—27 (Th. Zingg). Schnee- und Lawinen- verhältnisse im schweizerischen Alpengebiet, 28—73 (M. Schild und P. Branschi). Lawinenbulletins, 74—79. Durch Lawinen verursachte Unfälle und Schäden, 80—171 (M. Schild und P. Branschi). Schnee- und Lawinenuntersuchungen im

Parsenengebiet, 172—190 (Th. Zingg). Hinweis auf weitere im Berichtsjahr 1967/68 durchgeführte Arbeiten, 191—192 (M. de Quervain).

Mitteilungsreihe des Eidgenössischen Instituts SLF

Nr. 29, Lawinenverbau im Anbruchgebiet. Richtlinien des Eidgenössischen Oberforstinspektorates für den Stützverbau.

Directives pour la construction d'ouvrages permanents de stabilisation de la neige (im Druck).

Einzelarbeiten:

Aufdermaur, A. N.: siehe Joss, J. — *Dinçer, T., Payne, B. R., Martinec, J., Tongiorgi, E. und Florkowski, T.:* Tritium and oxygen-18 in snowmelt runoff studies. Water Resources Research (American Geophysical Union), Vol. 5, No. 1 (1970). — *Dinçer, T., Martinec, J., Payne, B. R. und Yen, C. K.:* Variation of the tritium and oxygen-18 content in precipitation and snowpack in a representative basin in Czechoslovakia. Proceedings of the Symposium on the use of isotopes in hydrology, Vienna, March 1970. Int. Atomic Energy Agency, Vienna (im Druck). — *Federer, B.:* siehe Philberth, K. — *Federer, B. von Sury, H.-V., Philberth, K. und de Quervain, M.:* On the outflow of mass at Station Jarl-Joset, Greenland. J. Geophys. Research 1970 (im Druck). — *Federer, B.:* A neutron activation determination of the aerosol content in Greenland snow. Pure and Applied Geophysics 1970 (im Druck). — *Frutiger, H.:* Der Lawinenzonenplan (LZP). Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen, Nr. 4 (1970), S. 246 bis 276. — *Frutiger, H.:* Verwehungsverbau «Plütschessa», Ftan im Unterengadin. Wildbach- und Lawinenverbau 1970 (im Druck). — *Joss, J., und Aufdermaur, A. N.:* On the local heat transfer from rough spherical particles. Int. J. Heat Mass Transfer, Vol. 13, No. 1 (1970), S. 213—215. — *Martinec, J.:* Recession coefficient in glacier runoff studies. Bull. Int. Ass. of Scientific Hydrology, Vol. 15, No. 1 (3/1970), S. 87—90. — *Martinec, J.:* Repräsentative Einzugsgebiete für Abflussstudien. Verhandlungen der Schweiz. Naturforschenden Ges. 1969, S. 121. — *Martinec, J.:* Abflussformen beim Abbau der Schneedecke. Wasser- und Energiewirtschaft, 62. Jg., Nr. 4 (1970), S. 99—103. — *Martinec, J.:* siehe Dinçer, T. — *Martinec, J.:* Study of snowmelt runoff process in two representative watersheds in different elevation ranges. IASH Publication (im Druck). — *Philberth, K. und Federer, B.:* A note on the surface profile of the Greenland ice sheet. J. Glac., Vol. 9, No. 55 (1970), S. 150—153. — *Philberth, K. und Federer, B.:* On the temperature and age profile in the central parts of cold ice sheets. J. Glac. (im Druck). — *de Quervain, M.:* Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Instituts für Schnee- und Lawinenforschung 1967/68. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen, Jg. 120, Nr. 9 (1969), S. 494—503. — *de Quervain, M.:* Seasonal snow cover. Unesco/IASH/WMO, Techn. papers in hydrology 2, 1970. — *Roch, A.:* An approach to the mechanism of avalanche release. Alpine J., Vol. LXX, No. 310 (1965). — *Roch, A. und Fraser, C.:* How to estimate avalanche danger. Alpine J., 1966, S. 87—94. — *Roch, A.:* Les plans des zones d'avalanches (im Druck). — *Sommerhalder, E.:* Avalanche forces and the protection of objects. U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Wasatch National Forest; Alta Avalanche Study Center, Translation No. 6, 1967.

Interne Berichte (Fortsetzung von Tätigkeitsbericht 1967/68):

492 *in der Gand, H.:* Teilbericht Davoser Lawinen 26./27. 1. 1968 (in Vorbereitung). — 493 *Aufdermaur, A. N. und Federer, B.:* Bericht über den Besuch der Laboratorien in Bracknell und Manchester. 16. Juni 1969, 7 S. — 494 *Martinec, J.:* Tagesverlauf des Abflusses in verschiedenen Phasen der Schneeschmelze im Einzugsgebiet Dischma. 19. Juni 1969, 13 S., 14 Skizzen. — 495 *Martinec, J.:* Hydrologische Charakteristik des Testgebietes Dischma mit Rücksicht auf den Schneeabfluss. 10. Juli 1969, 10 S.,

3 Skizzen. — 496 *Good, W.*: Bericht über die Prüfung von technischen Hilfsmitteln zur Ortung von in Lawinen verschütteten Personen. Feldversuche, ausgeführt durch das Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung in der Zeit vom 25. März bis 24. April 1969 auf Weissfluhjoch/Davos. 28. August 1969, 54 S., 29 Fig. — 497 *Federer, B.*: Report on the 7th International Conference on Condensation and Ice Nuclei in Prague and Vienna, September 18—24, 1969. 7. Oktober 1969, 13 S. — 498 *Martinec, J.*: Bericht von dem Symposium über die Gletscherhydrologie in Cambridge, England, 7.—13. September 1969. 24. November 1969, 10 S. — 499 *von Sury, H.-V.*: Setzungsmessungen an Firnproben. Internationale Glaziologische Grönlandexpedition (EGIG), Rheologische Messungen 1968. Juli 1969, 28 S., 8 Abb., 5 Photos. — 500 *von Sury, H.-V.*: Die Vermessung des Schachtes Dumont (in Vorbereitung). — 501 *von Sury, H.-V.*: Deformationsvierecke. Internationale Glaziologische Grönlandexpedition (EGIG), Rheologische Messungen 1968. Mai 1969, 38 S. (und Anhang 2 S.), 8 Abb. — 502 *von Sury, H.-V.*: Neigungsmessungen an Balisen. Internationale Glaziologische Grönlandexpedition (EGIG), Rheologische Messungen 1968. April 1969, 54 S. mit Anhang, 19 Abb. — 503 *Federer, B.*: Projekt Schneewächter. 1. April 1970, 7 S. — 504 *Martinec, J.*: Bericht von dem Symposium über die Benützung von Isotopen in der Hydrologie, Wien, 9.—13. März 1970. 24. April 1970, 12 S.

Externe Berichte (soweit direkt im Zusammenhang mit SLF)

2262 Nylonkordel für Absperrvorrichtung; Prüfung auf Lichtbeständigkeit. EMPA, W. Schefer, 3. S., 26. März 1969. — 2263 43 Holzproben, erhalten am 27. Januar 1967; Bestimmung von Zustand, Schadenursache, Prüfung auf Art der Imprägnierungen, Eindringtiefen der Schutzmittel, Art der holzerstörenden Pilze und der pilzwidrigen Wirkung. EMPA St. Gallen, Dr. O. Wälchli, 12 S., 39 Farbaufnahmen, 27. Mai 1969 — 2264 20 Rundholzabschnitte, etwa 25 cm lang, aus den Windwandversuchen Stillberg/Davos; 5 Probehölzer, etwa 25 cm lang, aus weiter zurückliegendem Auftrag; 6 Prüfhölzer, etwa 25 cm lang, aus Versuchsgebiet Dorfberg/Davos; Prüfung auf Art und Umfang der Schäden. EMPA St. Gallen, Dr. O. Wälchli, 5 S., 17 Farbaufnahmen, 17. Juni 1969. — 2266 Untersuchungsbericht Versuchs-Lawinenverbauungen und daraus entnommene Holzproben; Durchführung der Feldprüfungen und Bestimmung der Pilzarten an vermorschten Holzproben. EMPA St. Gallen, Dr. O. Wälchli, 4 S., 6. Oktober 1969. — 2267 1 Holzschutzmittel Wolmanit CB; Prüfung des Eindringvermögens bei saftfrischen und trockenen Rundholzabschnitten in 3 verschiedenen Tauchverfahren. EMPA St. Gallen, Dr. O. Wälchli, 6 S., 2 Farbaufnahmen, 2. Dezember 1969. — 2268 2 Lärchen-Rundholzabschnitte aus der Lawinenverbauung Schila—Tanngündel—Brienz; Prüfung auf Vermorschungszustand und Art der Holzzerstörer. EMPA St. Gallen, Dr. O. Wälchli, 5 S., 2 Farbaufnahmen, 12. Januar 1970.

Interprävent 1971

Von H. Grubinger, Zürich

Oxf. 384:424.1/2

Zweites internationales Symposium über Grenzen und Möglichkeiten der Vorbeugung vor Unwetterkatastrophen im alpinen Raum

Vielfach wurden die österreichischen Alpenländer von Unwetterkatastrophen heimgesucht, zuletzt und zunehmend häufig 1951, dann 1954 bis 1960 alljährlich in verschiedenen Landesteilen, schliesslich 1965, 1966, 1970. Wenn auch seit mehr als 100 Jahren systematisch Schutzwasserbau betrieben wird und man längst erkannte, dass zum Beispiel in Wildbacheinzugsgebieten die technischen Verbauungen durch forstliche Massnahmen und sorgfältige Bodennutzung zwecks Eindämmung der Bodenerosion unterstützt werden müssen, verlangt die Häufung von Hochwasserereignissen dennoch eine Überprüfung unseres Wissens von den Ursachen solcher Katastrophen.

Es ist bekannt, dass Hochwasserereignisse im Berggebiet und die damit meist verbundenen Murbrüche sehr komplexe Ursachen haben. Naturgegeben sind Klima und Wettergeschehen, weiter die geologischen Verhältnisse, insbesondere die hydrogeologische Eigenart der Einzugsgebiete, deren Geschiebeherde und Erosionsanfälligkeit sowie der Einfluss der Vegetation.

Der Mensch greift seit Jahrhunderten in das Naturgeschehen ein, und es geht nach wie vor der Streit darüber, wieweit einzelne solcher Eingriffe auf das hydrologische Regime und auf die Erosion günstig, also ausgleichend, oder ungünstig wirken und welche Massnahmen helfen, eine Radikalisierung, etwa des Abflusses, zu verhindern. Dazu kommt, dass man immer weniger den Gefahrenzonen aus dem Wege gehen will, heute — im Vertrauen auf die Technik — unbekümmert im Hochwasserbereich wie auch in den von Rufen bedrohten Zonen Wohngebäude errichtet und touristische Zentren plant, dort sogar auch Verkehrsanlagen von grossem wirtschaftlichem Werte erstellt, womit sich die Situation gegenüber früheren Zeiten, auch aus dem Blickwinkel der Schutzwürdigkeit, änderte.

Diese Erwägungen brachten 1967 mehr als zweihundert Fachleute zu einer «Internationalen Tagung über die vorbeugende Bekämpfung von Hochwasserschäden» im Lande Kärnten zusammen. Die dort gehaltenen Referate und anschliessenden interdisziplinären Diskussionen führten zur Meinung, man müsste die naturwissenschaftlichen, wasserbaulichen, organisatorisch-planerischen, aber auch die rechtlichen und finanziellen Fragen weiter verfolgen und zu gegebener Zeit wieder gemeinsam beraten.

Die «Gesellschaft für vorbeugende Hochwasserbekämpfung» in Kärnten und der «Österreichische Wasserwirtschaftsverband» haben nun unter dem Titel «INTERPRÄVENT 1971» die Fachleute der Alpenländer zu einem zweiten Symposium eingeladen. Das Generalthema über «Grenzen und Möglichkeiten vorbeugender Massnahmen von Unwetterkatastrophen im alpinen Raum» ist folgendermassen umschrieben und in sechs Themenkreise gegliedert:

- Regionale Begrenzung auf den alpinen Raum (Ost- und Westalpen und angrenzende Gebirge).
- Schwerpunkt der Betrachtung bei den Einzugsgebieten von Wildbächen des Berg- und Hügellandes samt Schwemmkegeln und anschliessenden Talfluren.
- Beschreibung aller Erscheinungen und Beurteilung der Ursachen, welche mit Unwetterkatastrophen in Verbindung stehen, diese auslösen und beeinflussen.
- Besondere Berücksichtigung sollen hierbei neben der Hydrologie geo- und biowissenschaftliche Grundlagen sowie deren angewandte Zweige und alle Formen der Bodennutzung finden.
- Untersuchung der Möglichkeiten und Grenzen einer Einflussnahme auf die natürlichen Gegebenheiten, auf Bodennutzung und besondere Gefahrenquellen.
- Die technischen Schutzmassnahmen gegen Hochwasser in grossen Flussgebieten und die volks- und bauwirtschaftlichen sowie organisatorischen Aspekte sollten hingegen nur zur Abrundung erwähnt werden und einem weiteren Symposium vorbehalten bleiben.
- Begegnung und Erfahrungsaustausch zwischen den Fachleuten verschiedener Wissensgebiete; Bildung von permanenten Arbeitskreisen.
- Bilanz und Dokumentation über den heutigen Stand unseres Wissens.

Thema I: Geologische Gesichtspunkte

II: Meteorologisch-klimatische Erscheinungen

III: Abfluss, Versickerung, Retention

IV: Einfluss von Vegetation und Bodennutzung auf Hochwasser, Muren, Lawinenereignisse sowie auf Hangrutschungen

V: Vorbeugungs- und Schutzmassnahmen

VI: Vorbeugungsmassnahmen und Schutz des Kulturlandes der Siedlungen und Verkehrsanlagen

Die Herren Prof. Dr. H. Leibundgut und Dir. Dr. M. Oesterhaus vom Eidg. Amt für Wasserwirtschaft haben sich bereit erklärt, in das Tagungspräsidium einzutreten. Der Schreibende hat es übernommen, die Absichten der Veranstalter von der fachlichen Seite her realisieren zu helfen.

In den Schweizer Berggebieten stellen sich im wesentlichen die gleichen Probleme wie in den Ostalpen. Geologen, Meteorologen, Förster und Ingenieure verfügen auch hierzulande über Erfahrungen in der Hydrologie, bei der Erosionsbekämpfung, im Waldbau und im Gebirgswasserbau. Die Veranstalter erhoffen sich deshalb auch aus unserem Lande einschlägige Berichte.

Solche Einzelberichte sollten den Umfang von etwa 14 Schreibmaschinen-seiten nicht überschreiten und sollten bis 31. Januar 1971 vorliegen. Sie werden dann in thematisch geordneten Generalberichten zusammengefasst, am Symposium beraten und veröffentlicht. Die Tagungssprachen sind Deutsch und Französisch.