

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 127 (1976)
Heft: 6

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: 13.01.2026

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

100 Jahre Schutz des Waldes im Blickfeld des Schweizerischen Alpwirtschaftlichen Vereins

Von H. Feusi, alt Landammann, Glarus

Oxf.: 908.1

Am 24. März 1876 stimmten die eidgenössischen Räte dem Bundesgesetz betreffend die Oberaufsicht des Bundes über die Forstpolizei im Gebirge zu. Am 25. Januar 1863, also 13 Jahre früher, besammelten sich in Olten infolge eines Aufrufes von Professor Dr. *Jos. Schild* Gelehrte und Landwirte und gründeten den Schweizerischen Alpwirtschaftlichen Verein. Nebst dem Vizepräsidenten, Pfarrer Rudolf Schatzmann, nebenbei ein begeisterter und praktisch tätiger Älpler, gehörte der ersten Direktion auch ein Förster an in der Person von *J. Schluep*, Bezirksförster und Lehrer an der landwirtschaftlichen Schule Rütli in Bern, in der Folge, wie in Forstkreisen bekannt, Professor *Landolt* in Zürich. Schon vor über hundert Jahren waren Gelehrte und Praktiker der Berg- und Alpwirtschaft bestrebt, die Erhaltung des Bergwaldes zu schützen und zu fördern.

Als Thesen wurden damals aufgestellt und haben heute noch Bedeutung:

1. Bessere Sichtung des Alpbodens
2. Bessere Bewirtschaftung des Alpbodens
3. Bessere Beaufsichtigung und Verwaltung der Alpen
4. Bessere Sorge zur Bestallung des Viehs
5. *Bessere Sammlung, Benutzung und Schonung des Brenn- und Bauholzes und des Zaunmaterials*
6. Bessere Milchwirtschaft.

In der damaligen Erkenntnis der Schonung des Bergwaldes wurde die Ziffer 5 aufgestellt. Der unvergessliche Alpvater Professor *A. Strübi*, Sekretär des SAV und Vater des verstorbenen Brigadiers Strübi, ehemals Chef des Eidg. Meliorationsamtes und nachmaliger Präsident des SAV, verfasste eine neue Alpstatistik, dies auf die Initiative von Kantonsoberröster Merz in Bellinzona hin. Wiederum waren es in erster Linie Förster, welche die Notwendigkeit eines Alpinventars mit Einbezug des Bergwaldes forderten. In der erwähnten Alpstatistik weist der Verfasser auf die Bedeutung des Bergwaldes hin, sei es als Lieferant von Bauholz für Alplütten und Ställe oder des notwendigen Brennholzes und Zaunmaterials. Im weitem hatte er schon damals auf die Wichtigkeit der Wald-Weide-Ausscheidung hingewiesen und dieselbe wärmstens empfohlen. In bezug auf die Waldgrenze schrieb er, das Bestreben des Forstpersonals sei verdienstvoll, in früher bewaldeten Gebieten wiederum Wald anzupflanzen;

Versuche grösseren Umfanges ergaben zum Teil prächtige Resultate, und die im Volke bereits eingewurzelte Meinung, es wachse auf jenen Höhen kein Wald mehr, wurde zunichte gemacht. Die Reifezeit des Waldes lässt im Gebirge allerdings lange auf sich warten. Nicht von ungefähr hat unser ehemaliger verdienstvoller Oberförster *Wilhelm Oertli* jeweils gesagt: «*Holz wächst nur an Holz*». Festgehalten wurde damals schon, dass auch der bestehende Wald seinen Segen bringe. Er verbessert das lokale Klima und verschönert die Gegend.

Im Fragebogen für Alpinspektionen finden wir unter Ziffer 6: «Genügt der Wald für den Holzbedarf der Alp und wenn nicht, welche Ersatzmittel werden verwendet? Und unter Punkt 7: «Sind Schirmbäume da?» Wichtig für die Alpen und Weiden sind Schirmbäume, die sogenannten Wettertannen. Sie leisten den Alptieren Schutz vor den Sonnenstrahlen und vor Unbill der Witterung.

Die zurzeit in allen Bergkantonen durch die Experten des Eidg. Produktionskatasters im EVD neu erstellten Alpkataster arbeiten nach ähnlichen Richtlinien wie Alpvaater Strübi: Es wird ebenfalls der Bergwald erhoben. Erfreulicherweise stellen sie fest, dass sich vielerorts der Wald vermehrt hat. Das Eidg. Forstgesetz trägt trotz den vielen Lawinen und Sturmschäden reiche Früchte. Die geschlossenen Feuerungen auf den Alpen benötigen weniger Brennmaterial, und durch die Einführung der elektrischen Zäunung wird auch weniger Holz verbraucht. Bestätigen können wir aus Erfahrung, was Professor Hauser anlässlich der Radiosendung vom 23. Februar in bezug auf den Schaden, welchen die Geissshirten im Bergwald anrichten, gesagt hat: «Als in unserem Kanton noch etwa 16 Ziegenkorporationen mit etlichen hundert Ziegen bestanden, entstand im Wald viel Schaden. Die Geissen in der Hirschaft sind sozusagen restlos verschwunden. Mit dem Rückgang der Arbeit in der Textilindustrie und dem Aufkommen der Metallindustrie mit der besseren Entlohnung sind die sogenannten *ouvriers pay-sans*, die zur Selbstversorgung Geissen hielten, verschwunden und damit auch die Ziegenkorporationen — dies zum Nutzen des Bergwaldes.»

Wir Bergler und Äpler sind überaus glücklich, dass die einsichtigen Männer von damals, welche vor über hundert Jahren den Grundstock für den SAV legten, Vorspanndienste leisteten für das Eidg. Forstgesetz und sich für dessen Annahme einsetzten.

Kürzlich schrieb Dr. *B. Bittig*, Vizedirektor des Eidg. Oberforstinspektorates, das Brachproblem sei bis heute nicht gelöst. Diese Feststellung müssen wir leider bestätigen. Wir bemühen uns an den alljährlich stattfindenden Wintertagungen, uns mit dieser volkswirtschaftlichen Aufgabe zu befassen. Kürzlich hat uns Dr. *Surber* von der Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen einen sehr aufschlussreichen Vortrag mit Lichtbildern über dieses Problem gehalten. Wir betrachten infolge Schwindens von produktivem Boden in der Schweiz die etwa 12 000 Alpen und Weiden in unserer Heimat immer noch als unsere Kolonien, die schützenswert sind. Die vom SAV geforderten Kuhalpungsbeiträge vom Bunde gehen in dieser Richtung. Die Alpen in verschiedenen Regionen sollten mit Kühen vermehrt bestossen werden, damit sie besser bewirtschaftet werden. Ein kürzlich in der Tagespresse erschienener Artikel weist auf die schwierigen Verhältnisse in der Tessiner Alpwirtschaft hin. Müssen diese prächtigen Gebiete zuerst verganden, bevor wirksame Hilfe kommt? Möge es doch

weiten Kreisen zusammen mit den Äplern und Förstern gelingen, das Nötige zu veranlassen, damit Runsen und Flinsen sowie Lawinenzüge nicht mehr die Gebirgswelt inklusive Bergwald zerstören. Früher oder später wird der Unterlieger durch solche Zustände in Mitleidenschaft gezogen.

Der SAV erkennt längst die guten Dienste der Förster, die uns Bergler und Äpler in der gemeinsamen Zielsetzung unterstützen. Sicher haben aus diesem Grunde seit jeher Forstingenieure in der Direktion des SAV Einsitz gehabt. Ich erinnere an die Forstingenieure Dr. h.c. *Oechslin*, Altdorf, *Hans Jenni*, Forstinspektor Chur (der «Kanonen-Hannes») und neuerdings Dr. h.c. *Leo Lienert*, Sarnen.

Die Redaktion der «Blauen», unserer Alpwirtschaftlichen Monatsblätter, bemüht sich immer wieder, die Zusammenhänge und die Wichtigkeit der Berg- und Alpprobleme mit der Notwendigkeit der Erhaltung des Bergwaldes in aufklärendem Sinne zu beleuchten. So wünscht der Schweizerische Alpwirtschaftliche Verein der Forstwirtschaft in fruchtbringender Zusammenarbeit im zweiten Jahrhundert seit dem Bestehen des Eidg. Forstgesetzes Glück und Erfolg zum Nutzen von Volk und Heimat.

Bericht über die Tätigkeit des Eidgenössischen Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1974/75

Von *M. de Quervain*, Davos/Weissfluhjoch

Oxf.: 423.5 (047)

I. Allgemeines und Personelles

Die aussergewöhnlich späten und heftigen Lawinnenniedergänge anfangs April 1975 hatten Rückwirkungen auf die gesamte Tätigkeit des Instituts. Es galt die Ursachen der Geschehnisse abzuklären, Art und Ausmass der Schäden festzustellen und Schutzmassnahmen für die Zukunft zu studieren. Verschiedene nicht zeitgebundene Projekte des Instituts erfuhren daher einige Verzögerungen. Eine kurze Charakterisierung der Lawinenperiode findet sich in Abschnitt II unter Sektion I.

Die personelle Zusammensetzung des Instituts blieb nahezu unverändert. Einzig im Sekretariat liess sich Frl. R. Plumettaz durch Frl. A. Böhner ablösen. Die an sich erfreuliche Stabilität im Personal bezog sich leider auch auf die empfindliche Lücke im Mitarbeiterstab der Sektion I und des Lawinendienstes, wo wesentliche Aufgaben nicht erfüllt werden können, solange das erforderliche Personal nicht verfügbar ist. Ein Student (V. Boron) half als temporärer Mitarbeiter mit, den Ausfall in der Sektion I zu vermindern. Ein weiterer Student (S. Felber) war kurzzeitig in der Sektion III tätig.

II. Wissenschaftliche und technische Arbeiten

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

Übersicht über den Ablauf des Winters 1974/1975 auf Weissfluhjoch und in den Lawinengebieten des April 1975

Nach dem Rekordwinter 1973/1974, der mit 314 Tagen dem Versuchsfeld Weissfluhjoch die längste Schneebedeckungsdauer seit 1936/1937 gebracht hatte, setzte sich der Berichtswinter mit 309 Tagen an die zweite Stelle. Auch die anderen Merkmale waren ähnlich: Frühes Einschneien mit erheblichen Schneemengen im Frühwinter, ein milder Hochwinter und allgemein überdurchschnittliche Schneehöhen bis zum späten Ausapern. Das Parsenngebiet blieb von den intensiven Aprilschneefällen anderer Regionen verschont und die Lawinenaktivität hielt sich im normalen Rahmen.

In einem zentralen Gebiet der Schweizer Alpen, umfassend vor allem die Regionen Hinterrhein, Lukmanier, Gotthard und Nordtessin hatte eine ungewöhnliche meteorologische Situation vom 3. bis 7. April ausserordentliche Schneefälle mit einer Neuschneesumme (summierte Tageswerte) bis 250 cm zur Folge. Feuchte, kühle Meeresluft aus dem nördlichen Atlantik wurde über Südfrankreich und Norditalien von Südwesten her gegen die Alpen geleitet und lud ihre Schneefracht vor allem in den genannten Gebieten ab. Trotz des an sich mässig guten Schneefundamentes (abgesehen vom Engadin) ereigneten sich Lawinen von zum Teil extremem Ausmass. Die Zahl von elf Todesopfern (ein gleichzeitiges Touristenunglück mit drei Toten gehört in eine andere Kategorie) ist, gemessen an dem Ausmass der Lawinenniedergänge als verhältnismässig niedrig zu bewerten. Es darf geltend gemacht werden, dass die rechtzeitige Warnung und die darauf beruhenden Massnahmen der Behörden und Bewohner der gefährdeten Zonen, aber auch früher angebrachte Verbauungen, noch Schlimmeres verhütet haben.

Klimatologie der subnivalen Zone

Das Beobachtungsmaterial über die Wetter- und Schneedeckenentwicklung von Weissfluhjoch und den über 50 Stationen des Lawinendienstnetzes wird im «Winterbericht 1974/1975» (Nr. 39) etwa Ende 1976 veröffentlicht.

Die seit 1947 verfügbaren *Niederschlags- und Schneefalldaten* von Weissfluhjoch wurden einer vergleichenden statistischen Bearbeitung unterzogen, einerseits um die Übereinstimmung der verschiedenen Messmethoden zu prüfen und andererseits um abzuklären, wie repräsentativ die einzelnen Punktmessungen für das Parsenngebiet sind.

Es zeigt sich, dass reine Pluviographenmessungen (registrierendes Auffangverfahren über Boden mit Schmelzen des Schneeanteils) im Jahresmittel 22 Prozent weniger Niederschlag ergeben als kombinierte gewichtete Regen- und Neuschneedaten, letztere am Boden auf dem Fangbrett gemessen. Die kombinierte Messung wird als zuverlässiger gewertet.

Im Versuchsfeld Weissfluhjoch wurde erstmals der «Schneewächter» eingesetzt, der aufgrund einer γ -Absorptionsmessung primär ein Schneedichteprofil mit einer Schichtauflösung von 1 bis 2 cm und einer Standardabweichung von 3 bis 6 Prozent (bei 2 cm Schichtdicke) aufzeichnet. Er liefert natürlich auch den Gesamtwasserwert und die Schneehöhe.

Lawinenstatistik

In einer Rückschau auf frühere Lawinenereignisse vergangener Jahrhunderte wurden grosse, bis in die Talsohlen vordringende Lawinen auf ihre *Häufigkeitsverteilung* untersucht mit dem Ziel, die Wahrscheinlichkeit und mittlere Wiederkehrdauer von Grossschneefällen und katastrophalen Grosslawinen zu ermitteln (Beitrag Symposium Interprävent 1975, P. Föhn).

In der mit dem Wetterablauf gekoppelten *statistischen Lawinenprognose* wurde ein weiteres von Ph. Bois und Ch. Obled (Grenoble) ausgearbeitetes Modell (II) in Zusammenarbeit mit Sektion IV geprüft. Gegenüber anderen Mo-

dellen werden als Basis globale Wetterdaten über Westeuropa (Druck- und Temperaturwerte nach *D. Duband*) und nicht lokale Wetter- und Schneedaten des Prognosenortes verwendet. Für West- und Nordstaulagen wurde die Lawinengefahr damit allgemein richtig vorausgesagt, nicht aber bei anderen Wetterlagen (zum Beispiel Südstau).

Schneedeckenentwicklung in verschiedenen Hangexpositionen

Wie in den zwei vorangegangenen Wintern wurde das Messprogramm am Gaudergrat (Schneeakkumulation, Wind, Schneedeckenaufbau) in vier Expositionen in Form von Einzelmessungen weitergeführt. Der geplante instrumentelle Ausbau der Testfläche konnte aber wegen Personalmangels nicht vorgenommen werden.

Schneehydrologische Studien Dischma

Für das Testgebiet Dischma wurde ein *Schneeabflussmodell* entwickelt, das die veränderliche Schneebedeckung, die automatisch gemessenen Wetterdaten im Talhintergrund sowie die Rolle des direkten und indirekten Abflusses berücksichtigt. Ein Etappenbericht wurde als Beitrag der Schweiz an das Internat. Symposium über hydrologische Repräsentativgebiete (*J. Martinec*, IASH, Tokyo, 1975) eingereicht.

Die Auswertung der programmgemäss durchgeführten Feldmessungen gehört zu den aus personellen Gründen rückständigen Arbeiten.

Die durch Tritium-Messungen (Mitarbeit: Universität Bern und Pisa) aufgezeigte Speicherkapazität des Gebietes für Grundwasser erhielt eine gewisse Stütze durch geophysikalische Messungen (Eidg. Amt für Wasserwirtschaft), die auf eine Mächtigkeit des grundwasseraktiven Profils bis zu 70 m weisen. Die planmässig durchgeführten Luftaufnahmen der Schneebedeckung, übertragen in Orthophotos, liessen die erheblichen zeitlichen Unterschiede im Schneedeckenabbau einzelner Jahre erkennen.

Weitere Isotopenstudien

Die Untersuchung über den natürlichen Isotopengehalt (Deuterium, Tritium, Sauerstoff-18) in der Schneedecke von Weissfluhjoch und im entsprechenden Schmelzwasser konzentrierte sich auf eine Abschätzung des *Verdunstungsanteils* in der Bilanz. Die benötigten Isotopenmessungen des Niederschlags dienten gleichzeitig zur Bestimmung des Höheneffektes. Am ganzen Problemkreis beteiligten sich das Institut für Radiohydrometrie München (Mitautor im Beitrag für das IAHS-Symposium 1975, Grenoble), die Universität Pisa und das Observatorium Davos.

Schneelasten auf Dächern (SIA-Norm 160)

In einer ersten Etappe wurde die Untersuchung mit einem Bericht über die «Periodizität der Schneelasten der Schweiz» zuhanden der Kommission für die Revision der SIA-Norm 160 abgeschlossen. Es wurde das bisherige Material

im ganzen Höhenbereich ergänzt und gesamthaft eine Zuordnung von Wiederkehrperioden und Risiken zu den Höhenlagen ermittelt (Mitwirkung Sektion II). Die Regionalität wird in einer zweiten Etappe behandelt.

Projekt «Inventar der natürlichen Ressourcen und der Landbewertung in der Schweiz». (Geogr. Institut der Universität Zürich, Institut SLF «Co-Investigator»)

Die Erfassung der grossflächigen Schneebedeckung (Schneelinien) mit Hilfe von Satellitenbildern hat mit dem seit Januar 1975 auf Umlaufbahn befindlichen Satelliten «Landsat 2» neue Möglichkeiten gewonnen. Mit einer Auflösung von etwa 80 m sind grundsätzlich brauchbare Resultate zu erreichen. Da Wolken eine entscheidende Störung bilden, und die Aufnahmefolge von 18 Tagen zu hydrologisch interessanten Terminen keine sicheren Bilder gewährleistet, werden neue Methoden, vor allem im Mikrowellenbereich geprüft.

Sektion II: Schneemechanik und Lawinenverbau
(Chef: Dipl. Ing. B. Salm)

Schnee- und Lawinenmechanik

Triaxiales rheologisches Verhalten von Schnee

Die Parameter der Stoffgleichung für die kriechende Verformung von Schnee unter der Bedingung der maximalen Entropieproduktion können jetzt automatisch aus einem einachsialen Spannungs- und Verformungszustand und aus einem dreiachsialen Spannungszustand gewonnen werden. Eine Publikation: «Eine Stoffgleichung für die kriechende Verformung von Schnee» ist in Vorbereitung (B. Salm).

Schneestruktur und mechanische Eigenschaften

Die Arbeiten über die *Bindung zwischen Eiskörnern* sind noch im Stadium der Vorversuche. Es soll vorerst die Bindungsfestigkeit als Funktion der Temperatur und der Berührungsdauer geprüft werden. Der Schritt von der gemessenen Festigkeit von kleinen Schneeproben zur allgemeinen Festigkeit der Schneedecke führt über eine statistische Beschreibung der Festigkeit (Extremalstatistik). Neben dem «Spröbruch» wird auch der «viskose Bruch» mit Spannungsumlagerung behandelt. Diese Probleme erfordern eine quantitative dreidimensionale Erfassung der Schneestruktur und die Bildung naturnaher Modelle. Anschnitte und Dünnschnitte wurden verglichen und Überlegungen zur Charakterisierung eines Elementarvolumens angestellt.

Ein akustischer Effekt («Kaiser-Effekt») besteht in der Emission von impulsartigen Einzelgeräuschen im Ultraschallbereich bei der Verformung eines kristallinen Materials. Er ist auch in Schnee gefunden worden und soll im Rahmen der Strukturarbeiten näher untersucht werden. Vorversuche hiezu sind angesetzt worden.

Schneedruckmessung

Es besteht immer noch ein Mangel an Schneedruckmessungen in Verbindung mit der Beobachtung aller einschlägigen Schneeparameter. Daher werden die Messvorrichtungen wieder aktiviert. Im Berichtsjahr ist eine Anlage am Mattstock (Amden) montiert worden. Weitere wurden revidiert bzw. zur Montage vorbereitet.

Lawinenbewegung

Zur Messung natürlicher Lawinenkräfte sind vier Anlagen in Betrieb (Schub/Druckmessung in Valatscha Gronda, Scopi I und II [Lukmanier]; Druck- und Geschwindigkeitsmessung in Mettlenruns, [Engi/GL]). Eine Lawine in der Mettlenruns ergab

Geschwindigkeit	18,8 m/sec
mittlerer Druck	21,5 t/m ²
max. Randlast	75,8 t/m ²

Die der *Berechnung von Auslaufstrecken* dienenden lawinenmechanischen Formeln sind anhand von natürlichen Lawinen nachgeprüft worden. Es zeigt sich, dass das hydraulische Modell einer Verfeinerung bedarf. Ein Ansatz ist ausgearbeitet worden, um die Auslaufstreckeberechnung an statistische Klimabeziehungen anzuschliessen. Die Untersuchung künstlicher Schneebewegungen mit der *Schneegleitbahn* ist nach deren Umbau auf grössere Schneevolumen und Verbesserung der Elektronik wieder aufgenommen worden. Das verdoppelte Versuchsvolumen (jetzt 25 m³) gestattet es, einen stationären Fliessvorgang zu erreichen. Die 19 durchgeführten Versuche bezogen sich auf die Strömungsänderung bei unstetiger Abnahme der Hangneigung (Galeriedach). Für den nächsten Winter ist eine neue Versuchsreihe (über Schneedurchlass) vorbereitet worden.

Wirkung von Explosionen auf Schnee

Nach einer gründlichen Planung des Versuchsprogrammes und dem Aufbau der elektronischen Messverfahren (Beschleunigung, Geschwindigkeit und Weg von Teilchen und Druck im Bereich der Explosionswirkung) sind im Frühling 1975 erste Testsprengungen ausgeführt worden. Die Beschaffung und Ausrüstung eines eigenen Messfahrzeuges und der Versuchsplan 1975/1976 wurden vorbereitet.

Verbauungswesen

Im Anschluss an die Katastrophentage des April sind am 7./8. 4. Helikopterflüge unternommen worden, um die Verhältnisse in den Anrissgebieten zu überprüfen. Es folgten Schadenaufnahmen in Stützverbauungen, auch von solchen, die nicht besonders betroffen wurden: Mäder (Jaun), Mattstock (Amden).

Die Überprüfung von Neukonstruktionen von Stützwerken hat zugenommen, da sich in vermehrtem Mass schweizerische Firmen für den Lawinenverbau interessieren. Das Institut SLF gibt eine Liste der geprüften und tauglich befundenen Konstruktionen heraus.

denen Typen heraus. Wichtig ist jedoch nicht allein eine korrekte Statik, sondern auch ein Materialnachweis für die erforderlichen Qualitäten.

Lawinenzonenplanung

Das Institut hat in einem Internen Bericht (Nr. 541) «*Richtlinien zur Berücksichtigung der Lawinengefahr in Siedlungsgebieten*» Vorschläge zur Behandlung der Lawinenkarte und zu ihrer Interpretation ausgearbeitet. Das Eidg. Oberforstinspektorat hat, basierend auf dem Verfahren zur Aufstellung der Gefahrenkarte, in Zusammenarbeit mit Vertretern des Instituts für Orts-, Regional- und Landesplanung und der forstlichen Praxis «*Richtlinien zur Berücksichtigung der Lawinengefahr beim Erstellen von Bauten und bei der Verkehrs- und Siedlungsplanung*» (provisorische Ausgabe 1975) herausgegeben, die bezüglich der Interpretation, das heisst der geforderten Auflagen gegenüber der bisherigen Praxis, restriktiver sind. Es ist darauf zu achten, dass bereits in der Lawinengefahrenkarte Lawinenereignisse mit einer mittleren Wiederkehrdauer von bis zu 300 Jahren zu berücksichtigen sind, was gegenüber der bisherigen Praxis eine erhebliche Verschärfung bedeutet und eine Revision der meisten bisherigen Zonenpläne notwendig machen dürfte.

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

Gleitschneeschutz, temporärer Stützverbau und Aufforstung im Gleitschneegebiet

In der Versuchsanlage «*Rudolf*» (Dorfberg ob Davos, 2200 m) traten als Folge von Gleitschnee an Gleitschutzwerken (Bermen, Pfählungen, kleinen Stützwerken) grössere Schäden auf, vor allem dort, wo sich Gleitschnee oberhalb der verbauten Versuchsfläche entwickeln konnte. Es gilt also auch hier wie im Lawinenverbau Gleitschnee-Schutzanlagen bis in die obersten potentiellen Gleitschneezonen hochzuziehen. Die Kontrolle der Aufforstung in dieser extrem hoch gelegenen Versuchsfläche ergab seit Beginn der Versuche 1956/1957 einen totalen Abgang von 77 Prozent der eingebrachten Pflanzen. In der Periode 1971/1975 hatte sich der Prozentsatz wegen der Gleitschnees Schäden verstärkt. Der Zustand der noch lebenden Pflanzen hat sich verschlechtert. Alle Lärchen leiden an Triebsterben (tote Wipfel), und die Fichten sind zu 85 Prozent frostgeschädigt.

Die tiefer gelegene, 1955 angelegte *Lärchen-Versuchsaufforstung «Fopp»* (Seewerberg ob Davos, 1800 m) entwickelt sich ohne schädliche Schneewirkungen und bei stationärem Triebsterben weiterhin gut, desgleichen die Fichtenpflanzung von 1971. Der totale Abgang beträgt hier 6,9 Prozent.

Das Versuchsprojekt *Blaisa ob Pusserein* (Schiers), das sich auf einen temporären Stützverbau in einem extremen Gleitschneegebiet mit schwierigen Fundationsverhältnissen bezieht, musste im Berichtsjahr wegen Sparmassnahmen zugunsten des Schwerpunktprojektes Stillberg sistiert werden.

Im *Verbau- und Aufforstungsgebiet Mayens de Conthey* (Wallis) haben sich durchgehende Bermentritte wie Rundholzrechen vom Typ EISLF bei starkem Schneegleiten und hohem Schneedruck bewährt.

Schäden an vereinzeltten Werken konnten auf nicht einkalkulierte Schneeüberlastung zurückgeführt werden und zeigten, dass auch für temporäre Werke die in den Richtlinien für den Stützverbau (1968) geforderten Standortbedingungen zu erfüllen sind, wobei der verwendeten Bauholzqualität Beachtung zu schenken ist.

Temporärer Stützverbau und Aufforstung im Lawinenanbruchgebiet
(Versuchsgebiet Stillberg, Dischmatal/Davos, 2000—2250 m, NE-Hang)

In diesem Projekt lag das Schwergewicht der Tätigkeit der Sektion III. Es galt die rund 100 000 Pflanzen umfassende Versuchsaufforstung in einem Schub unter optimalen Bedingungen während des Sommers einzubringen. Dies gelang in Zusammenarbeit mit der Eidg. Anstalt für das Forstliche Versuchswesen und einer privaten Forstunternehmung.

Gleichzeitig sind auch Ergänzungen der Infrastruktur (Park- und Umladefläche Talstation Hof/Dischma, Verkabelung der Hochspannungsleitung auf Stillbergalp) vorgenommen und alle Klima- und Schneemessanlagen betriebsbereit gemacht worden. Die ganze Anlage, die mit den Voruntersuchungen auf das Jahr 1955 und mit den effektiven Einrichtungsarbeiten (Stützverbau) auf 1968 zurückreicht, tritt somit *auf den Winter 1975/1976 in die Phase der Versuchsdurchführung* ein.

Der bisherige Gesamtaufwand des Institutes belief sich auf etwa 2,8 Mio. Franken, wobei 1,4 Mio. auf die Anlagen entfallen (Stützverbau, Aufforstung und Messanlagen), 0,95 Mio. auf Infrastruktur (Hütten, Transportanlagen usw.) und 0,45 Mio. für Untersuchung der Standortverhältnisse (Klima, Schnee, Lawinen).

Die Auspflanzung im Sommer 1975 spielte sich in folgenden Teilphasen ab:

- Planung und Koordination (EISLF, EAFV, Forstunternehmung)
- Pflanzlochmarkierung (Rest 43 000 Löcher) und -vorbereitung (61 000 Löcher)
- Vertopfen und Lagern von 140 000 Pflanzen (Davos)
- Transport und Einsetzen, etwa 100 000 Pflanzen (inklusive Nachbesserungen und Vergleichspflanzungen)
- Basisaufnahme des Anfangszustandes (etwa 96 000 Pflanzen)

Das alte Schneepegelnetz wurde entfernt und durch ein neues ersetzt, das auf die Einheitsflächen der Pflanzung abgestimmt ist (425 Pegel). Weitere Untersuchungen über eine *photogrammetrische Erfassung der Schneeverteilung* ergaben bis dahin, dass mit Flugaufnahmen nur bei guter Fixpunktmarkierung und unter besten Lichtverhältnissen brauchbare Resultate zu erwarten sind. Für die Lawinenkartierung, die auf die Einheitsflächen der Pflanzung zu beziehen ist, muss ein praktikableres und billigeres Verfahren eingesetzt werden. Eine grossformatige Kamera mit Standort am Gegenhang steht in Erprobung. Verbesserungen sind auch noch anzubringen an dem auf der Stillbergalp stationierten und zum Einbau in die Hangstation vorgesehenen *Schneehöhen-Fernmesser*.

Die *Lawinenaktivität* hielt sich im Berichtswinter mit 36 vorwiegend kleineren Lockerschneelawinen im durchschnittlichen Rahmen (38, 1959/1975). Die

Schneebrettlawinen der Periode vom 5. April erfassten die unverbaute und die aufgelöst verbaute Teilfläche. Die Rundholz-Schneerechen überstanden die Schneedruck- und Lawinenwirkungen ohne nennenswerte Schäden. Erstmals sind im Frühwinter 1974/1975 auch Gleitrissse im Schnee festgestellt worden.

Spezielle Kriech- und Gleitschneeuntersuchungen

(Versuchsanlage Matte, Frauenkirch/Davos, 1700 m, SE-Hang)

Drei Stützwerke (Messwerke I—III) an einem Gleitschneehang sind mit Schneedruckmessvorrichtungen ausgestattet. In den Hangflächen oberhalb der Werke wird zudem die Gleitgeschwindigkeit registriert: Oberhalb Werk I besteht keine Gleitschnees Schutzbaute, unmittelbar oberhalb Werk II eine 1 m breite Terrasse, oberhalb Werk III eine Kerbung des Hanges durch Bermen- tritte.

Die nachstehende Tabelle zeigt einige Messungen der Gleitgeschwindigkeit nebst Druckwerten und sonstigen Parametern.

Gleitschnee- und Schneedruckmessungen, Versuchsanlage Matte/Frauenkirch, Winter 1974/1975.

<i>Datum/ Messwerk</i>	ψ °	γ_s t/m ³	<i>H</i> m	V_u cm/s	S_N^I t/m ²	<i>N</i>
<i>23. 12. 1974 (vor Gleitschneeriss)</i>						
I	33	0,209	0,79	7,87.10 ⁻⁵	0,015*	—
II	32	0,209	0,78	—	0,013*	—
III	34	0,209	0,92	—	0,009*	—
<i>30. 12. 1974 (etwa 1/2 Tag nach Entstehung des Gleitschneerisses)</i>						
I	33	0,215	0,87	2,00.10 ^{-2**}	0,431	7,5
II	32	0,215	0,80	—	0,106	2,2
III	34	0,215	0,92	—	0,027*	—
<i>17. 3. 1975 (Schneedruckmaximum des Winters bei Messwerk I)</i>						
I	33	0,379	0,55	2,95.10 ⁻⁵	0,557**	11,8
II	32	0,379	0,46	—	0,004*	—
III	34	0,379	0,60	—	0,001*	—

* Schnee längs Rostbalken vorwiegend abgeschmolzen

** Maximalwert

ψ Hangneigungswinkel bergseits Messwerk

γ_s gemessenes mittleres spezifisches Gewicht der Schneedecke

H gemessene mittlere Schneehöhe bergseits Messwerk

V_u gemessene Gleitgeschwindigkeit etwa 13 m bergseits Messwerk

S_N^I gemessene hangparallele Schneedruckkomponente

N berechneter Gleitfaktor (nach Formel hangparallele Schneedruckkomponente, Richtlinien 1968, Art. 27)

Ein Gleitriss etwa 30 m oberhalb der Werke I und II liess das starke Gleiten gegen Ende auch äusserlich erkennen. Oberhalb Werk III blieb er aus. Der Versuch zeigt, dass die Bermenanlage das Gleiten und damit auch die Schneedruckwirkung stark vermindert.

Im weiteren ist erkennbar, dass bei hohen Temperaturen (hier nicht vermerkt) der Schnee an den Druckrosten laufend abschmilzt und dann keinen Druck aufbauen kann.

Waldschäden der Lawinenkatastrophe vom April 1975

Das Ausmass und der Charakter der umfangreichen Waldschäden wird im Winterbericht Nr. 39 behandelt. Hier sollen nun einige allgemeine und provisorische Hinweise gegeben werden.

Weitaus die grössten Schäden entstanden durch Lawinen, die oberhalb der aktuellen Waldgrenze anbrachen. Aber auch in verlichteten Altholzbeständen sind Schadenlawinen zu verzeichnen. Es sind auch Aufforstungen mehr oder weniger zerstört worden.

Die grössten Schäden werden aus dem Val Somvix ($>10\,000\text{ fm}$) und aus dem Lukmaniergebiet gemeldet (mehrere 1000 fm). Das Ausmass der extremen Waldschadenlawine von Vinadi (1962) mit $23\,500\text{ fm}$ wurde 1975 nirgends erreicht.

Holzkonservierung im Lawinenverbau

Nach zweijährigem Unterbruch konnten die Feldaufnahmen über den Zustand der Hölzer in den Versuchsanlagen Dorfberg (Davos) und Schilt (Stein/Toggenburg) in Zusammenarbeit mit der Eidg. Materialprüfungsanstalt (Holzabteilung, Prof. A. Kühne, und biologische Abteilung, Prof. O. Wälchli) fortgeführt werden.

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

Numerische Beschreibung von Schneestrukturen

Erstmals ist eine direkte Verbindung hergestellt worden zwischen numerischen Strukturdaten von Schneeproben und einem mechanischen Parameter (Zugfestigkeit). Bei dem angewandten Verfahren werden Dünnschnitte der Proben mit dem «Tomographen» analysiert, wobei die gesamte in der Schnittebene verfügbare Information in digitale Form überführt und auf Magnetband gespeichert wird.

Die entwickelten Programme (erst auf der Anlage CDC 1604 des SIN, dann auf dem CDC 6000 am RZ ETH) können Gebiete gleicher Information erkennen und deren Geometrie beschreiben. Auf der eigenen PDP 11/45 Anlage lassen sich diejenigen Strukturparameter (oder Parameterkombinationen) herauslesen, die statistisch die höchste Korrelation mit dem gemessenen mechanischen Parameter (Zugfestigkeit) erbringen. Auf diese Weise war es möglich, für die von Auge nicht wahrnehmbaren geringen Strukturunterschiede verschiedener Schneeproben eine Festigkeitsprognose zu stellen. Die Zuverlässigkeit einer Zuordnung liegt bei 70 Prozent. Damit hat das von C. Jaccard eingeleitete Verfahren der automatischen Dünnschnittanalyse den Stand einer Forschungsmethode erreicht.

Das Verfahren wird weiterentwickelt mit dem Bau einer Aufnahmeapparatur für Ultradünnschnitte ($10\text{ }\mu\text{m}$). Randfehler können auf diese Weise verkleinert werden.

Statistische Lawinenprognose

In diesem Gemeinschaftsprojekt mit Sektion I und den französischen Statistikern Ph. Bois und Ch. Obled wirkte die Sektion IV in der Entwicklung von Modellen mit und betreute die Programmierarbeiten. Sie bezogen sich einerseits auf die «globale Methode» mit den Hauptkomponenten nach Duband, die für den Winter 1974/1975 gerechnet wurde und auf ein Modell III nach Bois und Obled, das ebenfalls für einen Test bereitgestellt wurde. Dieser besteht in einem Vergleich zwischen berechneter und beobachteter Lawinenaktivität und zwischen statistischer und konventioneller Prognose.

Verschütteten-Suchgeräte

Im April 1975 fand im Rahmen der Stiftung Vanni Eigenmann in Sulden (Italien) ein Symposium über Suchgeräte statt, das durch die Sektion IV in fachlicher Hinsicht organisiert wurde. Das Institut SLF gilt bei der Internationalen Kommission für Alpines Rettungswesen IKAR nach wie vor als neutrale Prüfstelle.

Rechenautomat PDP-11

Die Wartung des Computers und die Programmberatung für andere Sektionen liegt bei der Sektion IV. Ein weiterer Ausbau des Systems bestand in der Implementierung, Anpassung und Aufdatierung des neuen Softwarepaketes und in der Entwicklung eines Drivers für das Interface PDP 11/20-PDP 11/45.

Ladungstrennung von Eis im Kontakt mit Metallen

Der angekündigte Abschluss dieser Arbeit (O. Buser) hat sich zum Teil aus gesundheitlichen Gründen nochmals verzögert. Mit den Untersuchungen, die eine elektronenaktive Oberfläche des Eises vermuten lassen, wird ein Beitrag geleistet an die Hagel- und Gewittertheorie.

III. Lawinendienst, Technische Dienste, Dokumentation und Administration

Gruppe Lawinendienst (Leiter: M. Schild)

Lawinenwarnung und Unfallwesen

Vom 22. Oktober 1974 bis zum 5. Mai 1975 wurden 61 Lawinenbulletins ausgegeben, davon waren 32 Zwischenbulletins. Die Zahl der gemeldeten *Schadenfälle* belief sich gesamthaft auf rund 1000 (Durchschnitt bisher 116). 27

Menschen erlitten den Lawinentod, davon 11 im Rahmen der Lawinenkatastrophe vom 5./6. April; 14 waren Skifahrer und 2 Soldaten.

Das unmittelbar vor den Katastrophenlawinen herausgegebene Warnbulletin lautete:

«5. April 1975:

Auf heute Samstag erhielten die Berge der Alpensüdseite, das Goms, die Gotthardgegend sowie das Gebiet Vorderrheintal—Rheinwald—Julier—Oberengadin nochmals einen Neuschneezuwachs von 50—100 cm. Mit einer Neuschneesumme von 80—120 cm in den drei letzten Tagen herrscht in diesen Regionen eine grosse allgemeine Lawinengefahr, die für gefährdete Zonen umfassende Schutzmassnahmen erfordert.

Im Saastal und im Simplongebiet, in den Glarner Alpen sowie in Mittelländern und im mittleren Engadin mit Neuschneemengen von 40 bis 50 cm besteht oberhalb rund 1500 m eine ausgeprägte Schneebrettgefahr, wobei grössere Lawinen auch spontan losbrechen können.

Im übrigen Alpengebiet beträgt der Zuwachs weniger als 40 cm. Dort dauert die örtliche Schneebrettgefahr weiter an. Sie ist oberhalb rund 1600 m und vor allem an allgemein nördlich und östlich abfallenden Hängen zu beachten.»

Die Entwicklung der Situation wurde also richtig beurteilt und von Ausnahmen abgesehen, wurde die Warnung auch beherzigt.

Als Beitrag für das Symposium VE in Sulden wurde eine Statistik über die Lawinenunfälle in den Schweizer Alpen 1944/1945—1973/1974 ausgearbeitet und die Ergebnisse in einem Referat «Bisherige Erfahrungen in der Praxis der Lawinenrettung» dargelegt. Für die statistische Bearbeitung standen die Unterlagen von 1991 Verschüttungen zur Verfügung. Einige Ergebnisse: 1272 der Verschütteten überlebten den Unfall, 719 fanden den Tod. Die organisierte Rettung konnte 359 Lebende befreien bzw. 342 retten (= 36 Prozent). In den letzten 15 Wintern stieg der Anteil der Skifahrer- und Bergsteiger-Lawinopfer auf 70 Prozent (= 275 Tote); Arbeiteropfer gab es in dieser Periode 58 (14,5 Prozent), Katastrophenopfer 61 (15,5 Prozent) zu verzeichnen.

Technische Dienste, Dokumentation und Administration

In der Dokumentation ist eine eingehende Durchmusterung alter Chroniken — zum Teil von Originalmaterial — vorgenommen worden, um die *Lawinengeschichte* von Davos und anderen Gegenden zu ergänzen. Am neuen *Institutsfilm* sind durch die Firma Condor AG die Dreharbeiten aufgenommen worden. Von den anderen erwähnten Diensten ist nichts besonderes zu melden. Ihre unentbehrliche Leistung in der verzweigten Organisation soll damit nicht geschmälert werden.

IV. Beziehungen des Instituts nach aussen

Gutachten, Aufträge der Praxis (Inland)

Die im Berichtsjahr abgegebenen schriftlichen 81 Gutachten verteilen sich wie folgt auf die Sektionen I, II und den Lawinendienst:

Gutachtenbearbeitung 1974/1975 (1. Oktober)

	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>LD</i>	<i>Div.</i>	<i>Total</i>
Schneeverhältnisse, Schneelasten	5	—	—	—	5
Lawinenunfälle, Schäden	—	2	—	2	4
Künstliche Auslösung	—	1	5	—	6
Gefahrenkarten, Zonenpläne	—	16	1	—	17
Schutz von touristischen Anlagen	—	5	17	—	22
Schutz von Strassen und Bahnen	—	7	—	—	7
Schutz von Kraftanlagen	—	7	—	—	7
Lawinenverbau	—	5	—	—	5
Prüfung von Werktypen	—	6	—	—	6
Verschiedenes	—	1	1	—	2
Total	5	50	24	2	81

Nicht inbegriffen sind die allgemeinen Unfall- und Schadenanalysen.

Beobachtungen für andere Stellen

Zu den Daueraufträgen gehören: Die *Wetterbeobachtung* (drei Termine) für die Meteorologische Zentralanstalt, die Messung der *Firnrücklage* auf dem Silvrettagletscher (Schweiz. Gletscherkommission) und die Überwachung der *Radioaktivität der Luft*. Weitergeführt wurde die Betreuung eines entomologischen Fanggerätes auf dem Institutsgipfel (Auftrag Lärchenwicklerstation Zuoz).

Kurse, Tagungen, Vorträge (Inland)

* (Durch das Institut organisierte Kurse)

14.—22. 11. 1974	Kurs für Lawinenschiesskurs, Walenstadt/Weisstannen (LD)
15. 11.	Schw. Techn. Verband Brig, Vortrag (Frutiger)
21.—24. 11.*	Instruktionskurs 27a für Beobachter des Lawinendienstes, Davos (LD, II)
26.—27. 11.	SSV Patrouilleur-Kurs, Tannenboden (LD)
6. 12.	Arbeitsgr. für Lawinenverbau, Vortrag (Heimgartner)
7. 12.	SI-Kurs, SAC, Kl. Scheidegg, Instruktionen (Heimgartner, Salm)
9.—11. 12.	SAC-Lawinenhundeführerkurs Trübsee und Bernina (Schild)
10. 1. 1975	ETHL, Hydrauliklabor, Lausanne, Vortrag (Salm)
10. 1.	SAC Zug, Vortrag (Schild)
20.—23. 1.	Internat. Rettungskurs, Davos (Dir., IV, LD)
20.—24. 1.	Internat. Kurs über Schneemessung mit Satelliten, Zürich (Martinec)

- 18. 4. Tagung «Steine und Erde», Davos, Vorträge (Heimgartner, Gubler, Föhn, Good)
- 3.—5. 5.* Instruktionskurs 27b für Beobachter LD, Sörenberg (LD)
- 17. 6. Beratende Komm. f. Schnee- und Lawinenforschung, Zürich, Referate (Dir., Föhn)
- 20. 6. Arbeitsgruppe für Lawinenverbau, Zürich, Vortrag (Föhn)
- 8. 7. ETHZ, Photograph. Institut, Zürich, Vortrag (Good)
- 28.—31. 7.* Meeting Unesco betr. Lawinenzonenplan, Davos (Dir., Frutiger)
- 27./28. 8. Arbeitsgruppe für Lawinenverbau, Studienreise Wallis (Heimgartner, Sommerhalder)
- 29. 9. Ges. für angew. Sprengtechnik (GEFAS) Effretikon, Vortrag (Schild)

Die Lehraufträge ETHZ «Schneekunde und Lawinenverbau» (Vorlesung, Übungen, Exkursionen) und «Seminar Atmosphärenphysik» (mit Professor *Dütsch* und Kuhn) wurden wie bisher durch Professor *M. de Quervain* betreut.

Auslandstätigkeit und internationale Verbindungen

Die beiden internationalen Organisationen, in denen Schnee und Eis beheimatet sind, die *Internationale Kommission für Schnee und Eis* (ICSI), eine Untergruppe der Internationalen Assoziation für hydrologische Wissenschaften (IASH), die ihrerseits der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik untersteht, und die *Internationale Glaziologische Gesellschaft* (EGS), traten in nähere Beziehungen zum Institut SLF. In der erstgenannten Gruppe (ICSI) wurde Sektionschef B. Salm zum Vorsitzenden der «Division on Seasonal Snow Cover and Avalanches» gewählt und das Präsidium der zweitgenannten Organisation (1000 Mitglieder) dem Direktor EISLF, M. de Quervain, übertragen. In der Internationalen Union der Forstlichen Versuchsorganisation (IUFRO) wirkte Sektionschef *H. in der Gand* als Vorsitzender der Arbeitsgruppe «Wald und Lawinen». Damit laufen zahlreiche internationale Fäden im Institut zusammen, die zusammen mit weiteren direkten wissenschaftlichen Kontakten und den vielen lawinendienstlichen Verbindungen einen dichten Informationsaustausch, aber auch ein respektables Arbeitspensum bringen.

Die Gutachtentätigkeit im Ausland musste limitiert werden. Mit Rücksicht auf die fehlenden eigenen Möglichkeiten wurde im Anschluss an katastrophale Lawenniedergänge eine eingehende Beratung nur in *Island* ausgeführt. Bestrebungen der *Unesco*, die Verfahren und Praktiken der Lawinenzonenplanung zu vereinheitlichen, oder mindestens die Information darüber auszutauschen, fanden ihren Niederschlag in einem kleinen Meeting von Experten in Davos.

Ein Projekt zur Schaffung von Lehrfilmen über «Sicherheit in den Bergen» im Bereich deutschsprachiger Länder (Deutschland, Österreich, Schweiz, Sitz in München) wies dem Institut SLF die Überwachung des Teils «Lawinen» zu. Ein Teil der Dreharbeiten konnte im Berichtsjahr ausgeführt werden.

Folgende ausländische Anlässe wurden durch das Institut mit Delegierten beschickt (verbunden mit Referaten oder administrativen Funktionen).

25. 9.—2. 10. 1974 Lawinenunfallkonferenz IKAR, Hohe und Niedere *Tatra*, CSSR (Schild)
- 25.—29. 11. Corso Valanghe, *Domodossola*, I, (Good)
- 24.—27. 2. 1975 Simposio Internazionale sulle Valanghe, *St. Vincent*, Aostatal, I, (Frutiger)
- 6.—7. 3. Société Hydrotechnique de France, *Grenoble*, F, (Heimgartner)
- 25.4.—1. 5. Symposium über Verfahren zum Auffinden Lawinenverschütteter, *Sulden*, I, (Good, Schild, Organisation und Publikation)
- 5.—9. 5. Universität *Pisa*, I, Vorlesungen (Martinec)
- 20.—23. 5. Jahrestagung Internat. Glaciolog. Society, *Cambridge*, GB (de Quervain)
- 5.—8. 7. Institut de Recherche de Mathématique, Appl., *Grenoble*, F, Arbeitswoche über Lawinenprognose (Good)
- 11.—13. 8. Studienreise Stützverbau und Lawinenzonenplan, *Vorarlberg, Tirol*, A, (Salm, Frutiger)
24. 8.—6. 9. Kongress IUGG (Geodäsie und Geophysik), *Grenoble* F, (de Quervain [Schweiz. Delegationschef], Martinec)
- 4.—9. 9. Internat. Stereologie Symposium, *Gaithersburg, Mass.*, USA (Good)
- 21.—30. 9. Tagung IUFRO Abt. 1, *Istanbul/Ankara*, Türkei (in der Gand)
29. 9.—3. 10. Internat. «Symposium Interprävent», «Schutz Alpiner Räume». *Innsbruck*, A, (de Quervain, Föhn)

Verschiedene dieser Anlässe wurden auf Einladung und unter Beitragsleistung der ausländischen Stellen besucht.

V. Publikationen und Berichte

Fortsetzung von «Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen», Jahrgang 125, 1974 (Nr. 12), S. 926—938; nachgeführt bis Ende November 1975.

Publikationen

Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 1973/1974 (Nr. 38). Winterbericht des Eidgenössischen Institutes für Schnee- und Lawinenforschung. Verlag: Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale, 3000 Bern. Inhaltsübersicht: Einleitung, S. 6 (M. de Quervain). A. Wetter und Klima, S. 7—31 (P. Föhn und E. Beck). B. Schnee und Lawinen in der Region Davos, S. 32—43 (P. Föhn und E. Beck). C. Schnee- und Lawinenverhältnisse im schweizerischen Alpengebiet, S. 44—88 (M. Schild und S. Gliott). Lawinenbulletins, S. 89—94. D. Durch Lawinen verursachte Unfälle und Schäden, S. 95—134 (M. Schild, S. Gliott und H. J. Etter). E. Besonderer Beitrag «Über Schneebruch in den japanischen Wäldern», S. 135—147 (R. Wakabayashi). Hinweise auf weitere während des Berichtsjahres ausgeführte Arbeiten, S. 148 (M. de Quervain).

Mitteilungsreihe des Eidgenössischen Institutes SLF

Keine neuen Veröffentlichungen.

Einzelarbeiten

- Bois, Ph.
Obled, Ch.
Good, W. Multivariate data analysis as a tool for day by day avalanche forecast. Int. Symposium on Snow Mechanics, Grindelwald, 1974. IAHS Publ. No 114 (1975).
- Buser, O. Electrification by collisions of ice particles on ice or metal targets. Proceedings of the conference on atmospheric electricity, Garmisch-Partenkirchen, 1974 (im Druck).
- Föhn, P. Statistische Aspekte bei Lawinenereignissen. Int. Symposium Interpret, 1975, Innsbruck. Tagungspublikation, Bd. 1, S. 293—304.
- Föhn, P.
Courvoisier, H. W. Die ausserordentlichen Schneefälle im Winter und Frühling 1974/1975. Wasser- und Energiewirtschaft, Nov./Dez. 1975, S. 1—6.
- Föhn, P. Schutzmassnahmen gegen Lawinen, Beitrag zu «Disaster prevention», WMO, Genf (im Druck).
- Frutiger, H. Le ricerche svizzere sulle valanghe. Atti del XXI Congresso Geografico Italiano, Verbania 13—18, Sett. 1971, Vol. II, T. I (1974), S. 161—184.
- Good, W. Siehe Bois, Ph.
- Good, W. Multivariate data analysis to describe intra- and intergranular relations in thin sections. 4th Int. Congress for Stereology, Sept. 4—9, 1975, National Bureau of Standards, Gaithersburg, Ma/USA (im Druck).
- Good, W. Zum heutigen Stand der Ortung Lawinenverschütteter. Die Alpen. Dezember 1974.
- Good, W. Ortung Lawinenverschütteter. Optimaler Einsatz von Sender-Empfängersystem. Die Alpen. Januar 1975.
- Gubler, H. R. On the ramsonde hardness equation. Int. Symposium on Snow Mechanics, Grindelwald, 1974. IAHS Publ. No 114 (1975).
- Martinec, J. Subsurface flow from snowmelt traced by tritium. Water Resources Research (AGU), Vol. II, No 3, 1975, S. 496—498.
- Martinec, J.
de Quervain, M. The effect of snow displacement by avalanches on snowmelt and runoff. Int. Symposium on interdisciplinary studies of snow and ice in mountain regions. IUGG Gen. Ass. Moscow, 1971. IAHS Publ. No 104, 1975, S. 364—377.
- Martinec, J.
Siegenthaler, U.
Oeschger, H.
Tongiorgi, E. New insight into the runoff mechanism by environmental isotopes. Int. Symposium on Isotope Techniques in Groundwater Hydrology, Int. Agentur für Atomenergie, Wien, 1974, Vol. I, S. 129—143.
- Martinec, J. Snow and ice, practical applications in hydrology. Facets of Hydrology. Red. J. C. Rodda, John Wiley & Sons, New York (im Druck).
- Martinec, J. Snowmelt-runoff model for streamflow forecasts. Nordic Hydrology (Copenhagen) (im Druck).
- Martinec, J.
Moser, H.
de Quervain, M.
Rauert, W.
Stichler, W. Assessment of processes in the snowpack by parallel deuterium, tritium and oxygen-18 sampling. IAHS-IAMAP Symposium on Isotopes and Impurities in Snow and Ice, IUGG Gen. Ass. Grenoble, 1975 (im Druck).

- de Quervain, M. Siehe Martinec, J.
Siehe Martinec, J.; Moser, H.; et al.
- de Quervain, M. Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1973/1974. Schweiz. Zeitschr. für Forstwesen, Jg. 125, Nr. 12, 1974, S. 926—938.
- de Quervain, M. Crystallization of water, a review. in: «Freeze drying and advanced food technology», Academic Press, London, 1975, S. 3—16.
- de Quervain, M. Eine internationale Lawinenklassifikation. Zeitschr. für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Bd. IX, Heft 1—2, S. 189—206.
- de Quervain, M. Snow and Avalanches. In «Forces of Nature», Thames and Hodges, London, Edit. Vivian Fuchs (im Druck).
- de Quervain, M. Lawinendynamische Grundlagen des Lawinenzonenplans. Internat. Symposium Interpraevent 1975, Innsbruck. Schutz Alpiner Lebensräume (im Druck).
- Salm, B. A constitutive equation for creeping snow. Int. Symposium on Snow Mechanics, Grindelwald, 1974. IAHS Publ. No 114 (1975).
- Salm, B. Avalanche. In: «Enzyklopädie der aktuellen Schweiz», Mondo-Verlag AG, Vevey, 1975.
- Schild, M. Schnee und Lawinen im Winter 1973/1974. Die Alpen, Dezember 1974, S. 306—307.

Interne Berichte

- 539 Martinec, J. Bericht über das «Symposium on Remote Sensing in Glaciology», Cambridge 15—21, Sept. 1975, Nov. 1974, 6 S.
- 540 v. Sury, H.
Haefeli, R. Rheologisch-glaziologische Untersuchungen im Firngebiet des grönländischen Inlandeises. März 1975, 223 S.
- 541 EISLF Richtlinien zur Berücksichtigung der Lawinengefahr in Siedlungsgebieten. März 1975, 22 S. (+ Verzeichnis der Gemeinden mit lawinengefährdeten Gebieten).
- 542 Frutiger, H. Die Gordon Gulch Lawine von Twin Lakes, Colorado, USA, vom 21. Januar 1962; — Berechnungen zur Lawinendynamik. April 1975, 6 S.
- 543 Frutiger, H. Die Lawine auf der Skilehrerhalde/Davos vom 20. Januar 1974; — Berechnungen zur Lawinendynamik. Mai 1975, 7 S.
- 544 Gubler, H. U. Künstliche Auslösung von Lawinen durch Sprengungen, Test der Messeinrichtungen, Messungen in isothermem Frühjahrsschnee. Sept. 1975, 38 S.
- 545 Martinec, J. Periodizität der Schneelasten in der Schweiz. Sept. 1975, 24 S.
- 546 EISLF Instruktion für Beobachter des Lawinendienstes, Ausgabe 1975. Okt. 1975, 28 S.
- 547 Frutiger, H. Misure protettive contro le valanghe praticate in Isvizzeria. Contributo al 1° Simposio internazionale «Le valanghe. Le nuove tecniche di prevenzione e difesa», Saint-Vincent, Italia, 23—26 feb. 1975, Nov. 1975, 9 S.

Ein forstgeschichtlicher Beitrag zur Walddefinition

Von E. Wullschleger, Rombach

Oxf.: 933

Die Umschreibung des Begriffes «Wald» steht gegenwärtig zur Diskussion. In diesem Zusammenhang mag der nachstehende forstgeschichtliche Beitrag einiges Interesse finden.

In der Sammlung der «Rechte und Freiheiten des Amtes im Eigen» (1), erstmals niedergeschrieben vor 1313, lautet der Abschnitt 14:

«Wer ouch der ist, der ligende güter inne hett, sy sygent sin eygen oder sin erbe oder ouch sin lehen, wz der sölicher güter und stuken, so dar zuo gehört, nit buwet und in eren hat, also dz es ze holtz gat, wenne da dz holtz so fer uff gewachset, dz ein herschafft iren schilt daran gehengken mag, denn so gehöret ein sölich stuk, dz also ze holtz worden ist, der herschafft zuo, dero der zwing und dz ampte Eygen ist.»

In die heutige Sprache übertragen und auf das für unser Thema Wesentliche bezogen, heisst das: Land, das nicht mehr bewirtschaftet wird, fällt an die Herrschaft zurück. Das geschieht in jenem Zeitpunkt, da die im brachliegenden Land aufkommenden Bäume und Sträucher so stark geworden sind, dass der Herr, der Inhaber von Twing und Bann, seinen Schild daran hängen kann.

Hiezu sind einige erläuternde Bemerkungen zu machen: Das Eigenamt, ein im Aargau geläufiger Name, umfasst die Landschaft zwischen Aare und Reuss, südlich vom Kestenberg und dem «Birretholz» begrenzt, mit den Gemeinden Windisch, Hausen, Habsburg, Schinznach-Bad, Scherz, Lupfig, Birr, (Brunegg), Birrhard und Mülligen. Die Habsburger waren hier seit dem (10.) 11. Jahrhundert Grund- und Gerichtsherren. Das Eigenamt war Hausgut (Allod) (1, 2). Das 1311 zum Gedenken an den im Jahre 1308 ermordeten König Albrecht gestiftete Kloster Königsfelden trat allmählich in die Herrschaftsrechte ein. 1415 ging die Landeshoheit an Bern über; 1528, nach der Aufhebung des Klosters, wurde das Eigenamt eine bernische Landvogtei. Das Amt erhielt schon früh unter der österreichischen Herrschaft ein eigenes Recht (1).

Das offene Land stand in der Regel im (Ober-) Eigentum der Herrschaft und war gegen einen Bodenzins als Erblehen oder gewöhnliches Lehen zur Nutzung ausgegeben. Daneben gab es Eigenland, das heisst im unbeschränkten Eigentum des Besitzers stehend; dieser zahlte keinen Bodenzins. Alles bebaute Land war aber zehntpflichtig. Der Wald gehörte, abgesehen von kleinen Stücken, insgesamt der Herrschaft. Die Lehenhofbauern hatten darin das Holznutzungs- und Weiderecht.

Wenn offenes Land nicht mehr bebaut wurde und darauf Wald erwuchs — was innert weniger Jahre der Brache geschehen konnte — verfiel das Lehen;

der Herr nahm das Grundstück zu seinen Handen. Das galt auch für nicht mehr bebautes Eigenland. Bei solchem Vorgehen ergab sich die gleiche Frage, wie sie der Forstdienst oder die Gerichte auch heute noch zu lösen haben: Was ist Wald? Entscheidungsmerkmale können die vorkommenden Gehölzarten, der Brusthöhendurchmesser, die Höhe der Bäume und Sträucher, die Fläche, Dichte oder das Alter der aufkommenden Bestockung sein. Von Bedeutung sind auch die Waldfunktionen. Im Amtsrecht des Eigenamtes wird eine originelle Lösung getroffen und sehr bildhaft beschrieben.

E. L. Rochholz, Lehrer an der Kantonsschule Aarau, Sagenforscher und Volkskundler, publizierte 1876 einige aargauische Amts-, Dorf- und Hofrechte, darunter das Recht des Eigenamtes (3). Er kommentiert es dahin: «(Der Baum) ist über Mannshöhe (gross). Das Aufhängen des Herrenschildes an einen Baum, zum Zeichen der Besitzergreifung, ist ... ein stehender Zug in der deutschen Volksmythe ...» Die Aussage über die Baumhöhe trifft zu. Die Besitzergreifung von vernachlässigtem Land durch die Herrschaft kam bei Lehengut lediglich einer Rücknahme des Nutzungsrechtes gleich, da ja dem Grund- und Gerichtsherrn sowohl an der Waldallmend als auch an den Bauernlehen das Eigentum zustand. Es geht um ein Heimfallsrecht. Nur bei vernachlässigtem Eigenland handelt es sich um einen Wechsel des Eigentums, um eine Aneignung.

Im Bild des Schildaufhängens steckt offensichtlich mehr, und es ist wohl zulässig, die Gedanken im Sinne unseres Titels weiterzuführen: Wenn die Bäume eines auf Brachland erwachsenden Bestandes das Gewicht eines Reiterschildes zu tragen vermögen, ohne zu brechen oder zu Boden gedrückt zu werden, dann gilt der Aufwuchs als Wald. Ein solches Entscheidungsmerkmal wird heute niemand mehr anwenden wollen bzw. können; überlegt man sich aber, was die Umschreibung hergibt, dann ist das Bild durchaus sinnvoll. Ein Reiterschild aus der Zeit der Wende des 13. zum 14. Jahrhundert ist etwa 5 kg schwer (4). Um dieses Gewicht in 1,5 m Höhe zu tragen, braucht es einen Baum aus einer starken Dichtung, was einem Baumalter von 10 Jahren gleichkommen mag. Es ist dies eine Vorstellung, wie sie auch in unseren Tagen in der Diskussion über die Walddefinition vertreten wird. Pred. 1,9: «... es gibt nichts Neues unter der Sonne.»

Literatur

- (1) *Merz, W.*, 1926: Sammlung Schweizerischer Rechtsquellen, XVI. Abt., Die Rechtsquellen des Kantons Aargau, II. Teil, Rechte der Landschaft, 2. Bd., Die Oberämter Königsfelden, Biberstein und Kasteln, 350 S., Aarau, Sauerländer, (S. 9)
- (2) *Dürst, H.*, 1960: Rittertum, Schweizerische Dokumente (I), Hochadel im Aargau (II), Dokumente zur aargauischen Kulturgeschichte, Nr. 2, herausgegeben von der Aargauischen Erziehungsdirektion und der Kantonalen Historischen Sammlung Schloss Lenzburg, 360 S., Lenzburg
- (3) *Rochholz, E. L.*, 1876: Amts-, Dorf- und Hofrechte aus dem Aargau, erhoben und rechts- und ortsgeschichtlich erklärt; in *Argovia*, Jahresschrift der Historischen Gesellschaft des Kantons Aargau, IX. Bd., Aarau, Sauerländer, (S. 5)
- (4) Mündliche Mitteilung von Herrn H. Wetter, Schweizerisches Landesmuseum, Zürich Zürich

Die marokkanische Forstwirtschaft

Von *H. Dorsaz*, Siders

Oxf.: 904 (64)

Das diesjährige Fest der Unabhängigkeit (3. März 1976), welches mit dem 15. Jahrestag der Regierung Hassans II. zusammenfiel, wurde mit ausserordentlichen Festlichkeiten begangen. Das Fest stand unter dem Motto: 15 Jahre Hassanismus; 15 Jahre Erfolg auf allen Gebieten; Beginn eines neuen Abschnittes in der wirtschaftlichen Weiterentwicklung von ganz Marokko.

Dem sehr umfangreichen Festbericht entnehmen wir über den Sektor Forstwirtschaft im Jahre 1975 folgendes:

Die gesamte Waldfläche von Marokko beträgt 5 Mio ha, wovon bloss 1,7 Mio ha Produktionswald und die übrigen 3,3 Mio ha als eigentlicher Schutzwald bezeichnet werden. Da der Wald als weitgehender Schützer des Bodens eine derart lebenswichtige Rolle spielt, ist die Regierung an der Erhaltung, Ausdehnung und Pflege mit grossen finanziellen Mitteln interessiert. Auffallend ist der grosszügige Strassenbau. Zur Eröffnung des 15. Jahrestages wurden 10 000 ha Neuaufforstungen vorgenommen, und zwar wurden 80 Prozent Eukalyptusbäume zur Schaffung von Grünzonen in den früher entwaldeten Gebieten und im Hinblick auf die Versorgung der Cellulosefabrik von Sidi Yahia gepflanzt. Seit 1960 hat der Staat die Aktion «Nadelhölzer» lanciert. So wurden grosse Flächen des «Maquis» und der Strauchzonen mit Föhren aufgeforstet. Seit 1968 wurde vor allem die Versorgung der Cellulosefabriken gefördert respektive sichergestellt, indem im Gebiet von Gharb-Mamora 100 000 ha mit Eukalyptusbäumen bepflanzt wurden.

Ferner wurden zwei weitere Aktionen gestartet: Die erste Aktion brachte die Pflanzung von 10 000 ha Akazien, da diese Holzart für die Gerbstofferzeugung der Lederindustrie in Marokko sehr verbreitet ist, in der Gegend von Mamora-Larache. Bei der zweiten Aktion wurden Pappeln gepflanzt für die Produktion von Laubholz-Schnittwaren und Schälholz.

Im Jahre 1974 betrugen die Aufforstungen: Eukalyptus 180 000 ha (1956: 46 000 ha); übrige Laubhölzer: 27 000 ha (1956: 6000 ha); Nadelhölzer: 143 000 ha (1956: 16 000 ha). Die Holzproduktion im Jahre 1975 wird wie folgt angegeben: Nadelnutholz 75 000 m³, Industrieholz 60 000 m³, Papierholz 300 000 t, Eukalyptusnutholz 350 000 m³ (Rinde für Gerbstoffe), Brennholz 1 600 000 Ster, Männlicher Kork 24 000 Ster, Kork aus Stockausschlägen 98 000 Ster, Gerbstoff 5000 q, Alfa 35 000 t.

Die Jahresproduktion von rund 950 000 m³ Rundholz deckt kaum 10 Prozent des Jahresbedarfes. Die zusätzlichen Einfuhren an Rundholz, Schnittwaren, Papierholz usw. sind daher sehr gross. Der Bruttoertrag wird mit 52 Mio DH = 34 Mio sFr. angegeben.

Es wird besonders hervorgehoben, dass die Forstwirtschaft für die Bekämpfung der grossen Arbeitslosigkeit sehr gute Dienste leiste. In der Waldwirtschaft (Holzausbeutung) der Papier- und Kartonnagefabriken werden ständig 95 000 Arbeiter beschäftigt. Der Forstdienst als solcher (Aufforstungen und Strassenbau) beschäftigt ganzjährig 17 000—18 000 Arbeiter.

Für die Regelung des noch weit ausgedehnten Weidanges hat die Abteilung Forst- und Wasserwirtschaft zwei eingehende Studien angeordnet. Vorerst werden die Weiden inventarisiert, und als erste Massnahme werden die Weideflächen stark eingeschränkt, indem die restlichen Weideflächen verbessert werden. Ganz spezielle Aufmerksamkeit wird dem ausgedehnten Weidgang von Bouhsoussen gewidmet. In diesem Gebiet muss vor allem gegen die beängstigend voranschreitende Bodenerosion angekämpft werden. Der Kampf gegen die Bodenerosion ist zu einem nationalen Problem ersten Ranges geworden. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang der Bau des Staudammes in der Ebene von El Houccima im Einzugsgebiet des Nekkor.

Die grössten Fichten und Tannen

Von *H. Leibundgut*

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH Zürich)

Oxf.: 181.71

Im Winter 1975/1976 musste im Dürsrütireservat bei Langnau i. E. die vom Blitz geschädigte grösste Tanne gefällt werden. Sie war 57,5 m hoch, und ihr Durchmesser betrug in Brusthöhe 156 cm. Zweifellos handelte es sich beim 350jährigen Baum um eine der grössten bekannten Tannen Europas, doch nicht um die grösste und älteste, wie in der Tagespresse zu lesen war. Ich habe selbst in osteuropäischen Urwäldern einige noch höhere oder dickere Tannen und Fichten gemessen. So stand im Urwald von Dobroć (Slowakei) eine etwa 450jährige Tanne mit 56 m Höhe und einem Brusthöhendurchmesser von 193 cm, die im Jahre 1964 einem Sturm zum Opfer fiel. Eine andere Tanne mit 58 m Höhe und 156 cm Durchmesser (1967) dürfte heute noch stehen. Im bosnischen Urwald Perućica mass ich 1954 mehrere Tannen mit Durchmessern bis 180 cm. Die höchste dort in einer Probefläche aufgenommene Tanne erreichte 65 m bei einem Brusthöhendurchmesser von «nur» 88 cm. Im gleichen Gebiet fanden wir in einer windgeschützten Mulde eine 63 m hohe Fichte mit einem Brusthöhendurchmesser von 190 cm. Es dürfte sich dabei zwar um die grössten bekannten Bäume Europas handeln, wobei aber nicht feststeht, ob nicht irgendwo in einem osteuropäischen Urwald noch unbekannte Rekordinhaber stehen.