

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 125 (1974)

**Heft:** 12

**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:** 17.07.2025

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

## Dostojewski über den Schweizer Wald

Von *A. Hauser*, ETH Zürich

Oxf.: 902

Aus einem Nachlass fiel mir vor kurzem ein Heft der längst eingegangenen Zeitschrift «Wissen und Leben» in die Hände, das einige Briefe des russischen Schriftstellers Dostojewski erstmals publizierte. In diesen Briefen, die von Genf aus an Apollon Maikow geschrieben wurden, geht Dostojewski an einer Stelle auf die Zustände in unseren Wäldern ein. Sie sind so bezeichnend und werfen ein so grelles Licht auf die damalige Zeit (es handelt sich um das Jahr 1868), dass wir diese Stelle wörtlich wiedergeben wollen. Im ersten Brief bittet er um Nachricht, weil er aus den Briefen in seiner «düsteren und langweiligen Vereinsamung» Trost schöpfen könne. Dann kommt er auf die Schweizer Verhältnisse zu sprechen. Die Stelle spricht für sich, wir können sie kommentarlos weitergeben.

«In der Schweiz gibt es noch genug Wald, in den Bergen ist unvergleichlich mehr davon geblieben als in den anderen Ländern Europas, obwohl er von Jahr zu Jahr entsetzlich abnimmt. Nun stellen Sie sich vor: fünf Monate im Jahr herrscht hier eine schreckliche Kälte und dazu die Bisen. Und drei Monate ist hier fast der gleiche Winter wie bei uns. Alle zittern vor Kälte, legen Flanell und Watte niemals ab (dabei gibt es bei ihnen gar keine Dampfbäder, Sie können sich also den Schmutz vorstellen, an den sie gewohnt sind), Winterkleider haben sie nicht, laufen fast in den gleichen Kleidern herum wie im Sommer (Flanell allein ist aber zu wenig für einen solchen Winter), und dabei fehlt es ihnen an Verstand, um ihre Wohnungen auch nur ein wenig zu verbessern! Was kann ein Kamin mit Kohle oder Holz ausrichten, selbst wenn man den ganzen Tag heizt? Den ganzen Tag heizen kostet aber zwei Franken täglich. So viel Wald wird dabei unnütz vernichtet, Wärme hat man aber nicht. Was glauben Sie? Wenn sie bloss Doppelfenster hätten, könnte man auch mit den Kaminen leben! Ich sehe gar nicht ein, dass man Öfen einbauen sollte. Dann könnte man den ganzen Wald retten! In fünfundzwanzig Jahren bleibt gar kein Wald mehr übrig. Sie leben wirklich wie die Wilden! Dafür können sie auch was vertragen. In meinem Zimmer sind beim fürchterlichen Heizen nur + 5 Grad Réaumur (fünf Grad Wärme!). Ich sass bei dieser Kälte im Mantel, wartete auf Geld, versetzte die Sachen und überlegte mir den Plan zu einem Roman — ist das schön? Man sagt, in Florenz hätte es in diesem Jahre bis — 10 Grad gegeben. In Montpellier gab es 15 Grad Réaumur Kälte. Bei uns in Genf sank die Temperatur nicht unter — 8 Grad, aber es ist ganz gleich, wenn das Wasser in den Zimmern einfriert. Neulich habe ich die Wohnung gewechselt und habe jetzt schöne Zimmer; das eine ist ständig kalt, das andere aber warm, und in diesem warmen Zimmer habe ich immer + 10 oder + 11 Grad Wärme, also kann man noch leben.»

Nach einer Schilderung seiner täglichen Schwierigkeiten (vor allem Geldmangel) kommt Dostojewski nochmals auf die materiellen Unannehmlichkeiten und die Kälte zurück. In diesem Zusammenhang fallen einige nicht besonders schmeichelhafte Bemerkungen über die Schweiz im allgemeinen und die Genfer im besonderen: «Wenn Sie nur wüssten, wie dumm, stumpfsinnig, unbedeutend und wild dieses Volk ist! Es genügt nicht, als Tourist das Land zu besuchen. Nein, versuchen Sie einmal hier zu leben! Aber ich kann Ihnen jetzt meine Eindrücke selbst kurz nicht wiedergeben; es haben sich gar zu viele angesammelt. Das bürgerliche Leben in dieser Republik ist nec plus ultra entwickelt. In der Regierung und in der ganzen Schweiz — nichts als Parteien, ununterbrochene Streitigkeiten, Pauperismus, eine erschreckende Mittelmässigkeit in allem; der hiesige Arbeiter ist nicht den kleinen Finger des unseren wert: es ist lächerlich, ihn anzuschauen und ihm zuzuhören. Die Sitten sind wild; ach, wenn Sie wüssten, was man hier für gut und was für schlecht hält. Niedrige Bildung: welche eine Trunksucht, welche Diebereien, welche ein kleinlicher Schwindel, der im Handel zum Gesetz geworden ist. Es gibt übrigens auch einige gute Züge, die sie unermesslich hoch über die Deutschen stellen. (In Deutschland musste ich am meisten über die Dummheit des Volkes staunen: sie sind masslos dumm, sie sind inkommensurabel dumm.) Bei uns will selbst Nikolai Nikolajewitsch Strachow, ein Mann von hohem Verstand, die Wahrheit nicht einsehen; er sagt: „Die Deutschen sind klug, sie haben das Pulver erfunden“. Aber ihr Leben hat sich eben so gefügt! Wir hatten aber um die gleiche Zeit eine grosse Nation gebildet, Asien für alle Ewigkeiten aufgehoben, unendliche Leiden getragen, sie zu tragen verstanden, dabei den russischen Gedanken, der die Welt erneuern wird, nicht verloren, sondern gefestigt, haben auch die Deutschen ertragen, und dabei ist unser Volk unvergleichlich höher, edler, ehrlicher, naiver und fähiger, und von einer andern, höchsten christlichen Idee erfüllt, welche Europa mit seinem verreckenden Katholizismus und seinem sich selbst widersprechenden Luthertum gar nicht begreift! Aber ich will davon nicht sprechen! Ich will nur sagen, dass es mir so schwer ohne Russland ist, dass ich mich so sehr nach meiner Heimat sehne, dass ich mich furchtbar unglücklich fühle!»

**Session du groupe-projet de la IUFRO P 4.02 «Production économique et problèmes d'exploitation des éclaircies» (Economics and Harvesting of Thinnings) à Edimbourg, Ecosse, du 30 septembre au 4 octobre 1974**

Par *J.-Ph. Schütz*, IFRF

Oxf.: 562.22:333

**Compte rendu des communications et excursions**

Selon la nouvelle organisation de la IUFRO, les groupes-projets rassemblent des chercheurs de différentes spécialités, s'occupant d'un problème de portée générale. Le groupe de recherches interdisciplinaires concernant les éclaircies (P 4.02) est présidé par le prof. H. Kramer (Allemagne fédérale) et chapeaute principalement des chercheurs des domaines de la production forestière et des techniques d'exploitation des bois.

Ce sont 41 participants provenant de 18 nations différentes d'Europe centrale, d'Amérique du Nord, d'Australie et d'Afrique du Sud qui se sont rencontrés à Edimbourg. Le programme de travail comprenait trois journées en salle avec présentation de 16 contributions scientifiques et deux journées d'excursions dans différentes parties du sud de l'Ecosse.

Le problème des éclaircies est bien entendu abordé de façons extrêmement différentes selon les conditions forestières des pays concernés, selon les conditions de propriété et les conceptions de l'exploitation des bois. Les grands pays producteurs de bois (Amérique du Nord et Scandinavie en particulier) n'ont été jusqu'à ces dernières années que peu concernés par le problème des éclaircies, se contentant d'utiliser en coupes définitives les énormes réserves dont ils disposent. Ce problème des éclaircies était resté l'apanage des pays à relativement faible ou moyenne surface forestière d'Europe occidentale et centrale. J'ai été cependant très frappé de constater qu'Américains et Scandinaves (sur le plan de la recherche en tout cas) commencent de s'intéresser de plus en plus au problème des éclaircies en relation avec la production de bois et les techniques d'exploitation. On notera à ce propos qu'actuellement le 20 % de la production de bois de la Suède (pour ne prendre qu'un exemple) provient d'éclaircies.

Les communications présentées ont été groupées en quatre parties selon le domaine d'intérêt qu'elles présentaient:

- a) effet de différents genres et degrés d'éclaircie sur la production ligneuse de peuplements
- b) conception des éclaircies dans l'optique de la stabilité des peuplements
- c) dégâts aux peuplements causés par les machines et les techniques d'exploitation utilisées pour les éclaircies
- d) exploitations mécanisées des éclaircies.

## **Effet des genres et degrés d'éclaircie sur la production**

Ce problème a fait l'objet de 7 communications. De toutes ces communications rien de bien transcendant ne transparaît. On note que le problème des éclaircies schématiques ou géométriques est au centre d'expériences de plus en plus nombreuses. Toutes les communications s'accordent à montrer que sur le plan de la production (en volume par exemple) il faut enregistrer une certaine perte de production dans les cas d'éclaircies schématiques, par rapport aux éclaircies sélectives. Selon les cas cette perte de production va de 6 à 20 % pour l'accroissement courant périodique en volume, considéré bien entendu sur une courte période (5 à 6 ans). Il convient cependant de souligner que ces éclaircies schématiques ne sont d'une façon générale pas conçues comme moyen d'augmenter la productivité des forêts. Il faut les comprendre comme mesure préalable d'intervention dans les peuplements plantés initialement à intervalles trop serrés. De telles interventions ne doivent donc se pratiquer qu'une fois ou deux, visant la réduction de la concurrence et l'accès des machines dans les peuplements. Il ne s'agit donc pas à proprement parler d'un régime d'interventions sylvicoles comme tel. A ces éclaircies schématiques doivent succéder des éclaircies sélectives, ou une combinaison d'éclaircies sélectives avec disposition de layons de débardages (Rückegassen).

Sur le plan de la conception du régime des éclaircies, il est frappant de constater, et ceci est valable d'une façon très générale, que l'antagonisme entre éclaircies par le bas et éclaircies par le haut n'est plus mis en question. L'éclaircie par le haut ou plus exactement l'éclaircie sélective, ce qui n'est pas tout à fait la même chose, est toujours adoptée. L'antagonisme de principe actuel réside entre l'utilisation des éclaircies schématiques (Liniendurchforstung, Gassendurchforstung, Korridordurchforstung etc.) et les éclaircies sélectives. Le plus souvent on propose une combinaison des deux genres d'éclaircies, compromis entre la production et la récolte des bois.

J'ai été très frappé de constater, en tout cas en ce qui concerne les chercheurs des pays à sylviculture proche de la nôtre (Allemagne, Autriche, Danemark, Pologne) que dans tous les programmes d'éclaircies prévus ou étudiés dans des essais d'éclaircies, c'est l'éclaircie sélective donc une éclaircie par le haut (du moins pour les jeunes peuplements) qui domine. Eclaircie où l'accent est mis avant tout sur la sélection. Cela est assez réjouissant pour la sylviculture suisse, qui a toujours soutenu ce genre d'éclaircie.

### **Conception du régime des éclaircies sous l'aspect de la stabilité des peuplements**

Alors que jusqu'à ces dernières années le rôle et le but des éclaircies n'était envisagé que sous l'aspect du rendement maximal (en masse ou en valeur), on s'intéresse depuis peu et de plus en plus à tenir compte de l'importance de la stabilité des peuplements. Ce critère apparaît d'importance, si l'on prête attention aux nombreuses catastrophes des dernières années en raison d'ouragans. Ce groupe de problèmes a fait l'objet de deux communications, mais non des moindres (Kramer, Pollanschütz). Le problème de la stabilité des peuplements est étudié sous l'aspect de la stabilité aux coups de vent et de la stabilité aux bris de neige; les premiers sévissant dans les vieux peuplements, les seconds plutôt dans

les jeunes peuplements. Les conclusions des deux communications corroborent ce que disait *Mitscherlich* dans son colloque forestier présenté l'hiver passé à l'EPF. On admet que le genre d'éclaircie ne joue pas de rôle sur la stabilité des peuplements, en tout cas pas de rôle déterminant. Par contre, l'intensité des éclaircies et surtout le moment où elles débutent et leur régularité sont déterminants à cet égard.

En conclusion, eu égard à la stabilité des peuplements, on propose en ce qui concerne les traitements sylviculturaux les points suivants:

- plantations à larges intervalles (2000 à 3000 tiges/ha), ce minimum étant nécessaire pour éviter un développement excessif de l'épaisseur des branches
- élagage obligatoire des arbres d'élite
- éclaircies *très fortes* en jeunesse, sélectives, par le haut; surtout pour les peuplements plantés à intervalles plus serrés que prévu ci-dessus
- passé la moitié du développement (environ 50 ans pour les peuplements d'épicéa sur bonnes stations), arrêt total des éclaircies.

#### **Dégâts aux peuplements en raison de l'utilisation de diverses machines et techniques d'exploitation des éclaircies**

Deux communications concernent ce problème. Pour limiter les dégâts aux peuplements restants on propose différentes solutions:

- organisation des travaux d'exploitation depuis ou à partir des layons de débardage, thème connu et admis depuis longtemps
- protéger les racines des arbres le long de ces layons de débardage par un tapis de branches et de ramilles (Reisig). Ceci est surtout valable quand on utilise des engins de débardage à *pneus* qui font sensiblement plus de dégâts que les engins à chenilles (cf. communication de *Fries*).

Par ailleurs on constate que les blessures provoquées par le débardage aérien (par câbles) sont plus mauvaises que celles du débardage terrestre, parce que localisées plus haut dans le fût de l'arbre.

#### **Machines d'exploitation des éclaircies**

Ce sujet a été traité par 5 communications provenant des grands pays forestiers (2 USA, 1 Suède) et traditionnels (1 D, 1 GB). Ici aussi on trouve des différences fondamentales de conception selon les «régimes» forestiers en vigueur. On a remarqué que les pays à sylviculture dite traditionnelle concentrent leurs études sur des machines relativement petites et les machines transportables. Les Scandinaves de leur côté et surtout les Suédois étudient l'engagement d'énormes machines, procédant à plusieurs opérations successives avec la même machine et *en forêt*. Ces machines sont conçues tout de même pour pratiquer des interventions sylvicoles dirigées, sélectives. Dans l'esprit des Suédois, c'est *le machiniste* (!!!) qui décide des arbres à prendre en éclaircie et de ceux à laisser. Les Américains procèdent parfois (Young en particulier) de conception encore différente. On cherche à utiliser la plus grande partie possible de la matière produite par les arbres; c'est-à-dire l'utilisation des faîtes (Gipfel), branches, ramilles (Reisig) et

surtout des *racines*. Dans cette optique ils ont développé des machines d'*extraction* par arrachage des arbres avec leurs racines, de façon à pouvoir utiliser la masse ligneuse au maximum. Cela éclaire l'engouement récent de nombreux spécialistes pour les problèmes de la production en masse biologique (*Biomasse*).

### Excursions

Le programme des excursions comprenait d'une part la visite de deux essais d'éclaircie en champ (Bowmont, Glentool) et une série de démonstrations de machines de débardage. Nous n'avons participé qu'à une partie de ces excursions, celle qui nous intéressait plus particulièrement, soit la visite de l'essai d'éclaircie de Bowmont.

#### Essai d'éclaircie de Bowmont

Cet essai est fort connu de la littérature spécialisée. D'abord parce que c'est le plus vieil essai comprenant des répétitions de traitement. L'essai a en effet débuté en 1930 et contient 4 variantes de traitement (degré d'éclaircie B: pas de traitement; C: éclaircie par le bas modérée; L-C: éclaircie par le haut modérée; D: éclaircie forte), chaque traitement a été répété quatre fois. D'autre part cet essai a été mis en évidence d'abord par les Anglais puis par *Assmann*, car le comportement de la production ligneuse et surtout de l'accroissement était quelque peu différent de la théorie d'*Assmann* sur la surface terrière moyenne pondérée relative (relative mittlere Grundflächenhaltung). Il a donc été très intéressant de se rendre compte «de visu» de cet objet expérimental. Il est intéressant de noter qu'à Bowmont, l'accroissement courant périodique des parcelles non traitées est le plus faible, plus faible encore que les parcelles très fortement éclaircies (par très fort il faut entendre des parcelles ayant une surface terrière de moitié inférieure à celle des parcelles non éclaircies). Nous avons noté par ailleurs une très grande variation des grandeurs dendrométriques moyennes entre les répétitions du même traitement, cette variation peut aller du simple au double dans les cas de l'accroissement courant périodique par exemple. Une telle variation ne peut être imputée uniquement au hasard, mais est due vraisemblablement en bonne partie à la petitesse des placettes (405 m<sup>2</sup>). On voit donc qu'en voulant monter un dispositif expérimental très élaboré (blocs avec répétitions), on a perdu de l'autre côté une partie de l'information en raison de la grandeur des parcelles.

L'essai d'éclaircie de Glentool faisait l'objet d'une autre excursion. Cet essai compare des éclaircies schématiques à des éclaircies sélectives. Les résultats ont été présentés dans une des communications (cf. Hamilton).

On trouvera en annexe à ce rapport la liste des communications présentées qui seront publiées prochainement par la «Forestry Commission».

*Communications présentées à la session du groupe-projet P 4.02 à Edimbourg du  
30 septembre au 4 octobre 1974*

Ces communications seront publiées par la «Forestry Commission».

- Bryndum, P.:* Preliminary Results from Some New Danish Thinning Experiments with Norway Spruce on Fertile Soils
- Hamilton, G. J.:* Effects of Line Thinning on Increment
- Børset, O.:* Yield and Development of Unthinned Norway Spruce Stands in Western Norway
- Jensen, A. M.:* Growing Space Measurement, a Complement in Thinning Experiment?
- Gallagher, G. J.:* The Development of Thinning Systems in Young Sitka Spruce and Contorta Pine Crops
- Sutton, W. R. J.:* New Zealand Experience with Radiata Pine
- Van Laar, A.:* Thinning Research in South Africa
- Pollanschütz, J.:* Einfluss des Pflanzverbandes auf die Betriebssicherheit, sowie die Volumen- und Wertleistung von heute 84jährigen Fichten-Versuchsbeständen
- Kramer, H.:* Der Einfluss verschiedener Durchforstungsarten auf Wachstum und Bestandesschäden — Untersuchungsergebnisse aus Fichtenbeständen in der Bundesrepublik Deutschland
- Gallagher, G. J.:* The Development of Thinning Systems in Young Sitka Spruce and Contorta Pine Crops
- Fries, J.:* Views on the Choice of Silvicultural Methods and Logging Technic in Thinnings
- Fröhlich, H. A.:* The Influence of Thinnings Systems on Damage to Soil and Trees
- Young, H. E.:* The Machines are Coming, the Machines are Coming
- Häberle, S.:* Die Durchforstungstechnik als Mittel und Problem einer pfleglichen Waldbewirtschaftung — erörtert am Beispiel der Fichte
- Aulerich, D. E.:* Thinning: The State of the Art in the Pacific Northwest
- Drummond, J. A.:* Problems of Extraction of Thinnings by Cable Crane in the United Kingdom
- Bredberg, C. J.:* Mechanized Thinning Systems

## IUFRO-Tagung europäischer Waldbauprofessoren in Zürich vom 22. bis 24. Juli 1974

Von *D. Mlinšek*, Ljubljana

Oxf.: 2:946

Im Rahmen der Abteilung I des internationalen Verbandes forstlicher Versuchs- und Lehranstalten trafen sich in Zürich Waldbaudozenten aus verschiedenen Ländern Europas (Frankreich, Grossbritannien, Holland, Jugoslawien, Österreich, Schweiz, Türkei).

Zweck der Zusammenkunft, die der Abteilungsleiter der IUFRO-Abteilung I, Prof. Dr. *D. Mlinšek*, Ljubljana, einberufen hatte, war die Gründung einer *Interabteilungsgruppe* (aus IUFRO-Abteilungen I und IV) zum *Studium von Fragen der waldbaulichen Ausbildung*. Neben dieser Organisationsfrage wurden folgende Themen diskutiert:

1. Ausbildungsziele des Waldbauunterrichtes,
2. Lehrpläne für den Waldbauunterricht,
3. Auswirkungen des Waldbauunterrichtes bzw. der waldbaulichen Praxis auf die Umwelt.

### Zur Organisationsfrage

Die Teilnehmer einigten sich auf die Gründung einer europäischen Untergruppe «Erforschung waldbaulicher Ausbildungsfragen». Als ihr Vorsitzender wurde Prof. Dr. *Spiros Dafis*, Thessaloniki, gewählt. Vorgesehen ist, analoge Untergruppen auch für andere Kontinente zu gründen, die dann gemeinsam die genannte IUFRO-Interabteilungsgruppe bilden sollen. Ferner ist vorgesehen, die Kontakte zwischen den Untergruppen sowie zwischen diesen und dem noch zu bestimmenden Vorsitzenden der Gesamtgruppe durch Verbindungsleute zu bewerkstelligen. Die Verbindungsleute würden nach dieser Idee von den Untergruppen selbst bestimmt, und sie müssten jeweils zu Besprechungen der Schwestergruppen entsandt werden.

Die jetzt gegründete europäische Untergruppe der Waldbaudozenten hat sich folgendes Programm gestellt:

- Erforschung von Unterrichtszielen,
- Erforschung von Unterrichtsmethoden,
- Austausch von Ideen und Erfahrungen im Waldbauunterricht.

Im Verlaufe der Aussprachen wurden folgende *Empfehlungen* ausgearbeitet:

### **1. Zum Thema Unterrichtsziele**

- a) Wichtigstes Unterrichtsziel ist, den Studierenden zu umfassendem waldbaulichem Denken anzuleiten.
- b) Dies bedingt als wichtigste Erfordernisse
  - die Vermittlung eines wissenschaftlich fundierten Verständnisses für das Wesen des Waldes als natürliches Ökosystem und
  - die Vermittlung der Grundlagen, die für die Beurteilung langfristiger Auswirkungen waldbaulicher Eingriffe notwendig sind.
- c) Waldbau darf deshalb an den forstlichen Hochschulen zu keiner Spezialrichtung entwickelt werden, sondern soll den Kern der gesamten forstlichen Ausbildung darstellen und diese in jeder Richtung durchdringen.

### **2. Zum Thema der waldbaulichen Lehrpläne**

- a) Der Unterricht in Waldbau wird mit Vorteil in zwei Hauptteile, Waldbaugrundlagen und Waldbautechnik, gegliedert. Diese Gliederung soll indessen nur gedanklich sein. Waldbaugrundlagen und Waldbautechnik sollen sich auf jeder Ausbildungsstufe gegenseitig durchdringen und ergänzen.
- b) Unter Waldbaugrundlagen ist alles zu verstehen, was für das Verständnis der Gegebenheiten der Waldnatur und der Auswirkungen waldbaulicher Massnahmen notwendig ist.
- c) Unter Waldbautechnik ist alles zu verstehen, was für die Festlegung und sachgerechte Durchführung von waldbaulichen Zielen, Plänen und Massnahmen notwendig ist.
- d) Der Unterrichtsstoff soll im konsequenten Aufbau von einfachen zu hochkomplexen Zusammenhängen führen und «nahtlos» durch alle Semester fortgesetzt werden. Am Schluss des Studiums soll als abgerundetes Ganzes ein umfassendes Waldverständnis resultieren. Spezialisierungen irgendwelcher Art gegen den Studienabschluss hin werden als schädlich, weil dem Gesamtanliegen der Forstwirtschaft abträglich, erachtet.
- e) Es folgt daraus, dass der Waldbauunterricht bereits bei Studienbeginn einsetzen soll und dass Waldbaugrundlagen und -technik in steter Wechselwirkung zu vermitteln sind. Eine «horizontale» Anordnung des Stoffes ist also zu vermeiden.
- f) Waldbaugrundlagen und Technik sollen durch ein und denselben Dozenten vermittelt werden. Für Teilgebiete, die für die waldbauliche Praxis von besonderer lokaler Bedeutung sind, können dagegen zusätzliche Lehrkräfte beigezogen werden.

### **3. Zum Thema der Auswirkungen des Waldbauunterrichtes bzw. der waldbaulichen Praxis auf die Umwelt**

In diesem Zusammenhang sind drei Einflussphären, die sich auf Wald und die weitere Umwelt auswirken, zu unterscheiden:

- die Praxis der Forstwirtschaft selbst, die durch den Waldbauunterricht wesentlich beeinflussbar ist,
- die übrigen Ingenieurberufe, die in dieser oder jener Weise in den Naturhaushalt eingreifen und dadurch mit den Waldwirkungen in Wechselbeziehungen stehen,
- die allgemeine Öffentlichkeit und deren auf den Wald, insbesondere auf die Wohlfahrtswirkungen gerichteten Bedürfnisse.

Es folgt daraus:

a) Der Waldbauunterricht für die Studierenden der Forstwirtschaft ist so zu gestalten, dass sich der spätere Forstmann seiner Verantwortung — über die reine Produktionsaufgabe hinaus — umfassend bewusst bleibt.

b) Mehr als bisher muss von seiten der Waldbau Dozenten an ihren jeweiligen Hochschulen darauf gedrungen werden, alle Ingenieurberufe, deren Tätigkeiten in den Naturhaushalt eingreifen, über das Wesen und die Bewirtschaftung des Ökosystems Wald zu orientieren. Dabei ist es gleichgültig, ob die Lehrpläne der ordentlichen Studienzeit jener Ingenieurdisziplinen entsprechend ergänzt oder ob Nachdiplomstudien mit solcher Zielsetzung eingeführt werden.

c) Es muss ebenfalls als reguläre Aufgabe des Forstberufes betrachtet werden, die Öffentlichkeit über die Möglichkeiten und Grenzen der Dienstleistungsfunktionen des Waldes zu orientieren und insbesondere zu erklären, dass die Erfüllung solcher Aufgaben nur über die Bewirtschaftung des Waldes nachhaltig möglich ist. Es ist somit auch Aufgabe des Waldbauunterrichtes, den zukünftigen Forstingenieur auf diese Öffentlichkeitsarbeit vorzubereiten.

Die Verhandlungen der neugegründeten Interabteilungsgruppe wurden teilweise an ausgewählten Objekten im Walde geführt. Der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich (Lehrwald am Üetliberg), der interkantonalen Försterschule in Lyss mit ihren Lehrobjekten und dem Fürsten von Liechtenstein, dem Lande Liechtenstein und ihrem Landesforstmeister gebührt für die gebotenen Gelegenheiten zur Benützung der Diskussionsobjekte der Dank der Gruppe.

## Drei-Länder-Waldbautagung 1974

Von H. Mayer, Wien

Oxf.: 2:946

Unter Leitung von Prof. Dr. D. Mlinšek (Ljubljana), Prof. Dr. P. Piussi (Florenz) und Prof. Dr. H. Mayer (Wien) nahmen vom 15. bis 21. September 1974 rund 30 waldbauliche Führungskräfte und forstliche Praktiker aus Slowenien, Italien, Bayern, Österreich und der Schweiz an dieser Fortbildungstagung teil. Aktuelle Fragen des Gebirgswaldbaues wurden von beispielhaften Grundlagenuntersuchungen ausgehend diskutiert und Schlussfolgerungen für die waldbauliche Weiterentwicklung in der Praxis gezogen.

*Jugoslawien:* Im nahezu 40 000 ha umfassenden (Fichten-)Tannen-Buchen-Plenterwaldgebiet des Hochkarstes bei Postojna bestehen trotz des naturnahen Aufbaues Verjüngungsschwierigkeiten, die zum Teil auf die früher schematische Plenterung und einseitige Begünstigung der Tanne zurückgehen. Umfassende *verjüngungsökologische Untersuchungen* mit modernen Methoden konnten die komplexe Wirkung zahlreicher Faktoren weitgehend abklären. In den physiognomisch ähnlich erscheinenden Mischbeständen spielen kleinere Standortunterschiede (20 Standortseinheiten), der noch nicht ursächlich voll abgeklärte Baumartenwechsel und eine langfristige, bestandesindividuelle Eigendynamik der gestuften Bestände eine so wesentliche Rolle, dass kurzfristig nur zum Teil die natürliche Mischbestandsverjüngung durch Einbau der Fichte aktiviert werden kann. Bei manchen Standorten und Bestandesstrukturen lässt sich erst langfristiger nach gezielter Pflege einseitiger Aufbauverhältnisse wieder Tannenverjüngung im erwünschten Umfange erwarten, vorausgesetzt, dass die Wildfrage nachhaltig gelöst wird. Verjüngungsökologische Untersuchungen zur zielgerechten Förderung der Naturverjüngung können entscheidend zur waldbaulichen Rationalisierung beitragen.

Möglichkeiten der *Wertholzproduktion* im subalpinen Fichtenwald wurden auf dem Kalkplateau der Pokljuka bei Bled demonstriert. Die ausgezeichnete spitzkronige Standortsrace baut in tieferen Lagen (1200 bis 1500 m) stammzahlreiche, vorratsstarke (500 bis 600 fm) und selbst mit 150 Jahren noch zuwachs-kräftige (6 bis 7 fm) Bestände auf. Durch die feinringige Struktur fällt bei entsprechender Astreinheit Klangholz und Schälholz an. Um bei der langfristigen Verjüngung den unterschiedlichen Wertzuwachs entsprechend zu berücksichtigen, wurde in vereinfachter Form eine Wertzuwachsanalyse durchgeführt durch Ansprache der Qualität bis 8 m Höhe mittels am Erlös orientierter Wertkoeffizienten (zum Beispiel Faserholz 1, Sägeholz 2, Resonanzholz 5). Unter Berücksichtigung des Volumenzuwachses konnten als relativer Vergleichsmaßstab Wertsilven abgeleitet werden. Eine von den Teilnehmern durchgeführte Wertzuwachsanalyse ergab in den uniform erscheinenden natürlichen Fichtenreinbeständen ganz erhebliche Wertzuwachsunterschiede (bis 100 Prozent und mehr). Im Rahmen der Verjüngungsplanung werden dann unter Berücksichtigung von Standort, Transportgrenze, Windgefährdung, Verjüngungsfortschritt usw. die

Bestandesteile mit überdurchschnittlichem Wertzuwachs möglichst lange gehalten, während die Verjüngung in Bestandesteilen mit unbefriedigendem Wertzuwachs zuerst eingeleitet wird. — Sowohl bei der Pflege als auch bei der Verjüngung spielt die *Stabilität* der fichtenreichen Bestände eine entscheidende Rolle, die in subalpinen Hochlagen ganz offensichtlich von der natürlichen Rottenstruktur (truppweiser Dichtstand) positiv beeinflusst wird. In Zusammenarbeit mit Spezialisten konnte die Statik der Rottenstruktur geklärt werden. Mit der Zahl der Rottenbäume wächst der Koeffizient der Widerstandskraft gegen seitliche Windbelastung. Schon bei der Verjüngung und bei der Pflege kann diese Möglichkeit einer kleinflächigen, inneren Stabilisierung fichtenreicher Bestände gezielt ausgenützt werden.

*Italien:* Probleme der Wiederbewaldung landwirtschaftlicher Grenzertragsböden am Südabfall der Karnischen Voralpen (Maniago—Aviano) standen im Vordergrund. Die natürliche Wiederbewaldung setzt bei den verschiedenen Standorten und in verschiedenen Höhenlagen (200 bis 700 m) sehr differenziert ein. Auf besser wasserversorgten Kalksteinrotlehmböden mit starker Einwanderungstendenz von zahlreichen stockausschlagfähigen Laubbäumen und Flaumeiche erscheint nur eine trupp- bis gruppenweise künstliche Ergänzung mit Nadelbäumen zweckmässig. Auf den flachgründigeren, stark vergrasteten Steilhangstandorten werden reine Schwarzkiefernauaufforstungen durch Brände stark in Mitleidenschaft gezogen, ebenfalls durch den Insektenbefall. Extremere Rücken und Steillagen sollten vorerst ausgeklammert werden. Bei der Aufforstung standortextremer, sommerheisser Südseiten muss aus vielfältigen Forstschutzüberlegungen den natürlichen Laubbaumarten besonderes Gewicht beigemessen werden. Schon die Aufforstungsplanung hat die spätere notwendige Pflege einzukalkulieren. Spezielle waldbauliche Fragen, wie Ballenpflanzung zur Ausschaltung des Pflanzschockes, stärkere Verwendung geeigneter Lindenarten usw., treten in diesem schwierigen Aufforstungsgebiet von *Friaul* zunächst gegenüber forstpolitischen Problemen zurück, die vorrangig der Lösung harren. Durch die noch nicht erfolgte Trennung von Wald und Weide entstehen an den Aufforstungen laufend Schäden. Die Aufschliessung des Aufforstungsgebietes wird zu einseitig von Interessen des Fremdenverkehrs und der Landwirtschaft bestimmt, so dass die Durchführung und Pflege der Aufforstungen erschwert wird, insbesondere auch die organisierte Brandbekämpfung. Die unter diesen schwierigen Bedingungen von den italienischen Forstkollegen erreichten Leistungen sind beachtenswert. In einem waldarmen Gebiet (Po-Ebene) mit lediglich landwirtschaftlichem Pappel-Plantagen-Betrieb hat die langfristig orientierte Waldwirtschaft einen schweren Stand und kann ihre integrale Auffassung mangels politischen Gewichtes in Planungen nur stark eingeschränkt durchsetzen. Diesen Mangel einer auch forstlich abgewogenen Integralmelioration stellt das im Entstehen begriffene Wintersportzentrum *Piancavallo* unter Beweis (900 bis 2000 m). Durch massierte Erschliessung mit grossen Hotelbauten, Lift- und Abfahrtstrassen im verkarstungsanfälligen Kalkgebiet und durch ungeplante Zersiedelung mit zahlreichen Wochenendhäusern wird die ökologische Belastbarkeit des Buchen-Niederwaldgebietes stellenweise überschritten mit langfristigen irreparablen Folgeschäden. Die vielschichtige Diskussion über dieses problematische Entwicklungsprojekt unterstrich erneut die starke Abhängigkeit des Waldbaues vom Stand der Forstpolitik.

Österreich: Im *Lienzer Schlosswald* wurde auf Untersuchungen von *Kalhs* (Diss. *Boku* 1973) über Struktur und Entwicklungsdynamik subalpiner Fichtenwälder aufbauend ein Behandlungskonzept für Schutzwälder diskutiert, das der kombinierten Zielsetzung (allgemeiner Schutzwaldcharakter, spezieller Wasserschutzwald, Erholungswald, Ertragsfunktion) entspricht. Trotz der schmalen Höhenstufe (1400 bis 1900 m) prägen sich in den uniform erscheinenden subalpinen Fichtenwäldern drei nach Wuchsleistung, Entwicklungsdynamik und Altersstruktur deutlich unterschiedene Standortseinheiten auf. Innerhalb dieser treten charakteristische Entwicklungsphasen im Lebensablauf der Bestände auf, die sich nach mannigfachen Aufbauelementen unterscheiden. Über die langfristige Schutzwirksamkeit entscheidet die Waldtextur, das heisst die räumliche Verteilung stabiler oder labiler Zustandsphasen, aus der eine langfristige Entwicklungsprognose abgeleitet werden kann. Eingehend wurden die notwendigen Verjüngungs- und Pflegemassnahmen diskutiert, die ein langfristiges, phasengerechtes Vorausdenken erfordern. Aus der Beurteilung von Ansamungszentren wurde die optimale Gruppengrösse zur Verjüngungseinleitung im Rahmen eines gruppen- bis horstweisen Femelschlages abgeleitet, da die Einzelplenterung in der Hochlage nicht zielführend ist. Infolge der sehr zögernd einsetzenden Naturverjüngung bietet sich eine Kombination von Naturansamung und Kunstverjüngung an, wobei letztere durch bewusste Ausnützung günstigerer Kleinstandorte die truppweise Stabilisierung begünstigen soll. Ebenso wurden alle notwendigen Pflegemassnahmen zur Stabilitätserhöhung der Funktionsträger abgeleitet und die notwendigen Voraussetzungen für die Schutzwaldpflege, wie generelle Erschliessung, Trennung von Wald und Weide, nachhaltige Lösung der Wildfrage, Ausbau der Forsteinrichtungsmethoden, besprochen. Im Lärchen-Steilhanggebiet an der Waldgrenze wurden abschliessend die vielfältigen Probleme der Hochlagenaufforstung behandelt.

Möglichkeiten und Grenzen bei der Vorbeugung von Gefahren durch eine zweckmässige Schutzwaldbehandlung wurden am Beispiel des *Waldabbruches Gassen* im Defereggental (1965, 6 Tote) erörtert. Bei Starkniederschlägen, abbruchgefährdenden Grundgesteinen und vor allem bei Hangschuttkörpern mit stark wechselnder Gründigkeit kann insbesondere bei zusätzlichem Oberflächenwasser aus höhergelegenen landwirtschaftlichen Flächen auch eine optimale Schutzwaldpflege keine absolute Sicherheit verbürgen, wohl aber das Risiko wesentlich herabsetzen. Da Steilhangschutzwälder eine gewisse Mindestpflege zur dauernden Erhaltung der Schutzfunktionen benötigen und diese Standorte aus Gründen der Rentabilität von Waldbesitzern vielfach nicht mehr bewirtschaftet werden können, ist die Durchführung der waldbaulichen Mindestpflege im Schutzwald von öffentlichem Interesse und eine Abgeltung des dafür erforderlichen Aufwandes notwendig. Deshalb hängt nicht zuletzt vom Stand der Forstpolitik die dauernde Schutzwirksamkeit unserer Gebirgswälder, vor allem auf den Grenzertragsstandorten, ab.

Dieser erste Versuch, perialpine waldbauliche Probleme international zu diskutieren und Folgerungen für die praktische Lösung abzuleiten, fand bei den Teilnehmern interessierte Zustimmung. Es wurde der Wunsch geäussert, ein derartiges Seminar zu wiederholen unter Behandlung des gleichen waldbaulichen Problemkreises mit differenzierten Lösungsversuchen in den einzelnen Ländern.

# **Bericht über die Tätigkeit des Eidgenössischen Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1973/74**

Von *M. de Quervain*, Davos/Weissfluhjoch

Oxf.: 384.1:423.5 (047.1)

## **I. Allgemeines und Personelles**

Eine Änderung im Termin für die Berichterstattung gestattet es, diesen auf das hydrologische Jahr (1. Oktober bis 30. September) bezogenen Tätigkeitsbericht von nun an wesentlich früher zu veröffentlichen.

Die personellen Verhältnisse am Institut blieben im Berichtsjahr erfreulich stabil. Ein Wechsel war nur auf dem Posten des Rechnungsführers zu verzeichnen (Austritt W. Brupbacher und Eintritt H. Luginbühl Anfang 1974). Die kleine Gruppe Lawinendienst wurde von Verkehrsunfällen und ihren langwierigen Folgen hart betroffen, so dass dieser Dienstzweig während einiger Sommermonate nahezu lahmgelegt war. Einige temporäre Hilfskräfte (Studenten) halfen mit, die personelle Unterdotierung etwas zu mildern (Chr. Schaffner, P. Slade, England, S. Felber, B. List, Kanada). Mit über 2000 Arbeitstagen leistete eine Gastarbeitergruppe aus Italien (Sektion III) einen wesentlichen Beitrag an die baulichen Feldarbeiten.

Wiederum verbrachten einige Gäste aus dem Ausland einen Arbeitsaufenthalt auf Weissfluhjoch, teils um sich in die Schnee- und Lawinenkunde einzuarbeiten (Ing. S. S. Sharma, Indien, 1 Jahr), teils um in Programmen des Institutes mitzuwirken (Dr. R. Kry, Kanada, 1 Jahr; Dr. Obled, Frankreich, 3 Wochen) oder um primär eigene Projekte zu verfolgen (Prof. R. List, Kanada, mit P. Stagg, Kanada, und Frl. M. Steiner, Zürich, 4 bis 6 Wochen). Mit dieser Belegung war das Institut Weissfluhjoch zeitweilig überbesetzt.

Zahlreiche Besuche inländischer und ausländischer Fachleute brachten einen angeregten Erfahrungsaustausch. Eher belastend wirkten sich indessen die vielen Führungen von nicht fachbezogenen Besuchern aus (Vereinigungen, Kurse, Schulen usw.), so dass einschränkende Massnahmen angeordnet werden mussten.

## **II. Wissenschaftliche und technische Arbeiten**

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

*Übersicht über den Ablauf des Winters 1973/74 auf Weissfluhjoch*

Kurz zusammengefasst kann der Winter folgendermassen charakterisiert werden: frühestes Einschneien seit 1936/37 (22. September 1973), überdurchschnitt-

liche Schneehöhen, 19 Tage mit neuem auf das Datum bezogenem Schneehöhenmaximum, spätes Ausapern des Versuchsfeldes Weissfluhjoch (2. August 1974) und damit längste Dauer der permanenten Schneedecke (314 Tage) seit 1936/37. Die Lawinenaktivität hingegen war im Parsenngebiet und im gesamten oberen Landwassertal eher durchschnittlich. Bemerkenswert war der aussergewöhnlich milde Januar. Auf Weissfluhjoch lag die mittlere Januartemperatur um nahezu 4 °C über dem langjährigen Mittel.

#### *Klimatologie der subnivalen Zone*

Die regulären *Wetter- und Schneebeobachtungen* werden im «Winterbericht 1973/74» (Nr. 38) veröffentlicht. Termin: November 1975. Eine teilweise Automatisierung der Messungen, die sich auch in einer Reduktion der Auswertzeit auswirken könnte, wird geprüft. Da geplant ist, im Rahmen des Projektes ANETZ der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt die klimatologischen Werte auf Weissfluhjoch ab 1978 automatisch zu erfassen, wurde von einem selbständigen Vorgehen in dieser Richtung vorläufig Abstand genommen. Was die Automatisierung der Schneemessungen betrifft, konnte nun im Sommer 1974 nach jahrelangen Vorstudien ein sogenannter *Schneewächter* beschafft werden. Damit lässt sich die Schneedichte in einem vertikalen Profil in Intervallen von 1 cm — und natürlich auch die gesamte Schneehöhe — laufend bestimmen. Der Apparat wird im Versuchsfeld Weissfluhjoch aufgebaut.

#### *Statistische Lawinenprognose*

Das im Winter 1972/73 nur für kurze Zeit (26 Tage) operationell eingesetzte Rechenmodell I (Ch. Obled, Ph. Bois) konnte im Berichtswinter erstmals über den ganzen Winter (Dezember bis April) geprüft werden, wobei für das Parsenngebiet täglich je eine Lawinenprognose (Lawinenindex), basierend auf einer Wetterprognose (24 bis 72 Stunden) bzw. auf eingetretenen Wetterdaten, berechnet wurde. Der mit der Wetterprognose gewonnene Lawinenindex wich nur unwesentlich von dem mit den beobachteten Wetterelementen errechneten ab, was darauf hindeutet, dass die verfügbaren Wetterprognosen (Faksimile-Wetterkarten, Wetterberichte) für das heutige Lawinenprognosenmodell ausreichen.

Von total 31 beobachteten Lawinentagen (mindestens 1 spontane Lawine) waren 9 Tage mit einem Gefahrenindex von nur 20 bis 40 Prozent gekennzeichnet, während für die restlichen 22 Lawinentage ein Index von über 50 Prozent errechnet wurde. Diese 9 «Fehlklassierungen», wie andererseits auch sehr hohe Indexzahlen — bis 100 Prozent — ohne beobachtete Lawinen für einzelne Tage im Januar, zeigten, dass das Modell ausserordentlichen Witterungsverhältnissen (sehr warmer Januar!) noch nicht gewachsen ist.

Ein zweites Rechenmodell, das wie das erste in Zusammenarbeit mit dem Laboratoire de Mécanique des Fluides in Grenoble entstanden ist, zeigt noch ähnliche Schwächen. Gewisse Mängel wurden zwar ausgemerzt, doch verursachen Fehler und Lücken im zugrundegelegten langjährigen Beobachtungsmaterial (zum Beispiel fehlerhafte Lawinenbeobachtungen, geringe Anzahl unabhängiger Lawinentage, Vernachlässigung des Schneedeckenaufbaus) noch eine erhebliche Streuung in der rechnerischen Lawinenprognose. Der Verbesserung dieses Basismaterials ist daher grösste Aufmerksamkeit zu schenken.

### *Aufnahme der Lawinenaktivität*

Die Lawinenbeobachtungen der letzten 25 Jahre im Parsenngebiet wurden einer statistischen Überarbeitung unterzogen, um Beziehungen zu den topographischen und atmosphärischen Gegebenheiten zu gewinnen. Es zeigte sich erwartungsgemäss, dass das Datenmaterial sehr inhomogen ist. Zudem erwies sich das von Weissfluhjoch aus direkt kontrollierbare Beobachtungsgelände als zu klein und hinsichtlich Höhenlage und Exposition als zu einseitig für eine repräsentative Erfassung der Lawinenaktivität einer Region. Im Winter 1973/74 wurden daher erstmals auch Beobachtungen aus dem Jakobshorn- und Rinerhorngebiet einbezogen. Die Gesamtfläche erhöhte sich damit von etwa 50 km<sup>2</sup> (Parsenngebiet allein) auf etwa 120 km<sup>2</sup>. Interessanterweise ergab diese Ausweitung eine Steigerung der Zahl von Lawinentagen um etwa 50 Prozent.

### *Schneedeckenentwicklung in verschiedenen Hangexpositionen*

Mit dem Ausbau der Versuchsstation *Gaudergrat* (ob Conters) wurde noch zugewartet, da die Evaluation einer geeigneten automatischen netzunabhängigen Wetterstation durch die MZA erst im Winter 1974/75 vorgenommen werden kann. Die Wetterelemente und die Schneedeckenentwicklung wurden daher wie im Vorjahr mit einem einfachen Instrumentarium und vorwiegend in Verbindung mit Profilgrabungen ermittelt.

### *Schneehydrologische Studien Dischma*

Die Niederschlags- und Abflussmessungen wurden während der Schneebedeckungsdauer programmgemäss durchgeführt. Auch der Stand der Schneebedeckung ist durch Luftbilder regelmässig festgehalten worden. Über das gesamte Projekt Dischma orientiert ein Bericht «Study of the Water Balance and Snow Melt in the Alpine Representative Basin Dischma» (J. Martinec). Diese Arbeit bildet einen Beitrag der Schweiz an das Internationale Hydrologische Dezennium (IHD). Isotopenuntersuchungen im Rahmen dieses Projektes geben Aufschluss über die Verweilzeit des Wassers zwischen Niederschlag und Abfluss. Sie werden in zwei weiteren Berichten behandelt (J. Martinec, siehe Literaturverzeichnis). Die Besonderheit in den Abflussverhältnissen des Dischmabeckens, die in einer langdauernden Bodenspeicherung von Teilen des Abflusswassers liegt, wird anhand zweier Modelle für die Altersverteilung weiterverfolgt. Es wird versucht, den Tagesverlauf des Abflusses in die verschiedenen Abflusskomponenten aufzugliedern.

### *Weitere Isotopenstudien*

Zur Bestimmung von *Massenumlagerungen innerhalb der Schneedecke* aufgrund von Isotopenkonzentrationen (<sup>18</sup>O/<sup>16</sup>O, D) wurden bei den Profilgrabungen im Versuchsfeld Weissfluhjoch Schneeproben entnommen und in verdankenswerter Weise vom Institut für Radiohydrometrie in München ausgewertet (Prof. H. Moser). Gleichzeitig wurden Proben des Niederschlages und des Schmelzwassers gesammelt. Der zusammen mit der Universität Pisa und dem Observatorium Davos untersuchte *isotopische Höheneffekt* beim Niederschlag konnte vorläufig nur für Regen bestätigt werden. Für Schnee ist noch kein signifikanter Effekt festgestellt worden.

### *Schneelasten auf Dächern (SIA-Norm 160)*

Da zu wenig direkte Messungen des Schneewasserwertes vorhanden sind, mussten solche indirekt aus Schneehöhendaten unter Berücksichtigung einer Setzungsgleichung berechnet werden. Für über 30 Stationen konnte der maximale Wasserwert auf diese Weise gewonnen werden. Direkte Daten waren nur aus dem Gebiet der Baye de Montreux erhältlich. Somit stehen für die statistische Bearbeitung der Schneelasten und ihrer regionalen Variation gesamthaft über 700 Jahreswerte zur Verfügung.

### *Projekt «Inventar der natürlichen Ressourcen und der Landbewertung in der Schweiz» (Geographisches Institut der Universität Zürich)*

An diesem Projekt, das Teil eines internationalen Programms ist und auf Aufnahmen von Satelliten (ERTS und Skylab) beruht, ist das Institut SLF interessiert und beteiligt, da es unter günstigen Bedingungen die *momentane Schneebedeckung des Landes* zu erfassen erlaubt. In Vorbereitung ist vorläufig die Auswertung der ERTS-1-Daten im Gebiet Dischma.

Leider waren bis dahin nur wenige Aufnahmeserien von den Alpen erhältlich.

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

### *Schnee- und Lawinenmechanik*

#### *Triaxiales rheologisches Verhalten von Schnee*

Die Laboratoriumsversuche über die Verformung von Schnee sind numerisch ausgewertet worden. Eine Vorpublikation der Ergebnisse (B. Salm, Internationales Symposium für Schneemechanik, Grindelwald 1974) gibt Aufschluss über den gegenwärtigen Stand der Untersuchung.

#### *Härte und Festigkeit von Schnee*

Die *Rammsonde* als Standardinstrument für die Härtemessung im Schnee ist einer kritischen Prüfung unterzogen worden (H. U. Gubler: Symposium für Schneemechanik). Es zeigte sich, dass die nicht schneebedingten Energieverluste beim Rammvorgang grösser sind als bisher angenommen. Da die neue Rammformel sich aber über den praktisch wichtigen Bereich der Messungen durch einen nahezu konstanten Faktor von der alten unterscheidet, kann die alte für die Praxis beibehalten werden, zumal der Rammwiderstand ohnehin keine Absolutgrösse darstellt. Eine vorgeschlagene konstruktive Verbesserung der Sonde sollte indessen berücksichtigt werden.

Es ist schon seit längerer Zeit bekannt, dass die *Festigkeit* von Schnee von der Geschwindigkeit der Belastungssteigerung abhängt. Quantitative Versuche in dieser Richtung, insbesondere zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Zugfestigkeit und Schneestruktur, sind nun aufgenommen worden.

#### *Schneestruktur und mechanische Eigenschaften*

Eine Reihe von Untersuchungen gruppiert sich um das Problem der strukturellen Begründung makroskopischer (phänomenologischer) Schnee-Eigenschaften. Eine theoretische und experimentelle Arbeit über das mechanische Verhalten von stufenweise verdichteten Schneeproben führte zum Schluss, dass sich die

*Spannungsübertragung im Schnee* nicht gleichmässig über alle Körner vollzieht, sondern über ein System von Kornketten.

Die einzelne *Kornbindung*, ihre Festigkeit und Verformung, ist Gegenstand subtiler Einzeluntersuchungen. Die bisherigen Arbeiten bestanden im Aufbau geeigneter Apparaturen und in Vorversuchen. Weitere Arbeiten werden unter Sektion IV erwähnt.

#### *Messung von Lawinengeschwindigkeiten und -kräften*

Von den noch belassenen Aussenstationen hat die Messwand der *Mettlenruns* (Engi, Glarus) eine grössere Lawine erhalten. Es sind also von dort neue Druckmessungen zu erwarten. Leider ist die zugehörige Geschwindigkeitsmessung ausgefallen.

#### *Wirkung von Explosionen auf Schnee*

Für das neubegonnene, auf mehrere Jahre befristete Projekt, das die grundlegenden Prozesse bei der künstlichen Lawinenauslösung abklären soll, ist anschliessend an eine eingehende Literatursichtung ein detailliertes Programm aufgestellt worden (Gubler, Interner Bericht EISLF Nr. 537). Es wurden auch bereits instrumentelle Vorarbeiten und Testsprengungen durchgeführt.

#### *Schneegleitbahn*

Die Bearbeitung bisheriger Versuche über die ungleichförmige stationäre Lawinenbewegung im Rahmen der weiterentwickelten Theorie ergab eine grobe Übereinstimmung zwischen theoretischen und experimentellen Umlenkkraften. Es erwies sich indessen als notwendig, die Gleitbahn auf das doppelte Versuchsvolumen umzubauen, um eine länger anhaltende und damit stationäre Strömung sicherzustellen.

#### *Verbauwesen*

Verschiedene *Neukonstruktionen von Stützwerken* für den permanenten Anrissverbau sind dem Institut zur *Prüfung* vorgelegt worden, und es sind in dieser Richtung Beratungen erteilt worden. Ein *Schneedruckapparat*, der in seiner äusseren Gestaltung einem modernen Stützwerk entspricht, ist am Mattstock eingebaut worden, so dass nun wieder natürliche Schneedruckwerte aus einem schneereichen Verbauungsgebiet verfügbar sein werden.

#### *Lawinenzonenplanung*

Leider gelang es immer noch nicht, den durch das Institut ausgearbeiteten Entwurf der «Richtlinien zur Berücksichtigung der Lawinengefahren» zu bereinigen. Abweichende Auffassungen über die Interpretation der Gefahrenstufen unter den Organen der Landesplanung, der Forstdienste und des Instituts haben den dringend notwendigen Abschluss dieser Angelegenheit noch verzögert.

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

#### *Gleitschneeschutz, temporärer Stützverbau und Aufforstung im Gleitschneegebiet*

In der Umgebung der drei Versuchsflächen am Dorfberg («*Rudolf*», 2200 m, *Soppenmähd*, 1850 m, *Fopp*, 1800 m) trat im Winter 1973/74 verschiedentlich

Gleitschnee- und Lawinenaktivität auf. Es wurde aber nur eine Randzone leicht in Mitleidenschaft gezogen. Die Aufforstungen in den genannten Flächen zeigten folgendes Bild: *Rudolf*: guter Allgemeinzustand der Lärchen, trotz erheblichem Triebsterben; schlechter Zustand der Fichten (Frostschäden, gelbe Nadelverfärbung). *Fopp*: gute Entwicklung der Lärchen (schwacher Lausbefall, beschränktes Triebsterben, örtlich etwas Lärchenwicklerbefall). Im Frühling 1974 wurde der zweite Pflegeeingriff zur Förderung eines zweistufigen Bestandesaufbaues vorgenommen (die Bäume weisen zurzeit eine mittlere Höhe von etwa 3,5 m auf). Die 1971 angepflanzten Fichten entwickeln sich gut. Der Abgang belief sich bis Frühling 1974 auf 4,7 Prozent (hauptsächlich Schneeschimmel, wenig Wildverbiss). Das Pegelnetz zur Schneehöhenbestimmung konnte aufgrund einer statistischen Selektion repräsentativer Pegel von 50 auf 8 Pegel reduziert werden.

Im Versuchsprojekt *Blaisa ob Pusserein* (Schiers), das die Aufforstung einer sehr steilen Gleitschneezone zum Gegenstand hat, wurde mit den Bauplatzeinrichtungen begonnen (Wohnbaracke, Trinkwasserfassung, Zufahrt, Steinschlagenschutz, Vorbereitungen für die Materialeilbahn).

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

Das Schwergewicht der Tätigkeit der Sektion lag in diesem Projekt und galt einerseits der Vorbereitung der Versuchsfläche für die Pflanzung 1975 und andererseits der Erprobung verschiedener Mess- und Beobachtungsmethoden zur Erfassung der Schnee- und Lawinenverhältnisse.

Im Berichtswinter 1973/74 war die Lawinenaktivität am Stillberg mit 59 beobachteten Niedergängen relativ hoch (Mittel 38). Im unverbauten Teil sind 38, im verbauten 21 Schneebewegungen registriert worden. Die Rundholzschnee-rechen überstanden auch diesen Winter schadlos.

Mit der Eidgenössischen Anstalt für das Forstliche Versuchswesen (EAFV) sind alle Einzelheiten des weiteren Ausbaus der Versuchsanlage und dessen Vorbereitung festgelegt worden (Flächenräumung von Schutt, Beseitigung von Pflanzungen der Vorversuche, Pflanzlochvorbereitung). Die Ausführung der genannten Arbeiten wurde durch das extrem späte Ausapern des Versuchsgebietes (Juli) und das nicht weniger extreme frühe Einschneien (zweite Hälfte September) leider behindert und verzögert.

Die rund 4000 *Aufforstungs-Einheitsflächen* (3,5 x 3,5 m Vertikalprojektion) sind abgesteckt worden. In der verbauten Zone mussten 30 m<sup>3</sup> Schutt zur Verminderung der Steinschlaggefahr entfernt werden. Die Vorbereitung der etwa 90 000 Pflanzlöcher (Markierung, Entfernen der Vegetationsdecke auf je 30 x 30 cm und 10 cm tief, Bodendurchmischung) konnte wegen der kurzen schneefreien Zeitspanne im Hauptversuchsgelände nur zu 40 Prozent beendet werden. In den vorgesehenen Vergleichsaufforstungen am Gegenhang und am Dorfberg sind diese Arbeiten hingegen abgeschlossen. Neben der eigenen Regie-Arbeitergruppe wirkte auch Personal der EAFV mit.

Ein im Herbst 1973 eingebautes *neues Pegelnetz* von 430 Pegeln, die an den Eckpunkten von Einheitsblocks zu 16 Einheitsflächen stehen, wird künftig für die Messung der Schneeverteilung verfügbar sein. Zu Vergleichszwecken wird das alte Pegelnetz noch bis 1975 belassen und abgelesen. Bisher ergab das neue

Netz gleiche oder bis 10 cm höhere Flächenmittel. In zwei Lawinenzügen sind acht besonders starke, auf Lawinendruckkräfte berechnete Pegel eingebaut worden. Bis dahin haben sie sich bewährt.

Ein in Verbindung mit dem Geodätischen und Photogrammetrischen Institut der ETHZ (Ing. Z. Parsic) vorgeschlagenes Versuchsprogramm zur Bestimmung von Schneehöhen mittels photogrammetrischer Aufnahmen konnte mit Hilfe der Eidgenössischen Vermessungsdirektion und der EAFV durchgeführt und teilweise ausgewertet werden. Weitere Tests sind von einer neuen Basis vom Gehang aus für den Winter 1974/75 vorgesehen.

Ein *Schneehöhen-Fernmesser* (Sektion IV) ist versuchsweise in einer Hanglage auf der Stillbergalp eingebaut worden. Er soll bei Bewährung seinen definitiven Platz in der Hangklimastation Stillberg finden.

Als Ergänzung der Betriebseinrichtungen ist eine *Einmann-Luftseilbahn* von der Stillbergalp zum Mittelgrat projektiert und in Ausführung gegeben worden. Sie wird die winterliche, lawinensichere Begehung der Hangklimastation und von Teilen des Versuchsgebietes gestatten.

#### *Spezielle Kriech- und Gleitschneeuntersuchungen* (Versuchsanlage Matte, Frauenkirch/Davos)

Der Winter 1973/74 war im Gebiet der Matte weniger schneereich als im höhergelegenen Davosertal. Die Schneehöhen am Versuchshang blieben meist unter 100 cm. Trotz zeitweilig starkem Schneegleiten traten an den Druckmessvorrichtungen nur geringe Schneedrücke auf. Ursache dieser bemerkenswerten Erscheinung war wohl das intensive Abschmelzen des Schnees auf den Druckflächen unter den allgemein hohen Temperaturen. Damit die theoretischen Gleitschneedrücke erreicht werden, bedarf es einer verhältnismässig kompakten und in der Druckfläche nicht schmelzenden Schneedecke.

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

#### *Numerische Beschreibung von Schneestrukturen*

Strukturen von mechanisch deformiertem Schnee aus den Versuchsreihen der Sektion II wurden mit dem Tomographen aufgenommen und ausgewertet. Mit einer neuentwickelten und verfeinerten Methode lassen sich sowohl homogene Bereiche in den Dünnschnittstrukturen als auch inhomogene Zwischenkorngebiete miteinander vergleichen. Parallel zu den Tomographauswertungen sind in der Sektion II vergleichende Strukturuntersuchungen an An- und Dünnschnitten in konventioneller Weise ausgeführt worden.

Im Rahmen einer Untersuchung über Radarreflexionen an mehr oder weniger gealtertem Neuschnee durch das Institut für angewandte Physik der Universität Bern (Dr. Schanda, Dr. Hofer) wurden Schneeproben auf Strukturänderungen überprüft.

Die obenerwähnte Methode der Strukturcharakterisierung eignet sich auch für beliebige andere Strukturen, soweit diese als idealisiertes zweidimensionales Punktgitter dargestellt werden können. Die bestehenden Programme wurden abgeändert und erweitert, um ganz andere Problemkreise wie zum Beispiel MSS-

Satellitendaten bearbeiten zu können. Eine erste Auswertung bezog sich auf Formmerkmale kanadischer Seen. Eine weitere Anwendung ist vorgesehen für die Formanalyse von Schneeflecken der abbauenden Schneedecke im Dischmatal.

#### *Schneehöhenmesser*

Die Erfahrungen mit dem letztjährigen Prototyp des *Schneehöhen-Fernmessers* wurden für den Bau weiterer Geräte ausgewertet. Das zweite fertiggestellte Exemplar wird auf dem Stillberg (Dischmatal) aufgestellt (siehe Sektion III).

#### *Rechenautomat PDP-11*

Das System wurde durch folgende Gerätschaften und Programme erweitert:

- 11/45-Prozessor mit Gleitkommaeinheit.
- Aufbau eines neuen DOS-Systems.
- Aufbau einer plattenorientierten Bibliothek von Fortran-Subroutinen mit Material von IBM und DEC.
- Herstellung eines Systemprogramms, das die Verwendung des Speicheroszilloskops Tektronik 613 als Zeilendrucker gestattet.

Die laufende Wartung des Computers wurde wie bisher durch die Sektion IV besorgt.

#### *Verschütteten-Suchgeräte*

Nachdem verschiedene Firmen mit Suchgeräten auf den Markt getreten sind und immer noch neue Prinzipien diskutiert werden, gilt es, die Entwicklung dauernd im Auge zu halten. Das Institut (Sektion IV) ist wiederholt um Stellungnahme angegangen worden und hat auch seine Erfahrungen in einem Internen Bericht (W. Good: I. B. Nr. 538) nachgeführt. Gegenüber alien kommerziellen und nationalen Interessen sucht das Institut den Standpunkt des «Konsumenten» zu wahren und dringt auf narrensichere, robuste Geräte und auf realistische, das heisst in praktischer Anwendung erprobte Spezifikationen.

#### *Ladungstrennung von Eis im Kontakt mit Metallen*

Eine Arbeit über dieses Thema ist noch im Rahmen der 1972 aufgelösten Sektion für atmosphärische Eisbildung begonnen worden (O. Buser) und steht nun vor dem Abschluss.

### **III. Lawinendienst, Technische Dienste, Dokumentation und Administration**

#### *Gruppe Lawinendienst (Leiter: M. Schild)*

##### *Lawinenwarnung und Unfallwesen*

Vom 16. November 1973 bis zum 10. Mai 1974 wurden 43 *Lawinenbulletins* ausgegeben (Vorjahr 44), davon 18 Zwischenbulletins.

Die Zahl der gemeldeten *Schadenfälle* belief sich gesamthaft auf 34 (Durchschnitt 116). Mit 14 Todesopfern hielt sich die Zahl der tödlichen Unfälle wesentlich unter dem Durchschnitt (25). Der in höheren Lagen und vor allem in der Ostschweiz verzeichnete Schneereichtum war also wiederum mit der üblichen gegenläufigen Tendenz in den Unfallzahlen verbunden.

### *Lawinenkataster*

Aus personellen Gründen musste 1974 auf weitere Katasteraufnahmen verzichtet werden. Da nicht mit einer wesentlichen Besserung gerechnet werden darf, wird ein reduziertes System des Katasters vorbereitet, das eine vereinfachte Basisaufnahme und die laufende Verfolgung nur noch einzelner, ausgewählter Lawinenzüge in jeder Region vorsieht.

### *Gruppe Dokumentation (Leiter: B. Salm)*

Im Bereich der *Dokumentation* ist die *Bibliothek* mit Autor- und Sachkatalog nun voll ausgebaut und wird allen Ansprüchen an einen internen Literaturdienst gerecht. Das Projekt, alles zu archivierende Material auf Mikrofilm aufzunehmen, kann aus personellen Gründen in nächster Zeit noch nicht verwirklicht werden. Das *Photo- und Filmwesen* hat in der Schaffung einer *Ausstellung über die Entwicklung der Schneemechanik in der Schweiz* (Symposium Schneemechanik, Grindelwald 1974) eine beachtenswerte Sonderleistung erbracht. Es ist beabsichtigt, die ansehnliche Bilderschau, ergänzt durch früheres Ausstellungsmaterial, im *Schweizerischen Alpen Museum Bern* einem breiteren Publikum vorzustellen. Da der vielgezeigte *Institutsfilm* (Victor Wyss) nach über 10 Jahren Spieldauer in jeder Hinsicht alt zu werden beginnt, wird eine Neuauflage vorbereitet. Anlass dazu bot unter anderem ein *Internationales Schulfilmprojekt*, an dem sich das Institut mit einem Streifen über die Lawinengefahr beteiligt. Mit der gleichen Aufnahmeorganisation kann der andere Zwecke verfolgende Institutsfilm gedreht werden.

### *Administrative Dienste*

Über die *administrativen Dienste* werden nie viele Worte verloren. Sie haben einfach zu funktionieren. Es darf einmal gemeldet werden, dass die vier hierfür eingesetzten Kräfte ein grosses und stets wachsendes Pensum zu leisten haben, denn die durch alle Verwaltungen ziehende Spar- und Rationalisierungswelle hat zunächst ein gewaltiges Anschwellen der Flut von Formularen, Erhebungen, Statistiken und Begründungen zur Folge.

## **IV. Beziehungen des Instituts nach aussen**

### *Gutachten, Aufträge der Praxis (Inland)*

In der Zahl der Expertisen — nicht im Umfang — ist mit gesamthaft 96 abgegebenen Gutachten ein leichter Rückgang gegenüber dem Vorjahr (111) festzustellen.

Die Gutachten verteilen sich wie folgt auf die Sektionen:

Sektion I	8
Sektion II	46
Sektion III	2
Gruppe Lawinendienst	33
übrige Mitarbeiter	7

Der Themenkreis umfasste:

Allgemeine Verbauungsprobleme	3	Gutachten
Schutz von Strassen	13	

Schutz von touristischen Anlagen	29
Schutz von Kraftanlagen	7
Lawinenunfälle	10
Lawinenzonenplan	17
Schneelasten, Schneeverhältnisse	8
Verschiedenes	9

### *Beobachtungen für andere Stellen*

Durch Sektion I wurden die *Wetterbeobachtung* (drei Terminbeobachtungen) für die Meteorologische Zentralanstalt, die Messung der *Firnrücklage auf dem Silvrettagletscher* für die Schweizerische Gletscherkommission sowie die *Überwachung der Radioaktivität* der Luft für die Schweizerische Zentralstelle (Universität Freiburg) besorgt. Ein Auftrag der *Lärchenwicklerstation Zuoz* zur Betreuung eines Fanggerätes auf dem Institutsgipfel wurde im Turnus durch den Institutswart ausgeführt. Sektion III steuerte Beobachtungen über den Lärchenwicklerbefall im Landwassertal bei.

### *Kurse, Vorträge (Inland)*

Durch das Institut organisierte Kurse sind mit \* gekennzeichnet. Kurse, die der Weiterausbildung von Mitarbeitern des Instituts dienen, sind in dieser Aufstellung nicht enthalten.

9.—16. 11. 1973	Rak.-Rohr-Kurs zur Lawinenauslösung, Walenstadt (LD)
24.—27. 11. *	Instruktionskurs 26 für Beobachter des Lawinendienstes, Davos (LD)
8.—16. 12.	Lawinenhundeführerkurs SAC, Trübsee und Berninahäuser (LD)
14.—18. 1. 1974 *	Allgemeiner internationaler Lawinenkurs, Davos (ganzes Institut)
24. 1.	Vortrag am Geologischen Institut der Universität Bern (Frutiger)
1.—10. 4. *	Internationales Symposium für Schneemechanik, Grindelwald, mit Exkursion (ganzes Institut)
12. 6.	Sitzung, Beratende Schnee- und Lawinenforschungskommission, Zürich (Referate Sektionen II und IV)
29. 6.	Exkursion und Übung mit Institut für Bau- und Transportmaschinen ETHZ (Sektion II)
8.—12. 7. *	Baukurs Stillberg mit Försterschule Landquart (Sektion III)
16. 7. *	Instruktion Schneerechenbau Chlewenstock Nidwalden (Sektion III)
11. 9.	Sitzung Schnee- und Lawinenforschungskommission (Referate Direktor und Sektion IV)
13. 9.	Jahresversammlung Schweiz. Forstverein, Braunwald (Referat Salm)
23.—26. 9.	Internationales Symposium über «Remote Sensing» (URSI), Bern (Good)

Im bisherigen Rahmen wurden die Lehraufträge ETHZ «Schneekunde und Lawinenverbau» (Vorlesung, Übungen, Exkursionen) und «Seminar Atmosphärenphysik» (mit Prof. Dütsch und Kuhn) durch Prof. de Quervain betreut.

### *Auslandtätigkeit und internationale Verbindungen*

Das Berichtsjahr war geprägt durch das *Internationale Symposium für Schneemechanik* in Grindelwald, eine Veranstaltung der Internationalen Kommission für Schnee und Eis (1. bis 6. April 1974, mit Exkursion bis 10. April).

Da das Institut den grössten Teil des Organisationskomitees stellte und auch den technischen Rahmen und die Ausstellung besorgte, war zeitweilig das ganze Institut für diesen Anlass eingesetzt. Dank der Mitwirkung der internationalen Elite auf diesem Fachgebiet (105 aktive Teilnehmer), dem Verständnis schweizerischer Gönner und nicht zuletzt dank dem prächtigen Wetter wird das Symposium allen Beteiligten in unauslöschlicher Erinnerung bleiben. Es wird aber auch fachlich seine Früchte tragen.

Weitere Arbeiten im internationalen Rahmen bezogen sich auf die «International Glaciological Society» (IGS), die Arbeitsgruppe für Lawinenklassifikation (Lawinen-Atlas), die Internationale Union für Forstliche Versuchsanstalten (IUFRO), die Internationale Kommission für alpines Rettungswesen (IKAR) und das «Laboratoire de Mécanique des Fluides» in Grenoble, das mit dem Schneeforschungsinstitut durch einen Kontrakt zur Bearbeitung der statistischen Lawinenprognose verbunden war. Wie bis anhin bestanden Kontakte mit den Nachbarländern im Lawinendienst (Lawinenwarnung und Unfallwesen).

Die in Vereinbarung mit italienischen Stellen vorgenommene Übersetzung der «Richtlinien für den Stützverbau» ins Italienische konnte endlich bereinigt und publiziert werden (Frutiger).

Folgende ausländische Anlässe wurden durch Delegationen beschickt:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 3.—5. 10. 1973 *    | Studienreise Lawinenverbau, <i>Vorarlberg, Tirol</i> (Frutiger, Sommerhalder)  |
| 22.—26. 10.         | Kurs des «Institut Statistique de l'Université de <i>Paris</i> » (Good)  |
| 6.—8. 11.           | Internat. Atomagentur, <i>Wien</i> , Besprechung über Tritium im Niederschlag (Martinec)   |
| 12.—15. 11. *       | Gemeinsamer Isotopenbericht, Universität <i>Pisa</i> (Martinec)  |
| 17./18. 11. *       | Internat. Komm. für Alpines Rettungswesen, <i>Innsbruck</i> (Good, Schild)   |
| 2.—4. 12.           | Internat. Glaziologische Grönlandexpedition, <i>Kopenhagen</i> , Sitzung Direktionskomitee (de Quervain)                                       |
| 29. 1.—1. 2. 1974 * | Fachkurs über künstl. Auslösung von Lawinen, <i>Innsbruck</i> , Instruktion (Schild)   |
| 11.—15. 3.          | Internationales Symposium «Isotope Techniques in Groundwater Hydrology», Internat. Atomagentur <i>Wien</i> (Martinec)                          |
| 18.—22. 3. *        | Hydrologische Vorlesungen und gemeinsame Forschungsprojekte, Universität <i>Pisa</i> (Martinec)  |
| 11.—13. 9.          | Abschlussstagung IHD (Unesco), <i>Paris</i> (Martinec)   |
| 4.—6. 7.            | Laboratoire de Mécanique des Fluides, <i>Grenoble</i> , Statistische Lawinenprognose (Good)  |
| 16.—20. 9.          | Internationales Symposium «Remote Sensing in Glaciology» und Meeting Internat. Glaciological Society, <i>Cambridge</i> (de Quervain, Martinec) |
| 25. 9.—2. 10. *     | Tagung der IKAR. Lawinenunfallkonferenz, Hohe Tatra, ČSSR (Schild)   |

Die Reisekosten der mit \* bezeichneten Anlässe wurden ganz oder teilweise von den Veranstaltern getragen.

## V. Publikationen und Berichte

Fortsetzung von «Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen», Jahrgang 125, 1974 (Nr. 10), S. 778—780; nachgeführt bis Ende Oktober 1974.

## Publikationen

*Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 1972/73.* Winterbericht des Eidgenössischen Institutes für Schnee- und Lawinenforschung. Verlag: Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale, 3000 Bern.

## Mitteilungsreihe des Eidgenössischen Institutes SLF

No 29: Opere di premunizione contro le valanghe nella zona di distracco. Direttive dell'Ispettorato federale delle foreste per le opere di ritenuta.

## Einzelarbeiten

- Bois, Ph.                   Multivariate data analysis as a tool for day by day avalanche  
Obeld, Ch.                forecast. Int. Symposium on Snow Mechanics, Grindelwald 1974  
Good, W.                 (im Druck).  
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.                 Snow measurement-network in mountainous areas for operational  
                              purposes. OMM Technical Paper (im Druck).
- Frutiger, H.             Le ricerche svizzere sulle valanghe. Italienischer Geographen-  
                              kongress, Verbana 1971 (im Druck).
- Good, W.                 Siehe Bois, Ph.  
Good, W.                 Numerical parameters to identify snow structure. Int. Symposium  
                              on Snow Mechanics, Grindelwald 1974 (im Druck).
- Good, W.                 Ein optoelektronischer Schneehöhenmesser. Winterbericht Nr. 37,  
Krüsi, G.                 1972/73, Eidg. Inst. SLF, S. 150—156.
- Gubler, H. R.            On the ramsonde hardness equation. Int. Symposium on Snow  
                              Mechanics, Grindelwald 1974 (im Druck).
- Martinec, J.             Siehe de Quervain, M.  
Martinec, J.             Untersuchung der Schneeschmelze mit Umweltisotopen.  
                              Österreichische Wasserwirtschaft, Jg. 26, Heft 3/4, 1974, S. 57—61.
- 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.             New insight into the runoff mechanism by environmental isotopes.  
Siegenthaler, U.        Int. Symposium on isotope techniques in groundwater hydrology,  
Oeschger, H.            Int. Agentur für Atomenergie, Wien 1974 (im Druck).  
Tongiorgi, E.
- de Quervain, M.        Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und  
                              Lawinenforschung 1972/73. Schweiz. Zeitschr. für Forstwesen,  
                              Jg. 125, Nr. 10, 1974, S. 771.
- de Quervain, M.        Zur Berücksichtigung der Lawinenfrequenzen in der Lawinen-  
                              gefahrenkarte. Winterbericht Nr. 37, 1972/73, Eidg. Inst. SLF,  
                              S. 157—162.
- de Quervain, M.        Crystallization of water, a review. Proceedings on the 6th Int.  
                              Course on freeze drying, Bürgenstock 1973 (im Druck).
- de Quervain, M.        Eine internationale Lawinenklassifikation. Zeitschr. für  
                              Gletscherkunde (im Druck).
- de Quervain, M.        The effect of snow displacement by avalanches on snowmelt and  
Martinec, J.             runoff. IUGG Gen. Ass. Moscow 1971, IASH Symposium on  
                              interdisciplinary studies of snow and ice in mountain regions  
                              (im Druck).

- Salm, B. A constitutive equation for creeping snow. Int. Symposium on Snow Mechanics, Grindelwald 1974 (im Druck).  
Salm, B. Avalanche. La Suisse actuelle. Editions Mondo SA (im Druck).

*Interne Berichte*

- 535 Martinec, J. Bericht über das Symposium «Isotopen-Methoden in der Grundwasserhydrologie», Wien, 11.—15. März 1974, 5 S.  
536 Good, W. MSTER — Ein Programm zur Bestimmung von strukturellen  
Crettol, R. Parametern mittels computer-kompatiblen Abbildungen von Schneedünnschnitten. Sept. 1974, 25 S.  
537 Gubler, H. U. Künstliche Auslösung von Lawinen durch Sprengungen. Aug. 1974, 44 S.  
538 Good, W. Verfahren zur Ortung Lawinenverschütteter, Stand 1974. Sept. 1974, 17 S.

*Externe Berichte* (soweit direkt im Zusammenhang mit dem Eidg. Inst. SLF)

- 2323 Wälchli, O. Untersuchungsbericht Nr. 23 0240: Bestimmung der Holzart von einer Holzprobe, gefunden im Grindelwaldgletscher. EMPA St. Gallen, April 1974, 1 S.  
2331 Forstl. Ing.-Büro Broggi & Wolfinger Vaduz Lawinenzonenplan Malbun. Dez. 1973, 7 Berichte, 13 Pläne.