

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 133 (1982)  
**Heft:** 9  
  
**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:** 24.04.2026

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

## Gebirgswaldpflege<sup>1</sup>

### Podiumsdiskussion

Oxf.: 375:686:792

Teilnehmer:

<i>R. Kuoch</i> , Spiez	<i>K. Rechsteiner</i> , Zürich
<i>N. Bischoff</i> , Ramosch	<i>Ch. Ley</i> , Zürich
<i>O. Holzwieser</i> , Wien	<i>M. Zanetti</i> , Bern

Leitung: *B. Bittig*, Zürich

Berichterstatter: *R. Jakob*, Zürich

Nach Kurzzusammenfassungen zur Veranstaltungsreihe «Gebirgswaldprobleme in der Schweiz» wurde die Frage angegangen, warum es in der Schweiz nicht möglich sei, durch Rationalisierung der Holzernteverfahren die dringend für Pflegearbeiten nötigen Arbeitskräfte freizusetzen. Dieses Ziel sei beispielsweise bei den Österreichischen Bundesforsten mindestens teilweise erreicht worden.

Als wesentliche Hindernisse wurden die vielerorts ungünstige Eigentumsstruktur sowie eine Grundhaltung in der schweizerischen Forstwirtschaft angeführt, die daraus erwachse, dass die Neigung der Förster nicht im technischen Bereich liege; dementsprechend sei auch die Investitionsfreude und der Drang zur Innovation bei den Waldeigentümern gering. Das Argument, unsere Waldstrassen seien zu schmal, trifft für diejenigen Technologien, welche sich mit unseren Waldbaumethoden vertragen, nicht zu; die neuerstellten Waldwege sind lastwagenbefahrbar und genügen für die Maschinen leichter Bauweise vollauf. Problematischer dürfte eine selbstverständlich anzustrebende Auslastung allfällig angeschaffter Anlagen und Ausrüstungen sein.

Mit dieser Bemerkung wurde die Diskussion auf überbetriebliche Organisationsstrukturen gelenkt. Um diese zu verbessern, wurde vorgeschlagen, zum Beispiel die bereits bestehenden Stäbe auf den Kantonsforstämtern mit einem Holzerntefachmann zu erweitern. In kleineren Kantonen könnte innerhalb der Stab-Linien-Organisation diese Funktion von einem Kreisförster mit Spezialkenntnissen ausgeübt werden.

Es war unbestritten, dass die Erschliessung unserer Gebirgswälder weiterhin vorangetrieben werden müsse. Verschieden optimistisch (bzw. pessimistisch) wird aber die realisierbare Erschliessungsdichte beurteilt: Mit 28 m/ha ist in den Österreichischen Bundesforsten die angestrebte Grösse von durchschnittlich 30 m/ha nahezu er-

<sup>1</sup> Zusammenfassung der Podiumsdiskussion vom 15. Februar 1982 anlässlich der forst- und holzwirtschaftlichen Kolloquien an der ETH Zürich.

reicht. Mit den grössten Bedenken über die Aussagegültigkeit von Durchschnittswerten wird diese Grösse für das Berner Oberland als höchstmögliche und erst nach Jahrzehnten erreichbare angesehen. Im Kanton Graubünden sind laut einer Umfrage bei den Kreisforstämtern erst 45 % der Waldfläche erschlossen; das bestehende Strassennetz, bezogen auf die Gesamtwaldfläche, weist eine Dichte von 9 m/ha auf; man hofft auf eine Erhöhung auf 20 m/ha im Verlauf von 50 Jahren. Aus der Sicht des Bundes müssten für das forstliche Strassenbaukonzept die Prioritäten so gesetzt werden, dass vorrangig die Sanierung von heute bereits instabilen Wäldern ermöglicht würde. Die Einigkeit in der Frage der Walderschliessung und die pessimistische Einschätzung der Lage rufen geradezu danach, dass die forstlichen Forderungen resoluter gestellt werden und dass zielgerichteter auf allen Ebenen agiert wird.

Da in einem durchschnittlichen Alpenbetrieb zwei Drittel der Kosten des Holzproduktionsbetriebes bei der Holzernte entstehen, lohne es sich ganz besonders, mit Massnahmen zur Rationalisierung hier einzusetzen. Von den Gebirgswaldbauern erwarte man Hinweise dafür, welche Mittel wo eingesetzt werden können; es gehe darum, die gesetzten Ziele mit möglichst günstigen Mitteln zu erreichen. Als Bindeglied zwischen Waldbau und dem Einsatz technischer Mittel könne der Waldwirtschaftsplan eine wichtige Funktion ausüben, indem im Operativ die geplante Nutzung nach technischer Realisierungsmöglichkeit eingestuft werden könne. Am Beispiel des Seilkraneinsatzes wurde überdies erläutert, dass die technischen Mittel — richtig eingesetzt — als direkte Mittel des Waldbaus dienen können.

Die Bedenken von seiten der Waldbauer waren aber damit nicht aus dem Weg geräumt. Es wurde darauf hingewiesen, dass die demonstrierten Produktivitätserhöhungen auf dem Kahlschlagverfahren beruhen und dass bei Langholz- und Vollbaumerntemethoden in Durchforstungsbeständen grosse, betriebswirtschaftlich nicht erfasste Schäden am verbleibenden Bestand entstehen. Des weiteren würden durch den Einsatz von Maschinen Arbeitsplätze wegrationalisiert, tendenzmässig Forstreviere vergrössert und dadurch die Kontrolle über Arbeitsabläufe in der Holzernte erschwert. Diese Bedenken stiessen auf grosses Echo im Saal, was die These stützt, die Neigungen eines Teils des schweizerischen Forstpersonals liege nicht im technischen Bereich.

An den geäusserten Bedenken in bezug auf die Ernteschäden konnte hervorgehoben werden, wie wichtig die Schulung des eingesetzten Personals ist und welche Bedeutung dem richtigen Einsatz der Maschinen zukommt, was mit einem zeitgemässen Holzerntekonzept bewerkstelligt werden könnte.

Der nächste Fragenkomplex befasste sich mit den offensichtlich nicht idealen Strukturen im Holzverarbeitungssektor und mit dem hier verborgenen Entwicklungspotential.

Es lasse sich keine allgemeine Aussage zu dieser Frage machen; denn für die bisher untersuchten Regionen seien die Verhältnisse zu verschieden. Im Kanton Graubünden werden rund 50 % des eingeschlagenen Rohholzes der weiteren Verarbeitung in der engeren Region entzogen, während die Sägereien des Berner Oberlandes mehr Holz einschneiden als in den Wäldern eingeschlagen wird.

Mit reinen Rationalitätsüberlegungen müsse man für den Kanton Graubünden zum Schluss kommen, dass eine kostengünstigere Produktion der Schnittwaren in einzelnen — genannt wurde die Zahl 4 — zentralen Grosswerken zustande käme; der rohstofforientierte Standort der bestehenden Sägereien sei alles andere als optimal.

die Strukturen in diesem Gewerbesektor ebensowenig; die Entwicklung müsse in Richtung Industrialisierung gehen.

Dem wurde allerdings entgegengehalten, dass Kleinbetriebe – wie die Erfahrung aus dem Berner Oberland zeige – sehr wohl lebensfähig sind, wenn sie sich mit den grösseren Betrieben arrangieren. Im allgemeinen fehle es am Willen zur Innovation – bei grossen wie bei kleinen Betrieben.

Zur Frage der vertikalen Integration von der Wald- zur Holzwirtschaft wurde zu bedenken gegeben, dass der Entwicklungseffekt im wesentlichen davon abhängt, woher die Integrationsbestrebungen kämen; die Holzwirtschaft müsse eine dynamische Politik betreiben.

Der mögliche Entwicklungseffekt durch vertikale Integration wurde am Beispiel der Sägerei Les Eplatures, La Chaux-de-Fonds, aufgezeigt. Bis zur Übernahme dieser Sägerei durch die Neuenburger Holzverwertungsgenossenschaft wurden aus dem Kanton 50 % des produzierten Sagholzes exportiert; eine Schliessung des Betriebes hätte eine Steigerung der Exportrate auf 75 % zur Folge gehabt. Durch gemeinsame Initiative von Kanton, Gemeinden und Holzwirtschaftsverband und durch Mobilisierung von Kapital aus den Forstreservefonds ist es gelungen, mit Investitionen von über 8 Mio. Franken den Betrieb zu übernehmen und total zu modernisieren, so dass heute jährlich 30 000 m<sup>3</sup> Rundholz verarbeitet werden können. Trotz dieser Entwicklung musste im Kanton keine einzige Kleinsägerei ihren Betrieb einstellen; im Gegenteil, es wurde dadurch ein Modernisierungsprozess ausgelöst. Ein weiterer Schritt in vertikaler Richtung liegt bei der neulich vollzogenen Gründung einer Gesellschaft (private Gelder) zur Produktion vorfabrizierter Häuser mit Holzstruktur.

Zum Abschluss der Diskussion wurde festgehalten, dass brauchbare Lösungen für die Probleme der Gebirgswaldpflege an der Front wachsen und reifen müssen und dass die Verantwortlichkeit für die Problemlösung nicht ausschliesslich beim Bund oder bei den Kantonen liege. In bezug auf die Entwicklungsmöglichkeiten in der Holzwirtschaft blieben viele Fragen offen. Die erwähnten Beispiele machten deutlich, dass die Produktionskette weiterführe als bis zur Waldstrasse – und ein Augenmerk auf den weiteren Weg des Holzes sei auch für die Holzwirtschaft wichtig.



## Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1980/81

Von C. Jaccard, Weissfluhjoch/Davos

Oxf.: 945.4:423.5

### I. Allgemeines und Personelles

Die Stelle des Stellvertreters des Direktors wurde ab 1. Januar 1981 Forsting. H. in der Gand, Chef der Sektion III, anvertraut.

In den Personalmutationen sind zwei Austritte zu verzeichnen: am 28. Februar 1981 Frl. R. Rickenbach, Sekretärin der Sektion III, und am 31. Mai 1981 Frl. M. Barth, Sekretärin am Hauptsitz Weissfluhjoch. Diese Mitarbeiterinnen wurden am 1. Mai 1981 durch Frl. A. Aebischer und am 1. Juli 1981 durch Frl. B. Agassis ersetzt. Ab Anfang der Berichtsperiode sind die technischen Dienste des Institutes durch M. Hiller, Elektroingenieur, verstärkt worden.

Vom 7. Oktober 1980 bis zum 28. August 1981 war Dr. R. Sommerfeld vom US Forest Service (Fort Collins, Colorado) als Gastwissenschaftler tätig, im Rahmen eines Austauschprogramms, von dem unser Mitarbeiter, Dr. H. U. Gubler, ein Jahr vorher profitiert hatte.

Ferner wurden mehrere Ingenieure und Studenten als Hilfskräfte angestellt: Forsting. H. Imbeck (1. 10. 1980 bis 30. 9. 1981, Sektion III) Frl. M. Bütler, Praktikantin (1. 11. 1980 bis 31. 1. 1981, Sektion IV) Kulturing. R. Meister (3. 11. 1980 bis 30. 9. 1981, Sektion I), Kulturing. J. Kindschi (12. 1. bis 30. 4. 1981, Sektion I und IV), Frl. M. Bachmann (1. 3. bis 1. 5., 10. 8. bis 18. 9. und 28. 9. bis 30. 11. 1981, Sekretariat), stud. phil. II H. Stötter (6. 5. bis 5. 6. 1981, Sektion III) und stud. phil. II A. Fricker (6. 7. bis 13. 9. 1981, Sektion III). Für die Sektion III wurden 990 Arbeitstage von der bewährten italienischen Gastarbeitergruppe (5 bis 6 Mann) sowie 45 Arbeitstage von 3 Schülern geleistet.

Im Laufe der Berichtsperiode haben sich 62 Fachleute und Wissenschaftler sowie mehrere Studenten zwischen 1 bis 7 Tage zu Besichtigungen und Besprechungen am EISLF aufgehalten, und zwar aus folgenden Ländern:

Schweiz, Österreich, Norwegen, Bundesrepublik Deutschland, Italien, UdSSR, Canada, USA, Indien und Japan. Die Gesprächsthemen umfassten alle betroffenen wissenschaftlichen Disziplinen, von der Physik bis zur Hydrologie, sowie den Lawinendienst.

Im materiellen Sektor ist die Anschaffung einer Kleincomputeranlage mit graphischem System für die Sektion III zu erwähnen, welche mit der Hauptrechenanlage auf Weissfluhjoch verbunden ist. Ferner ist im Rahmen eines sehr wichtigen For-

schungsprogrammes über die Messung des Geschwindigkeitsfeldes der natürlichen Lawinen die Entwicklung einer aufwendigen Feldmessapparatur in Angriff genommen worden.

### *Winterverlauf*

Nach einem schönen, relativ warmen Herbst begann das Einschneien etwa 5 bis 10 Tage früher als im Mittel (auf dem Weissfluhjoch am 8. 10. 1980; Mittel: 20. 10.). Der November war sehr wechselhaft: ohne grosse Schneefälle, mit wenig Schnee in Lagen unterhalb 1800 m. Anfangs Dezember wurden vor allem am Alpennordhang grössere Schneefälle mit grösserer Lawinenaktivität im touristischen Sektor festgestellt. An Weihnachten herrschten nördlich der Alpen relativ günstige, am Alpenkamm eher kritische Schnee- und Lawinenverhältnisse; am Alpensüdhang lag bis in Höhenlagen von 2200 m fast kein Schnee. Im Januar fanden grössere Schneefälle am Alpennordhang und im Wallis (mit zum Teil grossen, bis in Tallagen vordringenden Lawinen) sowie im Jura statt. Bei sehr milder Witterung und zum Teil Regen bis 2200 m verursachten (Ende Januar und anfangs Februar) einige Schneerutsche Schäden am Alpennordhang. Der Monat Februar war im allgemeinen kühl und eher trocken und bot gute Schnee- und Lawinenverhältnisse bei überdurchschnittlicher Schneedeckenhöhe auf der Nordseite der Alpen. Der März war wechselhaft, oft zu warm, mit Regen bis 2500 m, was zu grösseren Nassschneelawinen in tieferen Lagen Anlass gab (Oberwallis, Zentralschweiz). Die erste Hälfte April war sehr warm und sonnig, so dass die Schneedecke am Nordhang der Alpen schon am 10. April bis rund 2500 m feucht wurde (Nassschneerutsche). Am Alpenkamm (Unteres Wallis, Mittelbünden, Engadin) waren die Lawinenverhältnisse im touristischen Sektor kritisch. Eine Abkühlung stabilisierte die Schneedecke Ende April, so dass die Lawinenlage sich bei eher kühlen Witterungsverhältnissen beruhigte. Mit einem kühlen Monat Mai, aber einem sonnigen und warmen Juni konnte das Ausapern zum mittleren Zeitpunkt (Weissfluhjoch am 11. 7. 1981; Mittel: 8. 7.) festgestellt werden.

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

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

### *Schneeverfrachtung (Punktmessungen)*

Die Wind- und Tribschneemessungen wurden an einem nahegelegenen Luvhang (bezüglich W-N-Winde) weitergeführt. Es wurden rund 200 Windprofile (Messintervall 1 h) und rund 20 Schneedrift-Profile (Messintervall 1–4 h) aufgenommen, die bezüglich Bodenrauigkeit und Anströmrichtung (mit/ohne Schneefall) klassiert wurden. Bei grösseren Windgeschwindigkeiten (mindestens 10 m/s in 1 m Höhe) und reiner Queranströmung ergaben sich signifikante Abweichungen vom sonst üblichen logarithmischen Windprofil. Während rund 4 Monaten wurden die Schneeverfrachtungsflüsse zusätzlich noch mit einem elektronischen «Drift-gauge» von

Schmidt (USA) gemessen. Dieses Instrument zeigt auf Grund seiner Eichcharakteristik bei unseren Bedingungen meistens zu hohe Verfrachtungsflüsse an. Verreifungerscheinungen waren bei beiden Messinstrumenten (abgeändertes Mellor-Fanggefäss, bzw. «Driftgauge» von Schmidt) etwa gleich häufig zu beobachten.

### *Flächige Schneeverfrachtung*

Weitere Feldaufnahmen über die flächenhafte Schneeverfrachtung und die Auswertung der vorhandenen Messdaten zeigten, dass die primäre (während Schneefall mit Wind) und die sekundäre Schneeumlagerung an Gratsystemen grosse Massenverschiebungen bewirken. Während am Luvhang je nach Hangneigung eine 10 bis 30 m lange Erosionszone unmittelbar vor dem Grat besteht, kann im Leehang eine bis zum Hangfuss reichende Akkumulationszone beobachtet werden.

Die resultierenden Schneeablagerungen sind unregelmässig hoch und vor allem eine Funktion der Hangneigung und Gratwindgeschwindigkeit. Die modellmässige Erfassung der Zusammenhänge ist noch im Gang.

### *Statistisch-deterministische Lawinenprognose*

Das vorhandene Prognosemodell für Grosslawinen wurde zu Vergleichszwecken bei 8 grösseren Schneefall-Situationen getestet. Die Schnee- und Lawinenverhältnisse wurden dabei wiederum durch 10 über die Alpen verteilte Indexstationen beschrieben, die sich in rund 1500 m ü. M. befinden. Während die Simulation der Grossschneefallperioden vom Dezember, Februar und anfangs April, als wenig Grosslawinen beobachtet wurden, eine Wahrscheinlichkeit kleiner als 50 % ergab, wurden im Januar 1981 grosse Lawinenwahrscheinlichkeiten errechnet. Die zwei Grosslawinenperioden vom 4. bis 8. 1. bzw. vom 17. bis 22. 1. 1981 wurden in den entsprechenden Regionen im Mittel mit rund 90 % bzw. mit rund 95 % Grosslawinenwahrscheinlichkeit simuliert. Die feuchten Frühlinglawinen vom März/April 1981 konnten mit dem Modell nicht angegangen werden, da es ausschliesslich für Trockenschnee-Lawinen ausgelegt ist.

### *Lawinenanrisshöhe, -frequenz und Auslaufstrecke*

An Hand einer relativ gut bekannten Grosslawine (Salezertobel/Davos) wurde der Zusammenhang zwischen klimatologisch bestimmbareren Schneezuwachswerten, Anrisshöhen und den entsprechenden Auslaufstrecken für die 30-, 50-, 100jährigen Lawinen dargestellt. Die Resultate wurden am IUFRO/FAO-Kolloquium 1981 in Grenoble präsentiert.

### *EDV-gerechte Aufbereitung von alten Schneedatenreihen SLF*

In Zusammenarbeit mit dem geographischen Institut der Universität Bern, der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt und des Eidg. Statistischen Amtes konn-

ten weitere Datensätze vorbereitet und abgelocht werden. Es waren dies Datensätze von Stationen der Regionen Graubünden und Tessin.

#### *Schneehydrologische Studien Dischma*

Die periodischen Messungen der Schneedecke, der Niederschläge (Totalisatoren) und des Saisonabflusses wurden weitergeführt. Ebenso die klimatologische Datenerfassung im Gletschtälli und Dürrboden. Die Messdaten wurden zum Teil ausgewertet und die langjährigen Daten (10 Jahre) wurden für ein internationales Vergleichsprojekt (WMO) bereitgestellt und am IGARSS 81-Symposium (USA) erläutert.

#### *Handbuch des Dischma-Schneeabflussmodells*

In einem 4wöchigen Arbeitsaufenthalt in den USA wurde die Anleitung für Modellbenutzer konzipiert.

#### *Massentransport-Schneedecke Versuchsfeld*

Die Neukonzeption des alten Schneelysimeters (Versuchsfeld Weissfluhjoch) wurde an die Hand genommen und gleichzeitig das Versuchsfeld drainiert. Die Isotopen-Bilanz der Versuchsfeld-Schneedecke wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Radiohydrometrie (München) bearbeitet und an einem Symposium in Uppsala vorgestellt.

#### *Fernerkundung der Schneedecke (SWISSAR)*

Anlässlich der internationalen SAR-580 Kampagne wurden «ground truth»-Daten der Schneedecke im Dorftälli (Davos) gemessen. Mit ungefähr gleichem Datum wie die Überflüge mit einem seitwärts (etwa 45 °) gerichteten Radarinstrument an Bord einer Convair 580 (Juni 1981) wurden im Versuchsfeld Weissfluhjoch die wichtigsten Schneeparameter gemessen und gleichzeitig 4 Profillinien mit Schneehöhenmessungen im Gelände gelegt. Es wird versucht, damit einerseits die Möglichkeiten zur Charakterisierung der Schneedeckenqualität (Institut für angewandte Physik, Universität Bern), andererseits der Schneedeckenhöhe mit parallel ausgeführten Luft-Photogrammetrie-Aufnahmen abzuklären (Zusammenarbeit Amt für Landestopographie und EISLF).

#### *Arbeiten für andere Sektionen*

Zugunsten der Sektion II wurden Vermessungsarbeiten für einen lokalen Verbaukataster getätigt; zugunsten der Sektion III wurde eine Detail-Kartierung des Lusiwald-Gebietes erstellt.

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

### *Schnee- und Lawinenmechanik*

#### *Rheologie und Struktur*

Es wurde eine Publikation über die Zugfestigkeit von Bindungen zwischen Eiskörnern ausgearbeitet. Die Arbeit umfasst Messungen und eine Theorie über Festigkeit von Einzelbindungen nach kurzer Kontaktzeit (1-1000 sec) und bei Temperaturen zwischen 0 °C und -40 °C. Der Kontaktdruck betrug ungefähr  $10^{-2}$  N.

Zusammen mit Dr. R. Sommerfeld (Ft. Collins, U.S.A.) wurde eine Versuchsapparatur zur Simulation der aufbauenden Metamorphose entwickelt und gebaut. Bei dieser Apparatur können 10 einzelne Schneeproben bei stabilisiertem Temperaturgradienten, vorgegebener Auflast und stabilisierter Luftfeuchtigkeit an der Probenoberfläche, gleichzeitig untersucht werden. Bei einem ersten durchgeführten Experiment wurden in den Schneeproben sowohl durchschnittliche wie kleinräumige Temperaturgradienten periodisch gemessen. Regelmässig wurden dabei auch Proben für Dünnschnittuntersuchungen entnommen, um den Fortschritt der Metamorphose zu kontrollieren. Die Dünnschnitte wurden in Zusammenarbeit mit der Sektion IV digitalisiert und analysiert. Dr. Sommerfeld wird die Daten auswerten und sie zur Überprüfung eines Modells für die Metamorphose verwenden.

#### *Hangstabilität der natürlichen Schneedecke*

Die automatische Messstation Gaudergrat stand von Ende November 1980 bis anfangs Juni 1981 ununterbrochen in Betrieb. Erstmals gelangten die neuen, in Zusammenarbeit mit Dr. Sommerfeld entwickelten Sensoren zur Registrierung akustischer Emissionen der Schneedecke zum Einsatz. Diese sind, wie die alten, vom EISLF entwickelten, für den Einsatz innerhalb der Schneedecke ausgelegt.

Anstelle der piezoelektrischen Geber werden nun billigere, induktive Geber zusammen mit den Vorverstärkern in die Schaumstoffzylinder eingebaut. Die neuen Sensoren zeichnen sich vor allem durch erhöhte Empfindlichkeit bei tiefen Frequenzen (< 30 Hz) aus. Nachteilig wirkt sich aus, dass ihre Funktionsweise durch eine Lageänderung (Drehung) in der kriechenden und gleitenden Schneedecke beeinträchtigt wird. Im weiteren wurde einer der beiden Sensoren zur Messung des Schneetransportes verbessert, und es wurden Vorversuche für eine automatische Alkoholsprayanlage zur Enteisung des Anemometers (Windmessung) durchgeführt. Erstmals wurden die Daten der Station «on-line» aufgezeichnet, was zu einer wesentlichen Vereinfachung der Dateninterpretation verhilft. Die Messungen der akustischen Emissionen im vergangenen Winter zeigten, dass Schneegleiten relativ einfach erkannt werden kann und dass so eine mehrstündige Voraussage für das Auftreten von Gleitschneerutschen möglich wird.

Die Daten der Messstation Gaudergrat werden mit dem Ziel eines besseren Verständnisses der Stabilitätsentwicklung in der natürlichen Schneedecke wie bis anhin dauernd aufgearbeitet.

Es muss in diesem Zusammenhang auf ernsthafte Probleme hingewiesen werden, die sich aus der immer intensiveren touristischen Nutzung des gesamten Par-

senngbietes ergeben. Ungestörte Messungen sind bereits heute kaum mehr möglich, da Absperrmassnahmen meist unbeachtet bleiben! Vom EISLF wurden Anstrengungen unternommen, um diesen Missständen abzuweichen.

### *Lawinenmechanik*

Ab Herbst 1980 wurden sehr intensive Vorbereitungen aufgenommen für die geplanten lawinendynamischen Messungen mit Mikrowellenradarsystemen. Primär sollen Fliessgeschwindigkeiten und -höhen von Fliesslawinen in Abhängigkeit von Geländeform und Schneetyp gemessen werden. In der Berichtsperiode wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

- Evaluation und Einkauf von Mikrowellenbauteilen,
- Aufbau von drei Dopplerradarsystemen mit verschiedenen Antennensystemen,
- Entwicklung spezieller Dopplersignalverstärker mit automatischer Verstärkungsregulierung,
- Bau modulierbarer Radaroszillator-Speisegeräte,
- Bau feldtauglicher Antennenhalterungen,
- Umrüstung der Ratrac-Messkabine,
- Evaluation und Beschaffung eines speziell für diese Experimente erforderlichen Kontrollers und Rechnersystems,
- Entwicklung eines Teiles der benötigten Software zur Steuerung des Experiments sowie zur Auswertung der Daten,
- Berechnung, Konstruktion und Anfertigung von Radarantennen,
- Zusammenbau und Test eines breitbandigen FM-CW-Systems zur Messung von Fliesshöhen, Wasserwerten und Schneedeckenprofilen,
- Auswahl möglicher Messgebiete in der Umgebung von Weissfluhjoch,
- Digitalisierung von Geländeprofilen in den vorgesehenen Testgebieten und
- Vermessungsarbeiten im Gelände.

Dieses Experiment erfordert einen für unser Institut überdurchschnittlichen finanziellen und personellen Aufwand. Über den rein technologischen Problemen müssen noch weitere wichtige Bereiche bearbeitet werden. Es handelt sich dabei um Absprachen mit den Landeigentümern, mit Bahnen und Sicherheitsdiensten, ferner um die Organisation der Lawinenauslösung, Sicherung, Transporte und Lawinenaufnahmen. Es scheint unnötig zu erwähnen, dass auch dieses Feldexperiment ganz empfindlich durch die stetig anwachsende touristische Erschliessung des Parsenngbietes tangiert wird.

Auf der Schneegleitbahn konnten im Berichtsjahr keine Versuche zum Bremsvermögen von gegliederten Rosten bei fliessendem Schnee durchgeführt werden, jedoch sind Vorbereitungen für künftige Versuche getroffen worden (Eichungen von Balken).

### *Verbauungswesen und Lawinenzonenpläne*

#### *Ergänzungen der Richtlinien für den Stützverbau*

Versuche an der EMPA zur Schlagbeanspruchung von Stützwerkrosten wurden weitergeführt. Es wurden grössere Bereiche der Fallenergie untersucht und auch zusätzliche Profiltypen miteinbezogen.

Zusammen mit der Forstinspektion Oberland (Interlaken) wurden vom 23. bis 29. August 1981 in der Verbauung Gratlücke-Männlichen (Wengen) zwei Kurse über Foundationen mit Sprengankern durchgeführt. Der erste Kurs richtete sich an die Projektleiter (Forstingenieure) und der zweite an die Bauführer. Es nahmen total 60 Personen daran teil. Diese Kurse stellen den Abschluss der über längere Zeit mit dem Institut für Grundbau und Bodenmechanik (ETHZ) durchgeführten Sprengankerversuche dar. Das für Lockergesteine geeignete Foundationssystem bringt wesentliche Vorteile gegenüber früheren Systemen (insbesondere Kostenreduktion) und darf mit den durchgeführten Kursen nun als in der Praxis eingeführt betrachtet werden. Wir sind dem Institut für Grundbau und Bodenmechanik für die überaus wertvolle Zusammenarbeit zu grossem Dank verpflichtet.

*SEKTION III: Schneedecke und Vegetation (Wald)*  
(Chef: Forsting. H. in der Gand)

*Gleitschneeschutz, temporärer Stützverbau und Aufforstung im Gleitschneegebiet*

Der Pflanzenzustand in den Versuchsaufforstungen Rudolf (2200 m) und Fopp (1800 m) am Dorfberg ob Davos blieb nahezu unverändert: «Rudolf» (25jährig) durch Frostwirkungen an Fichten sowie Frost und Triebsterben an Lärchen stark geschädigt; «Fopp» (26jährig) gut und ohne wesentliche Pflanzenschäden. Als Folge mehrerer Durchforstungen macht nun die Stufigkeit der Aufforstung «Fopp» gute Fortschritte. Die Auswertungen über die Pflanzenentwicklung auf den beiden Versuchsflächen wurden fortgeführt.

Im Gleitschneegebiet Bleisa ob Pusserein (Gde Schiers) baute die betriebseigene, temporäre Arbeitergruppe weitere 347 m' Rundholz-Stützwerke vom Typ EISLF. Damit ist die Versuchsverbauung (928 m') praktisch abgeschlossen. Die Laufmeterpreise für Stützwerke HK 2,6 m konnten durch Verlegung der bergseitigen Schwelle auf eine Schmalberme (Breite etwa 0,5 m) und Verankerung mit Drahtseil im Fels um 27% auf durchschnittlich Fr. 220.— (fertigerstellte Konstruktion) gesenkt werden. Das Konzept für den Gleitschneeschutz und für die Versuchsaufforstung innerhalb der Stützverbauung wurde ausgearbeitet. Ferner erfolgten Aufnahmen über die Pflanzengesellschaften zur Standortscharakterisierung.

*Temporärer Stützverbau und Aufforstung im Lawinenanbruchgebiet*

*Versuchsgebiet Stillberg, Dischmatal, Davos (Gemeinschaftsprojekt mit EAFV):* — Die Stützverbauung mit 1000 m' Rundholzschnerechen, Typ EISLF, hat sich weiterhin vorzüglich bewährt.

In der Versuchsaufforstung 1975 ergaben die Pflanzenaufnahmen 1980 und 1981 folgende Abgänge:

Baumart	Abgänge in %			
	1979/80	1975/80	1980/81	1975/81
Lärche	2,0	13,3	2,1	15,4
Arve	2,6	14,0	8,7	22,7
Bergföhre	4,6	14,7	13,7	28,4
Total	3,1	14,0	8,2	22,2

Die – wie 1978/79 – recht massiven Abgänge bei Arve und insbesondere bei Bergföhre sind grösstenteils auf das Triebsterben (*Ascocalyx abietina* (LGBG) Schläpfer) zurückzuführen. Insbesondere auf allgemein ungünstigen Wuchsstandorten hat diese Pilzkrankheit bei den immergrünen Baumarten beträchtliche Schäden verursacht. Ein rasches Abklingen dieser Krankheit auf solchen Standorten ist zur Zeit kaum zu erwarten. Um den Einfluss der Schneerechen auf die Pflanzenentwicklung besser erfassen zu können, wurden die Standorte der Pflanzen in bezug auf die Werkstandorte aufgenommen.

### *Schneedecke und Lawinen als ökologische Faktoren*

Alle Felduntersuchungen (Schneeverteilung, Schneedeckenentwicklung, Gleitschnee- und Lawinenaktivität) auf den Versuchsflächen der Sektion III wurden laufend numerisch und graphisch ausgewertet. Über die entsprechenden Ergebnisse des Winters 1979/80 orientiert ein weiterer Winterbericht.

Die rund 300 000 Messwerte der periodischen Schneehöhenablesungen 1959/80 auf der Versuchsfläche Stillberg an 370 bis 433 Schneepegeln konnten ergänzt, korrigiert und kontrolliert auf Magnetbändern (PDP 11) abgelegt werden und stehen für weitere Bearbeitungen zur Verfügung. Das Gleiche gilt für die täglichen Schneehöhenmessungen 1974/80 an 18 Schneepegeln eines quer über einen Teil der Versuchsfläche verlaufenden Geländeprofiles.

Auch die im Lawinenjournal Stillberg 1959/81 verzeichneten Lawinendaten wurden für die elektronische Datenverarbeitung gespeichert. Ferner konnte mit der Digitalisierung der Lawinenumrisse zur Feststellung der Lawinenaktivität auf den Aufforstungs-Einheitsflächen (3,5 x 3,5 m) und zur Herstellung einer Lawinenaktivitätskarte begonnen werden.

Die Fernerfassung von Lawinensituationen und Ausaperungsstadien ist künftig mit Hilfe von guten Fotoaufnahmen vom Gegenhang aus möglich. Vom Talboden aus funkgesteuerte Hasselblad-Aufnahmen sichern eine gute Bildqualität bei günstigen Belichtungsverhältnissen. Die Digitalisierung und Entzerrung solcher Aufnahmen konnte mit genügender Genauigkeit für die Erfassung der Aufforstungs-Einheitsflächen erprobt werden.

### *Spezielle Gleitschnee- und Schneedruckmessungen bei Stützwerken (Versuchsanlage Davos-Frauenkirch)*

Obschon die maximale Schneehöhe Mitte Januar 1981 1,5 m betrug und die Messwerke kurzfristig voll eingeschneit waren, blieben die Schneedruckwerte bei mässigem Schneegleiten gering. Analog früheren Feststellungen war wiederum das Abschmelzen der Schneedecke am Druckrost als Hauptursache beteiligt. Eine versuchsweise angebrachte Beschattungsvorrichtung führte zur Verbesserung des Kontaktes zwischen Schneedecke und Druckrost. Für den Winter 1981/82 wurde eine definitive Beschattungskonstruktion angebracht.

### *Schnee und Lawinen im Wald*

Für das neue Forschungsprojekt über die Verjüngung eines subalpinen Fichten-Lawinenschutzwaldes (Lusiwald, Davos-Laret) unter Berücksichtigung schnee- und lawinenökologischer Bedingungen wurde beim Schweizerischen Nationalfonds ein Forschungsgesuch eingereicht (Institut für Wald- und Holzforschung/Fachbereich Waldbau, ETHZ und EISLF). Dieses auf drei Jahre befristete Forschungsprojekt wurde erfreulicherweise gutgeheissen, seine Finanzierung durch den Schweizerischen Nationalfonds im Zuge der allgemeinen Sparmassnahmen aber empfindlich reduziert.

Die auf der Versuchsfläche Lusiwald, Davos-Laret, mit 139 Schneepegeln durchgeführten Schneehöhenmessungen zeigten erneut, dass im geschlossenen Waldbestand bedeutend weniger Schnee abgelagert wird als in Blössen. Im Zeitpunkt der Maximalschneehöhen, Mitte Januar 1981, betrug die Schneehöhe unter geschlossenem Kronendach 80 cm, während auf der Blösse 200 cm gemessen wurden. Im Verlaufe des Sommers 1981 konnte eine Kronenprojektionskarte aufgenommen werden, und im Herbst 1981 wurden die zur Versuchsanlage gehörenden Verjüngungsschlitze geöffnet.

Die Beobachtungen über Waldlawinen in der Landschaft Davos ergaben einzig im Zusammenhang mit den Wärmeeinbrüchen im März und April 1981 Lawinenanbrüche in der Waldzone in bereits bestehenden Lawinenzügen. Einzelne Lawinenniederläufe auf bewaldeten Flächen konnten lediglich in sehr stark aufgelockerten Lärchenbeständen im Flüela- und Dischmatal festgestellt werden.

### *Lawinenverbau- und Aufforstungskataster (LAK)*

Der vom Bundesamt für Forstwesen in Verbindung mit dem EISLF geplante LAK konnte im vorgesehenen Rahmen fertiggestellt werden (Objektverzeichnis und Karte 1 : 50 000). Die Auslieferung dürfte bis Ende 1981 erfolgen.

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

### *Schneegefügeuntersuchungen*

Weiteres Probenmaterial zur Charakterisierung verschiedenster Schneequalitäten wurde verarbeitet. Sowohl Schnee der natürlichen Winterschneedecke, Schnee von mehrjährigem Firn als auch Schnee aus Experimenten der kontrollierten Metamor-

phase wurde untersucht. Die Probenherstellung erfuhr insofern eine Modifikation, als es jetzt möglich ist, Dünn- ( $20\mu\text{m}$ ,  $100\mu\text{m}$ ) und Anschnitte in einer Qualität herzustellen, die eine automatische, bildanalytische Verarbeitung erlaubt. Das zuletzt eingeführte System besteht aus einer Video-Kamera und einer Parallelschnittstelle zum pdp 11/45 Rechner. Alle Programme der stereologischen Formerkennung und Parametrisierung wurden auf ein Echtzeitbetriebssystem übernommen und angepasst.

### *Physikalische Eigenschaften der natürlichen Schneedecke*

In Zusammenarbeit mit dem Mikrowellenlabor der Universität Bern wurden radiometrische Eichmessungen der Winterschneedecke mit konventionellen Schneeparametern und gefügeanalytischen Grössen in Beziehung gebracht. Die multivariate Analyse soll eine Interpretation von radiometrischen Satellitendaten im Bereich 1-100 GHz ermöglichen, um grossräumige Aussagen über Schneeverteilung und -qualität machen zu können.

Akustische Eichmessungen wurden im Labor durchgeführt, um die theoretischen Voruntersuchungen nachzuprüfen, die eine Unterscheidbarkeit verschiedener Schneegefügestrukturen andeuten. Die Resultate ergaben noch keine abschliessende Antwort.

### *Formalisierte Lawinenprognose*

Viel Zeit wurde aufgewendet, um die Homogenität der Beobachtungsdaten zu kontrollieren oder zu verbessern. So wurde beispielsweise die Globalstrahlung, wenn Messeinrichtung und Apparatestandort im Laufe der Jahre geändert haben, bestmöglich an ein optimales Modell angepasst.

Eines von drei mathematischen Verfahren zur Bestimmung der Wahrscheinlichkeit, dass ein indiziertes Lawinenereignis eintritt, wurde verbessert und mit allen drei Modellen Erfahrungen während des ganzen Winters gesammelt.

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

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

Das Netz der Stationen erfuhr keine wesentlichen Änderungen; eingegangen ist die Vergleichsstation Bedretto. Das erste Bulletin wurde am 5. Dezember 1980, das letzte am 8. Mai 1981 ausgegeben. In diesen rund 5 Monaten wurden 50 Berichte veröffentlicht, d. h. durchschnittlich 2,5 pro Woche. Unser telefonischer Auskunftsdienst wurde im bisherigen Rahmen, d. h. zu gewissen Zeiten und besonders an verlängerten Wochenenden, sehr stark in Anspruch genommen, sehr oft von Interessenten aus dem Ausland.

In der Frage der Fernseh- und Radiodurchgabe des Lawinenbulletins konnte noch kein entscheidender Durchbruch erzielt werden. Mit dem Freitag-Kurzbulletin

am Fernsehen sowie dem Radiobericht vor den Mittagsnachrichten wird der aktuellen Verbreitung unserer Berichte nur mangelhaft nachgekommen. Auch der Telefonsprechdienst hat an Effizienz verloren, seitdem die Telefonnummer gewechselt und sich die neue Nummer 120 noch nicht durchgesetzt hat.

Das Unfallgeschehen lag im Mittel der letzten Jahre. Katastrophen- und Arbeitsunfälle ereigneten sich keine. Die 27 Lawinenopfer entfallen mit 2 Ausnahmen auf Skifahrten; in 2 Fällen waren Fussgänger betroffen, einer davon in der Schneefallperiode unmittelbar vor Ablauf des hydrologischen Jahres (29. September 1981, Val d'Escha). Das grösste Unglück hatte den Tod von 5 Tourenfahrern zur Folge (Griatsch, 12. April 1981), in zwei Fällen waren je 3 Opfer zu beklagen (Parpaner Schwarzhorn, 9. Dezember 1980 und Simplonpass, 11. Januar 1981). Aus den übrigen europäischen Ländern sind folgende Opferzahlen bekannt geworden (IKAR): Frankreich 57, Österreich 19, Norwegen 11, Jugoslawien 7, Italien 5, Bulgarien 2, Deutschland 1.

*Technischer Dienst Mechanik* (Leitung: Dr. O. Buser)

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

Infolge der zunehmenden Bedeutung der Elektronik für die meisten Mess- und Auswerteverfahren wurde ein in Ruhestand getretener Mechaniker durch einen Elektroniker (Ingenieur (HTL) ersetzt, und die technischen Dienste wurden dementsprechend neu in zwei Gruppen gegliedert. Die erste Gruppe befasste sich wie bisher mit den mechanischen Konstruktionsarbeiten, Mithilfe im Felde und allgemeinen Unterhaltsarbeiten; sie trug entscheidend zum Abschluss der Sprengankerversuche bei. Neben verschiedenen Dienstleistungen zugunsten aller Sektionen widmete sich die zweite Gruppe hauptsächlich der Entwicklung der Feldeinrichtungen für die Messung des Geschwindigkeitsfeldes in natürlichen Lawinen.

*Dokumentationsdienst* (Leitung: Dr. B. Salm/Ing. H. in der Gand)

Die Leitung des Dokumentationsdienstes wurde ab 1. August 1981 von Ing. H. in der Gand übernommen. Nebst der Besorgung von laufenden Bibliotheks- und Fotoarbeiten wurden auch viele Interessenten mit Text- und Bildmaterial beliefert.

*Administration*

Die administrativen Dienste (Rechnungsführung, Sekretariat) erledigten den Verkehr mit Bern und die weltweite Korrespondenz und Berichterstattung unter ständigem Zuwachs des Umsatzes in bester Weise.

## IV. Beziehungen des Institutes nach aussen

### *Inlandtätigkeit*

#### *Gutachten und Aufträge der Praxis*

Die Zahl der Gutachtaufträge ist im Vergleich zum vorherigen Stand (78) auf 96 aufgestiegen. Die Arbeiten verteilen sich auf folgende Themen und Bearbeiter (Sektionen):

#### *Gutachten 1980/81 (Stichtag 1. Oktober)*

(S = Lawinensicherheit, Lawinenschutz)

	I	II	LD	Total
– Schnee- und Lawinenverhältnisse	1	–	–	1
– Unfälle, Schäden	–	1	12	13
– Gefahrenkarten	–	10	–	10
– Strassen, Bahnen (S)	–	24	–	24
– Touristische Anlagen (S)	–	1	29	30
– Technische Anlagen	–	4	–	4
– Lawinen- und Triebsschneeverbau, Aufforstung	–	11	–	11
– Einzelobjekte, Verschiedenes	–	3	–	3
	1	54	41	96

#### *Beobachtungen und Beratungen für andere Stellen*

- Tägliche Wetterbeobachtungen und Meldungen für die SMA (3 Termine)
- Betreuung der Totalisatoren Novai, Silvrettahütte und Silvrettageletscher-Vorfeld für die SMA (I)
- Einführung und Protokollierung der neuen automatischen Wetterstation für die SMA (I)
- Firnrücklage im Silvrettagebiet für die Schweizerische Gletscherkommission (I)
- Überwachung der Radioaktivität der Luft für die Zentralstelle Freiburg (I)
- Beratung und Datenaufarbeitung für das DISKUS-Projekt Dischma (I)
- Beratung zweier italienischer Gruppen (ISNEV, Turin und Region Venetien) bezüglich Planung der Lawinenvorhersage
- Mitarbeit bei der Neufassung des Sprengreglements der Armee (I und II)
- Beratung über Wetterlage, Schneedecke, Schneevertelung in den Schweizeralpen (I)
- Beratung der Gebäudeversicherungsanstalt Kt. Graubünden für bauliche Massnahmen in den blauen Lawinenzonen (II)
- Phänologische Beobachtungen Davos für die SMA (III)
- Verschiedene Beratungen im Verbauungs-, Forst- und touristischen Sektor.

## Kurse, Tagungen, Vorträge

Nachfolgend sind in der Schweiz abgehaltene, durch das Institut organisierte oder mit Referenten beschickte Anlässe, auch solche von internationalem Charakter, angeführt (\* durch Institut organisiert, \*\* internationaler Anlass).

- 1.–2.10.1980 \*Tagung der Hydrologischen Kommission der SNG, Riederalp (P. Föhn)
- 6.–9.10.1980 \*Séminaire d'étude de la Société suisse des professeurs de l'enseignement secondaire, Davos (O. Buser, P. Föhn, W. Good, M. Heimgartner, C. Jaccard, J. Martinec)
- 16.–19.10.1980 Schweizerische Naturforschende Gesellschaft, SNG, Winterthur (C. Jaccard)
- 21.10.1980 Kurs Schweizerische Fachschule für das Gastgewerbe, Davos (H. Imbeck)
- 6.11.1980 Regionaler Wiederholungskurs, Bündner Seilbahnenverband (M. Schild)
- 13.–21.11.1980 \*Schiesskurs (Mw, Rak-Rohr), Walenstadt (M. Schild)
- 22.–25.11.1980 \*Instruktionskurs 33a für Beobachter EISLF, Davos (7 Mitarbeiter)
- 1.–5.12.1980 Patrouillenkurs, Schweizerischer Verband der Seilbahnunternehmungen, SVS, Tannenboden (M. Schild)
- 8.–10.12.1980 Sprengkurs, SVS, Lenzerheide (M. Schild)
- 9.12.1980 Gletscherkommission, SNG, Zürich (C. Jaccard, B. Salm)
- 15.–17.12.1980 Sprengkurs, SVS, Eigergletscher (M. Schild)
- 12.–15.1.1981 \*\*Internationaler Lawinenrettungskurs, Davos (O. Buser, H. Etter, S. Gliott, M. Schild)
- 19.2.1981 Sitzung der Sektion III der SNG, Bern (P. Föhn)
- 12.3.1981 Association Vaudoise des Chercheurs en Physique, Zermatt (C. Jaccard)
- 23.3.1981 Bergführerkurs, Davos (M. Schild)
- 26.3.1981 \*Beratende Kommission für Schnee- und Lawinenforschung, Zürich (C. Jaccard, H. in der Gand)
- 1.–3.5.1981 \*Instruktionskurs 33b für Beobachter EISLF, Wengen (S. Gliott, M. Schild)
- 11.5.1981 Kolloquium, Institut für angewandte Physik, Bern (W. Good)
- 20.5.1981 \*Tagung der Hydrologischen Kommission der SNG, Zürich (P. Föhn)
- 9.–10.6.1981 \*Kurs der Interkantonalen Försterschule Maienfeld, Davos (Kursleitung: N. Bischoff, BFF, und H. in der Gand; W. Frey, H. Imbeck, J. Rychetnik, B. Salm)
- 30.6.–1.7.1981 \*Sitzung der Gletscherkommission der SNG, Davos (P. Föhn, C. Jaccard, B. Salm)
- 23.7.1981 \*Kurs Gletschneeschutz für Wildbach- und Lawinenverbauung Südtirol, Davos (H. in der Gand, F. Leuenberger)
- 23.–25.8.1981 \*Kurs «Stützverbau mit Sprenganker» (technische Organisation: M. Heimgartner; O. Buser, C. Jaccard, F. Leuenberger, B. Salm, U. Suter)
- 25.–26.8.1981 Kurs Gebirgswaldpflege, Interkantonale Försterschule Maienfeld, Serneus (H. Imbeck)
- 1.–2.9.1981 \*\*Review Meeting on World Glacier Inventory, Zürich (B. Salm)

1.–3.9.1981	Regionale Kursleitertagung, SVS, Engelberg (M. Schild)
9.9.1981	Sitzung über Untersuchungsgebiet Dischma, Landeshydrologie, Bern (C. Jaccard)
17.–19.9.1981	Jahresversammlung des Schweizerischen Forstvereins, Sarnen (H. Frutiger, H. Imbeck)
21.9.1981*	Eidg. Kommission für Schnee- und Lawinenforschung, Zürich (H. in der Gand, C. Jaccard)
24.–27.9.1981	Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Davos (12 Mitarbeiter)
28.–30.9.1981**	Tracer-Tagung, Bern (P. Föhn, J. Martinec)

Im Rahmen der Institutsteilnahme an auswärtigen Unterrichtsveranstaltungen können die folgenden Tätigkeiten erwähnt werden: die Betreuung von zwei Dissertationen (Neuchâtel, C. Jaccard) und zwei Diplomarbeiten (ETHZ, J. Martinec und Göttingen, H. in der Gand); Vorlesungen über Hydrologie an der Universität Pisa (J. Martinec, 23.–28.3.1981); Mitwirkung an zwei Exkursionen der Abteilung für Forstwirtschaft der ETHZ auf dem Stillberg (Sektion III).

Das Institut stellte den folgenden Institutionen Mitarbeiter zur Verfügung:

- Schweizerische Gletscherkommission der SNG (C. Jaccard, B. Salm)
- Arbeitsgruppe Gefährliche Gletscher der Schweizerischen Gletscherkommission (B. Salm)
- Schweizerische Hydrologische Kommission der SNG (P. Föhn)
- Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Forschungsrat (C. Jaccard)
- Eidg. Kommission zum Studium der Hagelbildung und Abwehr (C. Jaccard)
- Arbeitsgruppe für operationelle Hydrologie (J. Martinec)
- Koordinationsgruppe für Fernerkundung (J. Martinec)
- SIA-Kommission 160/2 Schneelasten (B. Salm, J. Martinec)
- Winterrettungskommission SAC (M. Schild)
- Interverband für Rettungswesen IVR (M. Schild)
- Expertengruppe zur Überprüfung von Stützverbaukonstruktionen des BFF (M. Heimgartner)
- Jahresvorstand 1981, SNG (P. Föhn, W. Frey, W. Good, C. Jaccard, B. Salm)

#### *Auslandtätigkeit und internationale Verbindungen*

Institutsmitglieder waren in den administrativen Organisationen folgender internationaler Gremien tätig:

- International Glaciological Society (IGS), Committee Western Branch (W. Good)
- International Commission on Snow and Ice (ICSI), International Association of Hydrological Sciences (IAHS) (B. Salm)
- Intergouvernementaler Ausschuss «International Hydrology Programm (IHP)» der UNESCO (J. Martinec)

- Fachgruppe «Wildbäche, Schnee und Lawinen» der International Union of Forestry Research Organisations (IUFRO) (H. in der Gand)
- European Association of Remote Sensing Laboratories, Working Group (W. Good)
- Internationale Arbeitsgruppe für Lawinenzonung (H. Frutiger)
- Editorial Board, Journal of Glaciology (C. Jaccard, B. Salm)

Die folgenden Anlässe wurden von Institutsmitarbeitern besucht:

- 24.–26.10.1980 Internationale Kommission für Alpines Rettungswesen, IKAR, Berchtesgaden, Bundesrepublik Deutschland (C. Jaccard)
- 27.10.–3.11.1980 Annual Meeting International Commission on Snow and Ice, ICSI; Workshop on Snow and Ice Studies, Hokkaido University; Annual Meeting Japanese Society for Snow and Ice, Sapporo, Japan (B. Salm)
- 26.2.1981 Paper Committee for IUFRO Kyoto Conference, Feldkirch, Österreich (H. in der Gand, B. Salm)
- 11.–14.3.1981 Société hydrotechnique de France, Grenoble (W. Good, M. Heimgartner)
- 8.–10.4.1981 Joint US-Canadian Workshop on the Properties of Snow, Snowbird, Utah, USA (H. Gubler, C. Jaccard, B. Salm)
- 1.–7.6.1981 IUFRO/FAO Colloquium on Research on Small Torrential Watersheds (including Avalanches), Grenoble, France (P. Föhn, J. Rychetnik)
- 8.–10.6.1981 International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Washington D.C., USA (J. Martinec)
- 25.–28.7.1981 Annual Meeting ICSI, Quebec City, Canada (B. Salm)
- 24.–29.8.1981 Symposium, Hydrologie des Hochgebirges, Uppsala, Schweden (J. Martinec)
- 6.–19.9.1981 XVIIth IUFRO World Congress, Kyoto, Japan (H. in der Gand)

### *Publikationen und Berichte*

Fortsetzung von «Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen», Jahrgang 132 (1981) 3: 169–187; nachgeführt bis Ende September 1981.

### *Publikationen*

«Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 1979/80» (Nr. 44). Winterbericht des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung. Verlag: Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, 3000 Bern. Inhaltsübersicht: Einleitung, S. 3 (C. Jaccard). Wetter und Klima, S. 5–28 (P. Föhn und E. Beck). Schnee und Lawinen in der Region Davos, S. 29–41 (P. Föhn und E. Beck). Schnee- und Lawinenverhältnisse im schweizerischen Alpengebiet, S. 42–92 (M. Schild und S. Gliott). Durch Lawinen verursachte Unfälle und Schäden, S. 93–132 (M. Schild, H. J. Etter und S. Gliott). Übrige Arbeiten des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung, 3. Umschlagseite (C. Jaccard) (im Druck).

- Nr. 36 Gubler, H.: Guidelines for the artificial release of avalanches by explosives; Übersetzung der deutschen Ausgabe von Nr. 36 durch Armstrong, R.L. (im Druck).

*Einzelarbeiten*

- Buser, O. Der Einfluss des Institutsgipfels auf die Strahlungsmessungen. Winterbericht EISLF 1978/79, S. 152–154.
- Buser, O. Meteorologische und physikalische Voraussetzungen und ihre Bedeutung für das Schneemachen; Referat an Fachtagung «Schneemachen», 11.1.1980, Savognin in: Fachtagung «Schneemachen».
- Buser, O.  
Frutiger, H. Observed maximum run-out distance of snow avalanches and the determination of the friction coefficients  $\mu$  and  $\xi$ . Symp. on Snow in Motion, 12.–17. Aug. 1979, Fort Collins/Colo., J. Glaciol. Vol. 26 No. 94 (1980), S. 121–130. Deutsche Übersetzung: Über maximale Auslaufstrecken von Lawinen und die Bestimmung der Reibungsbeiwerte  $\mu$  und  $\xi$ . Int. Symp. Bad Ischl/Österr., «Interpraevent 1980», Bd. 3, S. 125–134.
- Föhn, P. Snow transport over mountain crests. Symp. on Snow in Motion, 12.–17. Aug. 1979, Fort Collins/Colo., J. Glaciol. Vol. 26 No. 94 (1980), S. 469–480.
- Föhn, P. Schneefeldsprengungen und Stabilität der Schneedecke. Kolloquium über Schneefeldsprengungen und Bodenerosion, 2.–3. Juli 1980, München, in: Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft, Publ. Nr. 8/81, S. 51–69.
- Föhn, P. Determination of avalanche magnitude and frequency by direct observations and/or with the aid of indirect snowcover data, IUFRO/FAO Colloquium on Research on Small Torrential Watersheds (incl. Avalanches), June 1981 Grenoble (im Druck).
- Frutiger, H. Siehe Buser, O.
- Frutiger, H. Schweizerische Lawinengefahrenkarten. Int. Symp. Bad Ischl/Österr. «Interpraevent 1980», Bd. 3, S. 135–143.
- Frutiger, H. History and actual state of legalization of avalanche zoning in Switzerland. Symp. on Snow in Motion, 12.–17. Aug. 1979, Fort Collins/Colo., J. Glaciol. Vol. 26 No. 94 (1980), S. 313–324. Deutsche Übersetzung: Rechtliche Aspekte der Nutzungsbeschränkung des Grundeigentums wegen Lawinengefährdung. Int. Symp. Bad Ischl/Österr., «Interpraevent 1980», Bd. 1, S. 33–48.
- Good, W. Structural investigations of snow, a comparison of different parameter sets. in: «Pattern recognition in practice», eds. E.S. Gelsema and L.N. Kanal. North Holland Publ. Comp (1980), S. 161–170.
- Good, W. Datierung von kaltem Firn und Eis in einem Bohrkern von Colle Gnifetti. Verhandlungen SNG, Band «Gletscher und Klima», 1978, S. 48–57.
- Good, W.  
Mätzler, C.  
Schanda, E.  
Hofer, R. Microwave signatures of the natural snow cover at Weissfluhjoch. Proc. of Workshop on Microwave Remote Sensing of Snow, 20.–22. Mai 1980, Fort Collins/Colo., NASA Conf. Publ. 2153, S. 203–223.
- Good, W.  
Mätzler, C.  
Schanda, E. Towards the definition of optimum sensor specifications for microwave remote sensing of snow. IEEE Trans. Geosci. electr. (im Druck).
- Gubler, H. Simultaneous measurements of stability indices and characteristic parameters describing the snow cover and the weather fracture zones of avalanches. Symp. on Snow in Motion, 12.–17. Aug. 1979, Fort Collins/Colo., J. Glaciol. Vol. 26 No. 94 (1980), S. 65–74.

- Gubler, H. An inexpensive remote snow-depth gauge based on ultrasonic wave reflection from the snow surface. *J. Glaciol.* Vol. 27 No. 95, S. 157–163.
- Gubler, H. An electronic remote snow-drift gauge. *J. Glaciol.* Vol. 27 No. 95 (1980), S. 164–174.
- Gubler, H. Report of committee meeting on electrical, optical and acoustical properties of snow. Proc. of a Workshop on the Properties of Snow, 8.–10. April 1981, Snowbird/Utah (im Druck).
- Gubler, H. Strength of bonds between ice grains after short contact times. *J. of Glaciol.* (im Druck).
- in der Gand, H. Der Beitrag der Schnee- und Lawinenforschung zum Waldbau auf extremen Standorten (Lawinenschutzwald). IUFRO Tagung «Waldbau unter ökologisch und wirtschaftlich extremen Bedingungen», 25.9.–3.10.1980, Thessaloniki/Athen, Abt. 1, S. 215–243.
- in der Gand, H. Stand der Kenntnisse über Schnee und Lawinen in Beziehung zum Wald in Europa. Proc. XVII. IUFRO World Congr. Japan, 1981, Div. 1. S. 319–337.
- Jaccard, C. Siehe de Quervain, M.
- Jaccard, C. Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos-Weissfluhjoch: Zum Rücktritt von Marcel de Quervain. *Schweiz. Bauz.* Nr. 23 (1980), S. 562–563.
- Jaccard, C. Das Eidgenössische Institut für Schnee- und Lawinenforschung (EISLF) Weissfluhjoch/Davos. Die Entwicklung seit 1943. *Davoser Revue* 56. Jg. Nr. 3 (1981), S. 153–157.
- Jaccard, C. Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1979/80. *Schweiz. Z. Forstwesen*, Jg. 132 Nr. 3 (1981), S. 169–187.
- Martinec, J. Analysis of hydrological recession curves — a comment. *J. Hydrol.* Vol. 48 (1980), S. 373.
- Martinec, J. Zur Bestimmung der Verweilzeit des Grundwassers. *Ecologiae geol. Helv.* Vol. 73 Nr. 3 (1980), S. 906–907 + 916–917.
- Martinec, J. Limitations in hydrological interpretation of the snow coverage. *Nordic Hydrol.* Vol. 11 (1980), S. 209–220.
- Martinec, J. Snowmelt-runoff forecasts based on automatic temperature measurements. Symp. Hydrol. Forecasting, 15.–18. April 1980, Oxford, IAHS Publ. No. 129, S. 239–246.
- Martinec, J. Runoff modelling from snowcovered area. Proc. Int. Geosci. and Remote Sensing Symp., 8.–10. June 1981, Washington D.C., S. 113–122.
- Martinec, J. A snowmelt-runoff model for computing the daily discharge from temperature data. Unesco, Casebook on the application of the results of research in representative and experimental basins. Techn. Documents in Hydrology (im Druck).
- Martinec, J.  
Rango, A. Areal distribution of snow water equivalent evaluated by snow cover monitoring. *Water Res. Res.* (im Druck).
- Martinec, J.  
Stichler, W.  
Rauert, W. Environmental isotope studies of an alpine snowpack. *Nordic Hydrol.* (im Druck).
- Meister, R. Siehe Föhn, P.
- de Quervain, M. Das Eidgenössische Institut für Schnee- und Lawinenforschung auf Weissfluhjoch ob Davos. Offsetdruck (1980), 54 S.
- de Quervain, M.  
Jaccard, C. Les catastrophes dues aux avalanches et leurs prévention. *undro news*, Genève, Nov. 1980, S. 4–8.
- de Quervain, M. Lawinen-Atlas. Bebilderte Lawinenklassifikation (in 5 Sprachen) zusammen mit Int. Arbeitsgruppen für Lawinenklassifikation ICSI, Unesco, Dept. of Environment (im Druck).

- Rychetnik, J. Sanierung der Schnee- und Lawinenverhältnisse in Lawinenanbruchgebieten (im Druck).
- Salm, B. Rezension von «Manuel de contrôle des avalanches» = Cahier FAO Vol. 5, IAHS Bull. Vol. 25 No. 2 (1980), S. 202–203.
- Salm, B. Mechanical properties of snow. Rev. Geophys. and Space Phys. (im Druck).

### *Interne Berichte*

- 587 Jaccard, C. Physique de la neige et des avalanches. (8 Beiträge). Okt. 1980, 39 S.  
 Good, W.  
 Buser, O.  
 de Quervain, M.  
 Föhn, P.  
 Heimgartner, M.
- 588 Bütler, M. Lawinenunfälle – Skiunfälle – Strassenverkehrsunfälle. Jan. 1981, 27 S.
- 589 Frey, W. Zuordnung Pegelnetz Stillberg zu den Pflanzengesellschaften. Feb. 1981, 28 S.
- 590 Frey, W. Versuchsfläche Stillberg/Dischmatal: Änderungen in der Verteilung der Pflanzengesellschaften 1956/57 bis 1980, Feb. 1981, 34 S.
- 591 Sommerhalder, E. Grenzen im Lawinenschutz. Feb. 1981, 4 S.
- 592 Good, W. Structure géométrique d'échantillons de neige analysée par un système vidéo. März 1981, 17 S.
- 593 Jaccard, C. Physique de la neige et de la glace. März 1981, 34 S.
- 594 in der Gand, H. Schnee- und lawinenkundliche Grundlagen für Lawinenschutzwälder. Juni 1981, 13 S.
- 595 Heimgartner, M. Stützverbau mit Sprengankern. Aug. 1981, 16 S.
- 596 Frutiger, H. Lawinenverbauung «Schweifinen»/Zermatt. Lawinenschäden vom 4. Januar 1966. Aug. 1981, 13 S.
- 597 Frutiger, H. Die Galtiberg-Lawine/Engeiberg vom 7. Februar 1979. Aug 1981, 12 S.
- 598 Frutiger, H. Lawinenverbauung «Schweifinen»/Zermatt. Lawinenschäden vom 4. Februar 1980. Aug. 1981, 13. S.
- 599 Frutiger, H. Die Lawinen auf die Gr. St. Bernhard-Strasse im Val d'Entremont vom 20. Januar 1981. Sept. 1981, 21 S.
- 600 Gubler, H. Messungen an Fließlawinen. Sept. 1981, 7 S.

### *Externe Berichte* (soweit direkt im Zusammenhang mit dem EISLF)

- 2379 EMPA Untersuchungsbericht Nr. 44 584: 6 Rostbalken, System Oe-AM-Profile.  
 Dübendorf Juni 1981, 4 S.
- 2380 Wälchli, O. Untersuchungsbericht Nr. 23 1248: Untersuchung von 18 Rosthölzern  
 EMPA, von Schneerechen, Schiahorn ob Davos. Aug. 1981, 7 S.  
 Dübendorf
- 2381 Rathé, E.J. Untersuchungsbericht Nr. 66 429/1: Untersuchung über Messung und  
 EMPA, Beurteilung von Schiesslärm Aug. 1981, 36 S.  
 Dübendorf

## Die schweizerische Ausbildung forstlicher Arbeitskräfte im internationalen Vergleich<sup>1</sup>

Von R. Graf, Doppleschwand

Oxf.: 945.3

Hält die Ausbildung unserer schweizerischen Forstarbeiter mit der internationalen Entwicklung Schritt? Kann ein internationales Seminar den Verantwortlichen in den einzelnen Ländern handfeste Impulse vermitteln? Der folgende Bericht beantwortet diese Fragen aus der Sicht des Verfassers.

### Warum gerade in Schottland?

Der jüngste internationale Erfahrungsaustausch über die Ausbildung von Forstarbeitern hat in Dumfries und Galloway, den südwestlichen Gebieten Schottlands, stattgefunden. Diese sind wie die übrigen Gebiete Grossbritanniens seit dem Mittelalter im Zuge des Schiff- und Bergbaus fast vollständig entwaldet worden. Dank grossen Aufforstungen des Staates (60 %) und Privater (40 %) konnte jedoch das Bewaldungsprozent von Dumfries und Galloway in den letzten 25 Jahren von 3,5 % auf 22 % (41 000 ha) angehoben werden! Die Zielvorstellung ist 30 % und soll etwa im Jahre 2000 erreicht werden.

Sämtliche Landabtretungen und Aufforstungen sind freiwillig erfolgt. Erklärtes Bewirtschaftungsziel der einförmigen Nadelwälder ist es, möglichst bald Profit abzuwerfen. Der angewendete Waldbau ist entsprechend grob.

Der Ausbildung der Forstarbeiter wird aus Gründen der Produktivität und der Arbeitssicherheit sehr grosse Bedeutung beigemessen. Der Forstdienst betreibt in Ae ein eigenes Ausbildungszentrum mit grossem Lehrwald und Maschinenpark. Es werden verschiedenste Kurse angeboten, die gegenseitig angepasst sind und eine Karriere vom einfachen Maschinenführer bis zum leitenden Förster ermöglichen.

<sup>1</sup> Bericht über das Seminar über die Ausbildung von Forstarbeitern, durchgeführt vom Joint Committee FAO/ILO/ECE vom 10. bis 14. Mai 1982 in Dumfries (Schottland). Mit diesem Bericht dankt der Verfasser dem Schweizerischen Forstverein, der die Reise mit einem Beitrag aus dem Reisefonds de Morsier unterstützt hat.

## Die Rolle des oberen Forstdienstes bei der Ausbildung von Forstarbeitern

Vertreter verschiedener Länder stellten als Ursache qualitativ und quantitativ ungenügender Leistungen der Arbeiter Mängel in der Organisation und Aufsicht auf Oberförsterstufe fest. Auch in der Schweiz musste der Verfasser wiederholt feststellen, dass das Interesse der führenden Forstingenieure bei Bund und Kantonen an Ausbildungsfragen vergleichsweise gering ist. Dies zeigt sich beispielsweise darin,

- dass in vielen Kantonsforstämtern das Lehrlingswesen auf eine niedrige Stufe delegiert wird, ohne jedoch die dafür notwendige Arbeitszeit freizustellen;
- dass sich nur selten erfahrene Oberförster um freie Stellen im Ausbildungssektor bewerben.

Ganz anders in Schottland: Der Forstdienst kennt ein Rotationssystem. Jeder Oberförster wird für einige Jahre als Ausbilder eingesetzt, in Zentren oder als regionaler Beauftragter. Durch diesen Einsatz von Kreisoberförstern wird die Ausbildung sehr praxisbezogen. Wechselt der Beamte nach einigen Jahren wieder in eine Linienfunktion, so profitiert er von den intensiv erworbenen Kenntnissen in Arbeitstechnik, Instruktionsmethodik und Personalführung.

### Mögliche Folgen von Desinteresse

Zwei Hauptverantwortungen prägen die Aufgaben eines Oberförsters in der Schweiz:

- Im Interesse der Umwelt hat er den Wald als naturnahes Ökosystem zu pflegen und allfälligen Tendenzen zum Holzackerbau entgegenzuwirken, damit die Schutzwirkungen der Wälder nachhaltig erbracht werden.
- Im Interesse des Waldeigentümers hat er den Forstbetrieb wirtschaftlich zu führen, unter Berücksichtigung der Sicherheit und Gesundheit der Arbeiter.

Die Verantwortung für einen naturnahen Waldbau einerseits und Wirtschaftlichkeit andererseits lässt sich nur verbinden, wenn sich der Oberförster

- intensiv mit Fragen der Organisation und Rationalisierung der heute angewendeten Arbeitstechniken auseinandersetzt. Mit einer steten Verbesserung der «kleinen» Arbeitsgänge und -technologie soll vorgebeugt werden, dass diese nicht plötzlich so unwirtschaftlich werden, dass eine massivere Mechanisierung unumgänglich wird (in Schottland wurde der Einsatz von Forwardern in Steilhängen demonstriert!). Mit dem Einsatz teurer Maschinen und der entsprechend notwendigen Auslastung auch in ungeeigneten Verhältnissen würde eine massive Vergrößerung der waldbaulichen Verfahren unumgänglich.
- direkt für die Ausbildung und die Verbesserung der Anstellungsbedingungen der Forstarbeiter engagiert. Gut organisierte Arbeitsgänge und Gruppenarbeiten und damit ein feiner, selektiver Waldbau können nur mit sehr gut ausgebildeten Facharbeitern realisiert werden.

## **Praktischer Impuls zur Rationalisierung des Einmessens von Rundholz**

In Schottland werden die Trämel vom Holzer im Bestand eingemessen. Dieser führt in seinem Arbeitsgurt einen flexiblen Massstab mit. Auf diesem ist eine Volumentabelle angegeben. Als Eingangsgrößen dienen Zopfdurchmesser und Länge. Der Holzer misst den Durchmesser, liest das Volumen auf einen Blick ab und notiert es auf der Stirnfläche des Stammes. Die ganze Einmessarbeit mit Kluppe und Messband entfällt. Die Verluste durch Ungenauigkeit (ungenügende Berücksichtigung der Formzahl) sind weit geringer als die entsprechenden Zeitgewinne.

Soll dieser Impuls in der Schweiz aufgenommen werden, so bedingt dies wiederum den Einsatz der Kreisoberförster. Diese müssen sich für Einzelheiten möglicher Verfahren interessieren und einsetzen, damit allfällige Lösungen mathematisch, arbeitstechnisch und handelspolitisch anwendbar würden.

## **Lehrtätigkeit weiterhin als lästiges Anhängsel?**

Zahlreiche Oberförster wirken neben ihren bereits sehr zeit- und nervenaufwendigen Hauptaufgaben noch als Lehrer an Berufs- oder Landwirtschaftsschulen. Oft wird durch die zeitliche Überlastung diese wichtige Aufgabe zu einer lästigen Pflicht. Beispiele aus anderen Ländern zeigen, dass die Ausbildung auch für Forstingenieure eine sehr befriedigende Hauptaufgabe darstellen kann. Mit dieser Feststellung soll die Frage aufgeworfen werden, ob sich hier nicht lohnende neue Stellen schaffen lassen, indem Teilpensen an verschiedenen Schulen einer einzigen Person zugehalten werden könnten. Die Entlohnung sollte kein unlösbares Problem darstellen, erfolgt sie doch meist direkt durch die entsprechenden Schulen und somit ohne Belastung der ordentlichen Personalbestände der Forstdienste.

## **Ausbildung im Holzlücken – ein Stiefkind**

Über ein Fünftel der Arbeitsunfälle im Schweizer Wald ereignen sich beim Rücken. Gleichwohl werden nach dem Wissen des Verfassers in der Schweiz keine Kurse für Fahrzeugführer angeboten, und das Rücken wird beim Lehrabschluss für Forstwärter fast nirgends geprüft.

In Schottland wurden der Aufbau verschiedener Kurse und Geschicklichkeitstests gezeigt. Die Kurse werden mit demselben Fahrzeugtyp durchgeführt, der vom Auszubildenden nachher im Betrieb gesteuert wird. Jedem Fahrer steht ein eigener Instruktor zur Verfügung. Der Kurs beginnt mit Fahrübungen auf einem Asphaltplatz und führt schrittweise zur Arbeit in Verhältnissen, in denen der Fahrer die absoluten Limiten seines Rückmittels erfährt und Grenzsituationen selbständig bewältigen muss.

Normierte Geschicklichkeitstests geben Aufschluss über den jeweiligen Ausbildungsstand des Fahrers. Der folgende Schritt wird erst in Angriff genommen, wenn der vorhergehende Test erfolgreich absolviert worden ist.

Einer dieser Tests, das Bilden von Chokerlasten unter anspruchsvollen Bedingungen, könnte auch als Basis einer Prüfungsaufgabe für Forstwärter dienen. Ein

detailliertes Merkblatt ermöglicht dem Experten die Beurteilung der ausgeführten Arbeit, ohne dass die Last zugezogen werden muss.

### **Schnupperlehrlinge an der Motorsäge?**

Die Flut der Lehrstellengesuche in einzelnen Kantonen führt zwingend zur Frage nach den Auswahlkriterien. Die Schnupperlehre stellt eine wichtige Grundlage dar, deckt jedoch einen sehr wichtigen Punkt nicht ab: die Motorsägenarbeit. Die Frage interessiert, wie sich der zukünftige Lehrling bei der Ausbildung an diesem Hauptwerkzeug verhalten wird.

In Schottland werden zu diesem Zweck sogenannte «trainability tests» durchgeführt. Nach einer normierten Instruktion muss der Auszubildende:

- einen Baum fällen. Dieser ist aus Sicherheitsgründen bereits etwa 1 m über Boden abgesägt worden, so dass der Test am «Übungsstrunk» gefahrlos geübt werden kann.
- einen Stamm entasten. Aus Sicherheitsgründen sind nur künstliche Äste locker eingesteckt worden. Diese werden mit der Motorsäge abgedrückt, ohne dass der Motor läuft.

Mit dem Test wird bezweckt:

- durch die Anzahl der Fehler zu sehen, wie aufmerksam und aufnahmefähig der Auszubildende ist;
- festzustellen, welchen Gesamteindruck der Auszubildende im Umgang mit der Motorsäge vermittelt.

Der Test dient als Entscheidungshilfe. Er bezweckt nicht in erster Linie die Selektion der Allerbesten, sondern den Ausschluss von Leuten, die den Eindruck erwecken, sie könnten nur mit grossem Aufwand überhaupt zu einem mittelmässigen Arbeiter ausgebildet werden.

### **Was ist ein guter Instruktor?**

In Grossbritannien sind die Unterrichtsstile verschiedener Instruktoren aus diversen Fachgebieten auf ihre Wirksamkeit hin wissenschaftlich untersucht worden. Die Resultate sind zu Kursen aufgearbeitet worden, welche von den Instruktoren mit Hilfe von Tonbandkassetten zu Hause absolviert werden können. Wenn sich diese Kurse auch aus sprachlichen Gründen in unserem Land nicht direkt anwenden lassen, so lassen sich doch einige konkrete Anregungen übernehmen. Praxisbezogene Instruktionsmethodik sollte nicht nur als Hobby einiger speziell interessierter Forstleute angesehen werden. Ihr Wert liegt in einer Hilfe zur Verbesserung unserer Beratertätigkeit gegenüber den Waldeigentümern und Mitarbeitern.

### **Schlussworte – ein fremdes und ein eigenes**

- Ein schottischer Oberförster: «Ausbildung ist, zusammen mit der Forschung, der wichtigste Weg zum Fortschritt in der Forstwirtschaft.»
- Der Verfasser: Bei allen Vorbehalten gegenüber der «politischen UNO»: Die forstlichen Organisationen der UNO arbeiten praxisnah und wirkungsvoll. Sie verdienen unsere aktive Mitarbeit.

## Witterungsbericht vom Juni 1982

*Zusammenfassung:* Die erste Monatsdekade Juni war in der ganzen Schweiz sehr warm. Auf der Alpennordseite lag die Temperatur im Mittel 4 bis 6, in der Südschweiz 3 bis 4 Grad über der Norm. Nach einer kräftigen Abkühlung in der zweiten Dekade erfolgte das Wiederansteigen der Temperatur nur zögernd, besonders in den Alpen. Im letzten Monatsdrittel verzeichneten die Niederungen der Alpensüdseite und die Berggebiete noch einmal überdurchschnittliche Werte. Im Monatsmittel resultiert für das ganze Land ein Wärmeüberschuss. Die positiven Abweichungen betragen mehrheitlich 1 bis 2 Grad, in der Westschweiz, im mittleren und unteren Rhonetal etwas weniger. Als höchste Temperatur des Monats wurden in Chur (am 2. und 4.) sowie in Glarus und Altdorf (am 4.) 30 Grad gemessen.

Der Niederschlag erreichte in den meisten Landesteilen überdurchschnittliche Werte. Grosse Gebiete im Jura, im Mittelland und in Graubünden erhielten zwischen 130 und 180 Prozent der Norm. In den Kantonen Waadt und Genf waren es stellenweise sogar mehr als 200 Prozent. Auch in den Tagessummen wurden recht hohe Werte ermittelt, wie beispielsweise am 5. im Wägital (Innerthal 122 mm) oder am 11. im Sottoceneri (Scudellate 202 mm, Morbio Superiore 148 mm, Monte Brè 131 mm, Brissago 120 mm, Ponte Tresa 116 mm, Bruzella 103 mm). Leicht trocken blieben die südlichen Walliser Alpen (speziell im Simplon-Gebiet), das Goms sowie die Tessiner und Urner Alpen. Die in der ganzen Schweiz erfassten 22 Gewitter- und 10 Hageltage entsprechen etwa dem langjährigen Mittel.

Die Sonnenscheindauer erreichte in der Südschweiz und vereinzelt auch in den Voralpen der Alpennordseite den mehrjährigen Durchschnitt. Alle übrigen Gebiete verzeichneten Defizite, die grössten davon im westlichen Mittelland. In der Nordost- und Ostschweiz wurden bis zu 60 Prozent der Monatssumme an Sonnenstunden in den ersten zehn Tagen des Monats registriert.

Station	Höhe m über Meer	Lufttemperatur in °C				Relative Feuchtigkeit in %	Sonnenscheindauer in Stunden	Globalsstrahlung Summe in 10 <sup>6</sup> Joule/m <sup>2</sup>	Bewölkung			Niederschlag										
		Monatsmittel	Abweichung vom Mittel 1901-1961	höchste Datum	niedrigste Datum				in %	Anzahl Tage		Summe in mm	in % vom Mittel 1901-1961	Grösste Tag.menge in mm	Anzahl Tage mit	Niederschlag <sup>2</sup>	Schnee <sup>3</sup>	Gewitter <sup>4</sup>				
										heiter <sup>1</sup>	trüb <sup>1</sup>								Nebel			
Zürich SMA	556	16,7	1,7	28,1	4.	8,3	13.	75	164	552	68	1	12	0	184	133	27	22.	20	0	2	
Tänikon/Aadorf	536	16,3	1,8	28,1	4.	7,2	15.	73	142	534	72	3	14	0	159	115	32	28.	15	0	5	
St. Gallen	779	15,2	1,7	25,2	3.	7,1	15.	74	148	555	69	1	14	0	162	-	26	22.	18	0	5	
Basel	316	17,6	1,4	29,1	4.	9,0	13.	72	168	568	69	0	12	0	124	136	39	22.	18	0	3	
Schaffhausen	437	16,3	0,6	29,1	4.	7,3	15.	69	165	573	64	2	9	0	110	115	24	22.	16	0	5	
Luzern	456	17,1	1,4	29,5	4.	8,9	14.	75	148	510	62	5	13	0	189	120	28	16.	20	0	3	
Aarau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bern	570	16,2	1,0	26,5	4.	7,8	13.	75	148	555	63	0	10	0	172	146	40	22.	15	0	7	
Neuchâtel	485	17,3	1,1	28,8	3.	7,8	13.	69	165	582	63	1	10	0	139	145	43	22.	15	0	0	
Chur-Ems	555	17,3	1,4	30,1	4.	8,8	14.	65	146	560	65	1	10	0	134	171	36.	26	18	0	0	
Disentis	1190	13,3	1,3	23,8	9.	4,0	14.	64	160	604	69	0	12	4	108	94	20	11.	19	0	3	
Davos	1590	10,1	1,0	21,9	4.	0,2	12.	64	121	560	71	2	14	1	195	164	34	26.	19	1	4	
Engelberg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adelboden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La Frétez	1202	12,1	0,8	20,4	3.	2,8	13.	79	134	571	-	-	-	-	175	133	50	22.	18	-	-	
La Chaux-de-Fonds	1018	12,8	1,3	24,6	25.	3,1	20.	81	128	518	69	0	11	1	196	142	35	22.	20	0	8	
Samedan/St. Moritz	1705	10,3	0,9	20,3	3.	-3,0	16.	62	158	588	69	0	12	0	139	183	33	12.	16	0	6	
Zermatt	1638	11,1	-	23,0	25.	2,0	14.	65	151	575	50	3	5	4	41	-	13	11.	11	0	1	
Sion	482	17,1	0,2	29,5	25.	5,3	16.	65	200	614	59	2	5	0	40	86	9	22.	13	0	4	
Piotta	1007	15,4	0,9	26,5	17.	5,7	16.	62	179	589	67	0	9	0	105	93	31	11.	15	0	6	
Locarno Monti	366	19,7	1,2	29,3	7.	12,0	13.	62	223	608	56	1	8	1	230	124	103	11.	11	0	7	
Lugano	273	20,2	1,7	28,1	7.	12,9	13.	67	217	631	57	0	7	0	145	78	75	11.	9	0	7	

<sup>1</sup> heiter: < 20%; trüb: > 80% <sup>2</sup> Menge mindestens 0,3 mm <sup>3</sup> oder Schnee und Regen <sup>4</sup> in höchstens 3 km Distanz