Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 129 (1978)

Heft: 10

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: 14.07.2025

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

Weiterbildungstagung der Fachgruppe der Forstingenieure (FGF) des SIA zum Thema «Führung ohne Befehlsgewalt»

Von *W. Rüsch,* ETH Zürich Oxf.: 945.31

Die Tatsache, dass Führungsfähigkeiten nicht einfach Talentsache bzw. in die Wiege gelegt sind, sondern zum grossen Teil durch entsprechende Ausbildung und Übung erlernt werden können, liess *A. Speich,* wissenschaftlicher Adjunkt an der EAFV, zum Initiator dieser Tagung werden. Zusammen mit dem freierwerbenden Forstingenieur *Chr. Hugentobler,* Stäfa, konnte er unter dem Patronat des SIA die Idee einer Führungsausbildung für Forstleute in einem 4tägigen Seminar vom 4. bis 7. Juli 1978 in der evangelischen Heimstätte Rügel in Seengen (AG) zur Durchführung bringen.

Im «Rügel» trafen sich alsdann 25 Forstleute (Forstingenieure, Forstpraktikanten und ein Revierförster) zu einem Führungsseminar, das weitgehend durch die Aktivität der Teilnehmer mitgestaltet werden konnte.

Die ersten beiden Tage richteten sich nach dem Grundsatz «Wer Chef ist, führt — wer führt, ist Chef». Unter der Leitung von *A. Sager,* St. Gallen, wurden die Themen Führungstätigkeit des Vorgesetzten sowie Problemlösungs- und Entscheidungstechniken diskutiert (1).

1. Führungstätigkeit des Vorgesetzten in der Verwaltung

Jeder Vorgesetzte erfüllt drei untrennbar miteinander verbundene Aufgaben:

a) Als *unterstellter Mitarbeiter* einer ihm übergeordneten Stelle hat er folgenden Kriterien zu genügen:

— Akzeptierung von übergeordneten Zielsetzungen und Pflichten
— Entlastung und Unterstützung des eigenen Vorgesetzten
— selbständiges Denken und Handeln im vorgegebenen Rahmen
— Übernahme von Verantwortung.

Gegenüber seinem Vorgesetzten fällt er aber nicht nur durch «Kopfnicken» (2) auf, sondern auch durch:

— Initiative und
— kritische, aber konstruktive Auseinandersetzung.

b) Als *eigentlicher Vorgesetzter* sind folgende aktive Eigenschaften unentbehrlich:

— fachliche und menschliche Vorbildwirkung

— Vollzug der Führungsakte (Zielsetzung, Planung, Entscheidung, Realisierung, Kontrolle und Koordination)
— Einsatz aller kooperativen Führungsmittel (wie Motivation, Förderung der Mitarbeiter, Delegation, Auswahl, Einsatz, Beurteilung)
— Informationsweiterleitung
— Durchsetzung einer ökonomischen Arbeitsweise;

und als eher passive Eigenschaften sind folgende Befähigungen Voraussetzung:

— Kommunikationsbereitschaft
— Akzeptierung und Verarbeitung von Vorschlägen und Anregungen
— Berücksichtigung gruppendynamischer Prozesse
— Akzeptierung der menschlichen Persönlichkeit.

c) Als *Kollege* soll er sich auszeichnen durch:

— Informieren
— Zusammenarbeit suchen
— Integration ins Team
— gemeinsame Ziele festhalten
— Information suchen und annehmen
— Leistungen akzeptieren und würdigen.

Um alle diese sicherlich idealen Voraussetzungen zu fördern bzw. zu erhalten, muss sich jeder Vorgesetzte immer wieder selbst kontrollieren. Ganz klar konnte während des Seminars herausgearbeitet werden, dass genannte Führungseigenschaften nur allmählich durch ständiges, hartes Arbeiten an sich selbst angeeignet werden können.

2. Problemlösungs- und Entscheidungstechniken

Ob Hochkonjunktur, Rezession, Depression oder Expansion, es müssen Vorgesetzte aller Stufen zeitgerecht und richtig entscheiden, um letztlich ihre Ziele zu erreichen. Damit kommt dem Entscheiden — als Wahl zwischen mehreren, möglichst gleichwertigen Handlungsvarianten — in der Führungsausbildung fundamentale Bedeutung zu.

Der eigentliche Prozess der Entscheidungsfindung vollzieht sich in drei Schritten:

a) Erfassen des Problems

— Wahrnehmen
— Soll/Ist grob umschreiben
— Beurteilen von Dringlichkeit, Wichtigkeit
— weiteres Vorgehen.

b) Bearbeiten des Problems

— Soll (Ziele) / Ist (Zustand, Information) präzisieren
— Ursachen suchen
— mögliche Lösungen suchen
— mögliche Lösungen vergleichen.

c) Entschlussfassung

Beim Präzisieren des Soll-Zustandes (der Ziele) sind die Grundlagen der Zielbestimmung zu beachten:

— Ziele möglichst klar formulieren (realistisch, messbar, kurzfristig, eindeutig)
— Ziele geben Antwort auf: Quantität, Qualität, Raum und Zeit
— Ziel nach Zieltypen differenzieren:

Muss-Ziele	(unbedingt zu erreichen)
Muss/Wunsch-Ziele	(mit maximaler und minimaler Grenze)
Wunsch-Ziele	(mehr oder weniger zu erreichen)

— Klarheit über Zielart verschaffen:

soziale
wirtschaftliche } Ziele
technische

Sind die Ziele einmal präzisiert, so ist es oft schwierig und zeitraubend, echte und gleichwertige Lösungsvarianten zu deren Erreichung zu finden. Hierzu dient der Einsatz von Kreativitätsmethoden wie

— Analogien (zum Beispiel technische Methode aus Natur entlehnt)
— Assoziation (zum Beispiel Brainstorming)
— Abstraktion (zum Beispiel Modelle, Simulation)
— Umkehrung
— Zufall.

Zur eigenen Kreativitätsförderung kann empfohlen werden: Ideenkartei bzw. -buch, «Denken» auf Arbeitsweg, bewusstes Infragestellen einer gefundenen Lösung, «Sich-setzen-Lassen» eines Problems usw.

In jedem Teilschritt der Entscheidungsfindung (auch: Entscheidungsprozess) bietet die Wissenschaft dem Problemlöser viele Instrumente. Die Schwierigkeit liegt eher im richtigen Einsatz dieser Methoden als im Angebot. Im gleichen Sinne bestimmen Tragweite und Dringlichkeit eines Problems die Intensität, mit welcher der Entscheidungsprozess absolviert werden muss. Vor allem die «berühmten» Tagesprobleme verlangen pragmatische, das heisst einfache, übersichtliche, flexible, aber auch billige Mittel, um wirksame und zeitgerechte Entscheide zu erzielen.

So lösen auch schwierig erarbeitete Lösungen alleine unsere Probleme noch nicht. Nötig sind geeignete «Filter», um schliesslich die zweckmässigste Lösung zu erkennen und sich für diese auch entscheiden zu können. An dieser Stelle interessieren nur pragmatische und billige Methoden wie:

— Vor- und Nachteile umschreiben
— Aufwandminimierung
— Realisierbarkeit optimieren
— Erfolgsaussichten maximieren
— quantitative Methoden wie
  — Kosten/Nutzen-Analyse
  — Risikoanalyse
  — Simulationsrechnungen
  — Scoring (Punktetabellenverfahren).

Für wirksame Entscheide mögen folgende Grundsätze sprechen:

— Kein Entscheid ohne vorher alle Lösungsvarianten geprüft zu haben.
— Jeder Entscheid soll richtig und rechtzeitig sein; der «noch bessere» Entscheid nützt wenig, wenn er zu spät kommt.
— Aktives Suchen nach Lösungsvarianten; verhindert später sogenannte «Schnell-Entscheide» in Notsituation.
— Ganzheitliche Betrachtung der Probleme (Beachten aller Zielarten wie soziale, wirtschaftliche, technische Ziele).
— Verwendung von pragmatischen Entscheidungsinstrumenten.
— Konsequenzen vor den eigentlichen Entscheiden überlegen; es ist teurer, ein Problem mehrmals, statt nur einmal zu lösen.
— Soziale Komponenten erfordern in jedem Fall genügend Beachtung; bei allen Versuchen zur Objektivierung der Entscheidungsprozesse bleibt der entscheidende Mensch als subjektives Element im Mittelpunkt.

Anhand von realistischen, aus der Praxis gegriffenen Fallstudien hatten die Teilnehmer in Gruppenarbeit genügend Gelegenheit sich praktisch in der konkreten Anwendung der angeführten Problemlösungs- und Entscheidungstechniken zu üben.

Die zweiten beiden Tage waren dem Thema «Information — eine Zweibahnstrasse» unter Leitung von *H. Bernhard,* Zürich, gewidmet. Während der erste Teil des Seminars bei der Entscheidung abschloss, knüpfte der zweite Teil daran an und konzentrierte sich ganz auf die Art und Weise des «Ingangsetzens» der Entscheidung, was dann zur Durchführung der optimalen Lösungsvariante führt. Die Diskussionsschwerpunkte mussten dabei auf zwischenmenschlichen Problemen wie Information — Kommunikation, Gesprächs- und Verhandlungstechnik, Kontrolle und Konfliktsteuerung liegen (3).

3. Information — Kommunikation

Jeder Chef ist — wie bereits erläutert — oft in kurzer Folge hintereinander Informations-Geber, aber auch Informations-Empfänger. Ein effizienter Informationsgeber hat folgende Bedingungen zu erfüllen:

— nur wesentliche Informationen geben (kein Geplauder, kein lautes Denken)
— möglichst einfache Sprache verwenden
— komplizierten Fachjargon (sprich Fremdwörter) vermeiden
— sich auf den Empfänger und dessen Fähigkeiten einstellen
— dem Empfänger nach Möglichkeit Gelegenheit zum Fragen und Antworten geben
— Kontrollieren, ob der Empfänger die Information verstanden hat.

Selbstverständlich sind auch an einen Informations-Empfänger — wenn dieser effizient sein soll — etliche Anforderungen gestellt:

— konzentriert und aktiv zuhören
— nicht in Gedanken schon antworten
— bei Unsicherheit Fragen stellen (Ergänzungen verlangen, Bestätigung suchen, jedoch nicht mit eigenem Wissen prahlen).

Es bleibt nachzutragen, dass es oft um ein Vielfaches schwieriger ist, die passive Rolle des Informations-Empfängers so aktiv wie eben geschildert wahrzunehmen.

4. Gesprächs- und Verhandlungstechnik

Zur Grundeinstellung für eine Verhandlung bzw. ein Gespräch gehört erstens, den Gesprächspartner als gesamte Persönlichkeit zu achten, und zweitens, nicht so sehr sich selbst, sondern die zur Diskussion stehende Sache ernstzunehmen.

Das bereits genannte aktive Zuhören ist für dieses Kapitel wie folgt zu präzisieren:

— sich auf die Aussagen des Partners konzentrieren
— schnelle subjektive Interpretation vermeiden
— eigenes Verständnis durch Kontrollfragen absichern
— bei Unklarheiten sofort nachfragen.

Alle Formulierungen haben angepasst, das heisst wie nachstehend zu erfolgen:

— einfache, kurze Aussagen machen
— Gesprächspartner zu Wort kommen lassen
— sich an Niveau, Wünsche, Stimmung und Temperament des Gesprächspartners anzupassen
— Fakten und Meinungen voneinander trennen
— emotionale Reaktionen vermeiden.

In der Folge gehört auch die Gesprächsvorbereitung in die logische Folge der notwendigen Schritte der Verhandlungstechnik. Die Flexibilität des Gesprächs wird durch eine entsprechende Vorbereitung ganz wesentlich erhöht:

— sachlich - thematisch (Zielsetzungen, Inhalt, Information)
— persönlich - zwischenmenschlich (Person des Gesprächspartners, Sympathie, Antipathie, dessen Schwächen und Stärken wie auch eigene)
— taktisch - methodisch (Einstieg, Aufbau, Vorgehen, Mittel)
— organisatorisch (Ort, Zeit, Sitzordnung).

Eine grosse Hilfe zum taktisch-methodischen Punkt ist die Gesprächssteuerung durch gezielte Fragen:

— geschlossene Frage: Haben Sie die Unterlagen erhalten? (Um einen Gesprächspartner in den «Griff» zu bekommen, da Beantwortung nur mit einem Wort oder Ausdruck möglich.)
— Sachfragen: Was hat wer dazu gesagt? (bei Kritik, Reklamationen, Aggression)
— Meinungsfrage: Was halten Sie davon? (bei Unsicherheit des Partners, um Schweigsame zu aktivieren)
— offene Frage: Wie sehen Sie die Lösung? (zur Gesprächseröffnung, dem Gesprächspartner eine «Chance» geben).

Als letzter Punkt der Verhandlungstechnik wäre die effiziente Argumentation zu nennen:

— fachlich richtig, objektiv, belegbar
— positiv, die Stärken des Gesprächspartners hervorhebend

— zeitgerecht (nicht zu früh oder zu spät; Reserve behalten)
— nutzenaufzeigend
— originell
— kurz, verständlich und präzis (keine Romane erzählen).

5. Kontrolle

Jede Art von Kontrolle wird vom Untergebenen emotionell als Störung empfunden; obwohl die Funktionen einer Kontrolle im Führungsablauf völlig sachlich sind:

— Ermöglichung einer Führung durch Zielsetzung
— Wahrnehmung der Führungsverantwortung des Vorgesetzten
— objektive Beurteilung der Leistung eines Mitarbeiters
— Ingangsetzen eines Lernprozesses für die Zukunft.

Diese Kontrollfunktionen basieren auf folgender Definition der Kontrolle:

— einen gegebenen Ist-Zustand mit einem gewünschten Soll-Zustand vergleichen
— Interpretation der Abweichungen zwischen Soll und Ist
— Formulierung zur Herstellung der Übereinstimmung zwischen Soll und Ist.

In der modernen Führungstechnik werden grundsätzlich zwei Kontrollarten unterschieden: die Ablaufkontrolle und die Resultatkontrolle.

Die Ablauf- oder Ausführungskontrolle durch den Vorgesetzten wird auch als Aufsicht bezeichnet. Ein sehr unpassendes Wort, das von herkömmlichen Hierarchievorstellungen (Aufseher) kommt; denn die Ablaufkontrolle erfolgt ausschliesslich stichprobenweise, ist also kein Dauerzustand. Sie erfolgt während der Durchführung eines Auftrages als direktes Sich-Einschalten in die Arbeitsausführung. Die Häufigkeit der Stichproben richtet sich nach dem Risiko der Delegation, das massgeblich durch die Schwierigkeit des Auftrages und die Fähigkeit des Mitarbeiters gegeben ist. Leider ist die Mehrzahl aller Ablaufkontrollen auch heute noch unangemessen (zu häufig, zu intensiv, im falschen Moment, zum Spass usw.), was zum Absinken von Leistung, Motivation und Effizienz des Mitarbeiters führt.

Die Ablaufkontrolle überprüft, ob

— die angeordneten Massnahmen zweckmässig sind
— die Mittel richtig eingesetzt werden
— Termine eingehalten werden
— Kompetenzen und Verantwortung richtig berücksichtigt werden
— Teilziele realisiert werden und
— Normen und Richtlinien eingehalten werden.

Die Resultatkontrolle (auch Ergebnis-, End- oder Erfolgskontrolle) stellt den eigentlichen Vergleich der Arbeitsresultate (Ist) mit den gesetzten Zielen (Soll) dar. Die Resultatkontrolle muss in den gesamten Arbeitsablauf integriert sein, um einen sinnvollen Zusammenhang mit Zielsetzung, Planung, Entscheidung und Durchführung zu ergeben. Dabei hat sie folgenden Anforderungen zu genügen:

— klare Soll-Vorgaben (Ziele), die realisierbar, eindeutig, verständlich, konfliktfrei und fähigkeitsangepasst sind. Ein schriftliches Festhalten ist bei komplizierten Aufträgen sowie bei Vergesslichkeit des Chefs angezeigt;

— Soll/Ist-Vergleich anhand der anfangs vorgegebenen Ziele (schriftliche Form von Vorteil!);
— bei Soll/Ist-Abweichungen Gründe suchen (auch bei sich selber) und Treffen neuer Massnahmen;
— Durchführung von Kontrollgesprächen

a) bei Zielerreichung zur Bestätigung, Anerkennung und damit Motivation des Mitarbeiters

b) bei Soll/Ist-Abweichungen zur Festlegung von Korrekturmassnahmen.

Sowohl Ausführungs- als auch Ergebniskontrollen können unter anderem auch als Selbstkontrollen des Ausführenden (also des Mitarbeiters) gestaltet werden. Voraussetzungen dazu sind:

— Mitarbeiter muss fähig sein, Kontrollen durchzuführen.
— Er muss die entsprechenden klaren Zielsetzungen und Kontrollkriterien kennen.
— Er muss genügend Selbstdisziplin zur Kontrolldurchführung besitzen.
— Er muss bereit sein, im Falle von Abweichungen den Vorgesetzten zu informieren.

Die Selbstkontrolle des Mitarbeiters kann die Kontrolle durch den Vorgesetzten ergänzen (Entlastung des Vorgesetzten, Förderung des Mitarbeiters), sie aber nicht ersetzen.

Weder Ablauf- noch Resultatkontrolle dürfen daher erfolgen, ohne dass der Mitarbeiter über Zeitpunkt und Zweck derselben orientiert worden ist.

6. Konfliktsteuerung

Ohne eine genaue Definition eines Konfliktes zu nennen, kann gesagt werden, dass er stets als etwas Unangenehmes, Störendes oder Negatives empfunden wird. Dass ein Konflikt irgendwelcher Art durchaus auch seine Vorteile haben kann, wird in der «Hitze des Gefechtes» gerne übersehen. In diesem Sinne lassen sich die Funktionen eines Konfliktes teils als negativ, teils als positiv bezeichnen.

Positive Funktionen sind:

— Erkenntnis der organisatorischen oder zwischenmenschlichen Schwächen
— Stimulierung der Aktivität (von Mitarbeiter und Chef!)
— Förderung von Anpassung und Erneuerung
— Möglichkeit zum individuellen und organisatorischen Lernen

Negative Funktionen sind:

— Motivationsprobleme durch Beeinträchtigung der individuellen Arbeitsleistung
— Störungen und gegebenenfalls Frustration in zwischenmenschlichen Beziehungen und Arbeitsabläufen.

Voraussetzung zur Wahrnehmung der positiven Konfliktfunktionen ist eine echte, angepasste Konfliktbewältigung.

Um diese zu realisieren, muss der Konflikt gesteuert werden, wobei die Phasen der Konfliktsteuerung als Konflikt wahrnehmen, Konflikt analysieren und auf Konflikt reagieren bezeichnet werden.

In der Wahrnehmung des Konfliktes geht es darum, das mögliche und das effektive Konfliktfeld zu definieren und voneinander abzugrenzen. In der Folge müssen auch die Konfliktsignale erkannt werden: Handelt es sich um einen verdeckten oder um einen offenen Konflikt? Ferner muss die Konfliktintensität eingeschätzt werden. Die subjektive (emotionelle, ichbezogene) Wahrnehmung deckt sich sehr oft nicht mit dem faktischen Vorhandensein. Trifft dies jedoch zu, so wird von einer Konfliktübereinstimmung gesprochen. In allen andern Fällen ergeben sich Konfliktüber- und -unterschätzung, Scheinkonflikte oder Konfliktlücken.

Bei der Konfliktanalyse geht es um das Feststellen der Konfliktursachen und Konfliktarten. Je nach Ursache (von Fehlinterpretationen bis zu unterschiedlicher Auffassung bezüglich Glauben) sind folgende Konfliktarten in aufsteigender Reihenfolge zu unterscheiden: Fakten- oder Wahrnehmungskonflikte, Verhaltenskonflikte, Zielkonflikte und Wertkonflikte. Diese Konfliktarten haben eine sachlich-rationale, eine emotionale oder eine wertmässige Dimension. Im Laufe eines Konflikts ist ein Übergang von einer Dimension auf eine andere möglich. Es ist sehr wichtig festzuhalten, dass bei der Reaktion auf einen Konflikt dieser der Effizienz wegen auf der höchstmöglichen Konfliktart (Wahrnehmungskonflikt bis Wertkonflikt) stattzufinden hat.

Die Reaktion auf Konflikte kann grundsätzlich auf zwei Arten geschehen, die einseitige Durchsetzung bzw. die gegenseitige Berücksichtigung.

Einseitige Durchsetzungen erfolgen durch Kampf und Zwang (Gewaltmassnahmen) oder durch sogenannte friedliche Lösungen wie Verzicht einer Partei, Mehrheitsentscheid und Überredung bzw. Überzeugung.

Gegenseitige Berücksichtigung wird erreicht durch Kompromiss (beidseitiges, teilweises Nachgeben), Integration (beide Parteien können sich ohne Nachgeben selbst verwirklichen) sowie ebenfalls durch Überzeugung.

Obwohl keine generellen Anwendungsregeln für die eine oder andere Möglichkeit gegeben werden können, muss erwähnt werden, dass Gewaltmassnahmen einer Führung ohne Befehlsgewalt schlecht anstehen. Auch kann es angezeigt sein, auf einen Konflikt nicht zu reagieren, ihn also im Raum stehen zu lassen, zum Beispiel wenn dadurch die negativen Konfliktfunktionen nicht verstärkt werden.

Auch für den zweiten Teil des Seminars waren wiederum zahlreiche Fallstudien auf dem Programm, so dass letztlich jeder Teilnehmer seine diesbezüglichen eigenen Schwächen und Stärken erkennen und egalisieren konnte. Die Erfahrungen des zweiten Tages mögen dazu führen, den bekannten «Katalog des Missvergnügens» in eine echte Selbstverwirklichung unserer Mitarbeiter am Arbeitsplatz umzuwandeln (4):

— Niemand kann eine unangebrachte Beschneidung seiner persönlichen Freiheit leiden. Das gilt sowohl für die Einschränkung der Meinungsfreiheit als auch für die Schmälerung der Handlungsfreiheit.
— Niemand kann eine völlig sinnlose Tätigkeit leiden.
— Niemand liebt es, wenn er keine Übersicht über die von ihm geleistete Arbeit hat.

— Niemand hat es gern, wenn er sich nicht von seinem Arbeitsplatz entfernen kann, ohne einen anderen um Stellvertretung bitten zu müssen.
— Niemand liebt eine Arbeit, die in den Augen anderer als minderwertig angesehen wird, und mag sie objektiv auch noch so wichtig und mit einem verhältnismässig hohen Entgelt verbunden sein.
— Niemand liebt es, bei wichtigen Entscheidungen allein gelassen zu werden; eine gewisse Rückendeckung braucht jeder.
— Niemand liebt eine Belehrung über Dinge, die er längst weiss.
— Niemand liebt Veränderungen, vor allem, wenn sie nicht rechtzeitig bekannt gegeben werden.
— Niemand wartet gern auf Dinge, vor allem nicht auf Entscheidungen, die für ihn wichtig sind.
— Niemand kann Versprechungen leiden, die dann doch nicht eingehalten werden; sie führen zu unerfüllten Hoffnungen. Die Redensart «Mal sehen, was sich machen lässt» ist oft die Abweisung der weiteren Bemühungen mit der Gewissheit, dass der Betreffende weder «mal etwas sieht» noch dass «etwas gemacht wird».
— Niemand kann nicht gerechtfertigte Kritik leiden; vor allem übermässig laute Kritik wirkt beleidigend, herabsetzend.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, dass dieses Führungsseminar von allen Teilnehmern als grosse Bereicherung gewertet wurde; es ist zu hoffen, dass der Fachgruppe der Forstingenieure des SIA für die bereits vorgesehene Wiederholung des Seminars im Juli 1979 der gleiche Erfolg beschieden sein wird. Abschliessend sei noch den beiden Initiatoren A. Speich, EAFV, und Chr. Hugentobler, Stäfa, für deren Bemühungen herzlich gedankt. Sie haben mit diesem Seminar einem Bedürfnis entsprochen, das wohl schon lange bestand, jedoch kaum ausgesprochen wurde. A. Speich, der das Seminar gekonnt und umsichtig moderierte, ist für nähere Auskünfte jederzeit gerne bereit.

Literatur

(1) *Sager, A.:* SIA/FGF-Führungskurs (Problemlösungs- und Entscheidungstechnik, Juli 1978

(2) *Tromp, H.:* Zehn Gebote für Beamte, Beilage zur Vorlesung Forstrecht I, Institut für forstliche Betriebswirtschaftslehre, ETHZ

(3) *Bernhard, H.:* SIA/FGF-Führungskurs (Information, Gesprächsführung, Kontrolle, Konfliktsteuerung), Juli 1978

(4) *Kroeber-Keneth:* Menschenführung — Menschenkunde, Düsseldorf 1953

Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1976/77

Von *M. de Quervain,* Davos/Weissfluhjoch Oxf.: 946.3

I. Allgemeines und Personelles

Im März 1977 wurde die Aufstockung des Institutsgebäudes offiziell dem Betrieb übergeben. In diesem neuen Trakt sind nun die hauswirtschaftlichen Räume nebst einem Konferenzraum für etwa 30 Personen konzentriert. Dadurch konnte wertvoller Büroraum gewonnen werden, und auch die Rechenanlage PDP 11 erhielt einen neuen, zweckmässigen Standort in einem Teil des aufgehobenen Hagellabors. Als bautechnisch bedingte Beigabe entstanden unter der bergwärts zurückgestaffelten Aufstockung ausgedehnte Archivräume. Die Platzverhältnisse auf Weissfluhjoch sind damit für alle Mitarbeiter in erfreulicher Weise bereinigt, und es ist zudem wieder möglich, einen oder zwei Gast-Mitarbeiter unterzubringen. Als erster konnte der Isländer *S. Gudjonson* davon profitieren, der sich in den Methoden des Lawinenschutzes ausbildete.

Im ständigen Personal war nur eine Mutation zu verzeichnen: auf 1. 11. 76 Austritt von *Annie Böhner* (Verwaltungsbeamte) und Eintritt von *Martine Barth.*

Weiterhin ungelöst bleibt der personelle Unterbestand in der Sektion I und im Lawinendienst, die sich nach wie vor in einen Mann zu teilen haben. Die Sektion I konnte sich zeitweilig durch die temporäre Anstellung von jungen Akademikern behelfen (dipl. Phys. *P. Hächler, Ch. Schaffner,* stud. nat.). Vorübergehend mit elektronischen Aufgaben betraut war dipl. Ing. *A. Borner* (Sektion II). In der Sektion III wirkten temporär mit: Dipl. Forsting. *J. Brunold* (6 Monate), cand. Forsting. *S. Felber* (4 Monate) und die italienische Arbeitergruppe zur regelmässigen Ausübung von Bauarbeiten (1027 Arbeitstage).

Zwei Mitarbeiter haben 1977 fast gleichzeitig den *Doktortitel* erworben, nämlich dipl. Phys. *O. Buser* und dipl. Ing. *B. Salm.* Beiden sei hiemit herzlich gratuliert.

II. Wissenschaftliche und technische Arbeiten

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

Die Schneedecke des Winters 1976/77 entwickelte sich auf Weissfluhjoch im Bereich der Normalwerte: Einschneien 14. Oktober (mittleres Datum: 20. Okto-

ber), Schneehöhenmaximum am 16. April: 304 cm (Mittelwert 215 cm). Die Schneedeckenstabilität war schwach bis mittel bei leicht überdurchschnittlicher Lawinenaktivität. Die übrigen Alpengebiete, vor allem die südlicheren Regionen, waren bis spät in den Frühling deutlich überdurchschnittlich eingeschneit.

Bezüglich der laufenden Wetter- und Schneebeobachtungen und der Analyse der Lawinenverhältnisse wird auf den «Winterbericht 1976/77» («Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 1976/77», in Bearbeitung) verwiesen.

Analyse der Schneefalldaten Weissfluhjoch und Davos

Die langjährigen Schneefalldaten von Weissfluhjoch (1936—76) und von Davos (1900—76) wurden aufbereitet und statistisch analysiert. Besondere Aufmerksamkeit galt den Neuschneesummen und Schichtzuwachswerten bei Grossschneefällen von 1—10 Tagen Dauer. Mit Hilfe der Extremwertanalyse sind Erwartungswerte für diese Grössen als Kurvenscharen gewonnen worden. Sie können auf die Häufigkeitsstatistik von Grosslawinen und deren Anrisshöhen angewandt werden. Letztere sind bekanntlich massgebend für die Auslaufstrecken.

Schneedeckenentwicklung und Austauschprozesse (Projekt Gaudergrat)

Die vorgesehene Auswertung der Schneedeckenbeobachtungen in verschiedenen Hangexpositionen des Gaudergrates hinsichtlich Schneedeckenaufbau und Stabilität wurde zugunsten einer quantitativen Analyse der Schneeverfrachtung durch Wind zurückgestellt. Solche Beobachtungen waren dringend nötig für das nachfolgend behandelte statistisch-deterministische Prognosenmodell von Grosslawinen. Mit Hilfe der von Dingle, Radok und Mellor in antarktischen Verhältnissen entwickelten eindimensionalen Diffusionstheorie wurde mit dem Aufbau eines zweidimensionalen Verfrachtungsmodells begonnen, das die Schneeablagerung vom Luv- zum Leehang beschreibt.

Statistisch-deterministische Lawinenprognose

Die rein statistischen Prognosenmodelle I—IV, an deren Bearbeitung die Sektion I massgebend mitgewirkt hat (siehe Sektion IV), zeigen die direkten kausalen Zusammenhänge zwischen einzelnen Wetterelementen und der Lawinenaktivität nicht auf und können umgekehrt von solchen Beziehungen, wenn sie bekannt sind, keinen Gebrauch machen. Es ist daher die Entwicklung eines neuartigen Modells in Angriff genommen worden, das einzelne mit der Wetterentwicklung verknüpfte Prozesse wie Schneeverfrachtung, Schneedeckensetzung und Verfestigung gesondert berechnet und statistisch mit der Lawinenerfahrung verknüpft. Vorläufige Resultate zeigen, dass dieser Weg neben interessanten Einzelinformationen brauchbare Prognosenunterlagen für mittlere bis grosse Tallawinen liefert.

Schneehydrologie (Dischmatal)

Ein Gemeinschaftsprojekt zwischen dem Institut SLF und der amerikanischen Behörde für Weltraumflüge (NASA) wurde eingeleitet, welches eine Anwendung des vorhandenen Schneeabflussmodells unter Beizug von Satellitendaten anstrebt. Ein so erzieltes Abflusshydrogramm ist im Bericht für das Internationale Symposium in Fort Collins (1977) enthalten. Die Schnee-, Niederschlags- und Abfluss-

messungen im Dischmatal wurden programmgemäss durchgeführt. Wegen der erwähnten personellen Doppelbesetzung (Abschnitt I) bleiben die Auswertungen im Rückstand. Das Problem der Grundwassererneuerung durch Schmelzwasserzufluss, das sich aus den unterschiedlichen Tritiumwerten des Schnees und des Bachwassers ergab, ist durch eine Grundwasserbohrung und eine Altersbestimmung mit Hilfe einer 85-Kryptonmessung angegangen worden. Resultate dieser durch das Eidgenössische Amt für Wasserwirtschaft, die Universitäten von Bern, Pisa und Lausanne ausgeführten Arbeiten stehen noch aus.

Schneelasten auf Dächern (SIA Norm 160) (mit Sektion I)

Nach der Herausgabe einer provisorischen gesamtschweizerischen Belastungsnorm (1. 1. 1977) wird eine regionale Verfeinerung in Arbeit genommen. Das im EISLF entwickelte Verfahren zur Berechnung des Schneewasserwertes (= Gewicht) aus Schneehöhen-Daten ist der Meteorologischen Zentralanstalt zur Verfügung gestellt worden. Sie hat damit 120 weitere Stationen ausgewertet.

Fernerkundung der Schneedecke in der Schweiz

Die Lage der Schneegrenze in den Alpen und ihre Variation in der Ablationsperiode kann mit Hilfe von Satellitenaufnahmen verfolgt werden. Die Bearbeitung gleichzeitiger Flugzeugaufnahmen lässt die Möglichkeit der Auflösung erkennen. In Zusammenarbeit mit dem Geographischen Institut der Universität Zürich und dem Photographischen Institut der ETH Zürich wurden solche Analysen für das Dischma-Testgebiet durchgeführt. Eine Methode zur Auswertung von gewünschten Höhenzonen bezüglich der Schmelzwasserproduktion beliebiger Einzugsgebiete ist in Entwicklung (siehe auch Sektion IV).

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

a) Schnee- und Lawinenmechanik

Struktur und mechanische Eigenschaften von Schnee

Die zwei im letztjährigen Bericht erwähnten Arbeiten über dieses Thema konnten abgeschlossen und zur Publikation eingereicht werden (J. of Glaciology). Es handelt sich um die Titel «Bestimmung der mittleren Anzahl Bindungen pro Schneekorn und der Abhängigkeit der Zugfestigkeit des Schnees von stereologischen Parametern» und «Statistische Interpretation der Festigkeit von Schnee».

Schneedruckmessungen (Kriech- und Gleitdruck)

Mit den am Mattstock neu aufgestellten Schneedruckapparaten, die leider im Sommer durch Steinschlag beschädigt wurden (Bauarbeiten an der Mattstockverbauung), konnten erstmals Messungen in Angriff genommen werden. Erwünscht sind Druckwerte bei grosser Schneeablagerung und starkem Gleiten.

Lawinenbewegung und Lawinenkräfte

Die Versuche mit der Schneegleitbahn über die Durchlässigkeit von Balkenrosten gegenüber Lawinenbewegungen wurden fortgesetzt. Eine Versuchsreihe mit Nassschnee bestärkte die in den Verbauungsrichtlinien gegebenen Empfehlungen

über die Balkenabstände. Versuche mit trockenem Lockerschnee stehen noch aus. Die Messwand für Lawinendrucke in der Mettlenruns (Engi GL) musste überholt werden. Sie wurde mit 8 neu entwickelten dynamischen Druckdosen versehen, die erst auf einen einstellbaren Minimaldruck ansprechen und nur *einen* Druckstoss registrieren. Damit wird die unerwünschte summierende und das Messresultat verfälschende Wirkung wiederholter Lawinenstösse eliminiert. Eine noch vor dem Umbau aufgetretene Lawine (15. 4. 1977) ergab eine mittlere spezifische Belastung von 181 kN/m² (18,5 t/m²). Höchster Wert am oberen Rand der Druckfläche: 513 kN/m² (52,3 t/m²). Die gemessene Geschwindigkeit betrug nur 1,8 m/s, was fragwürdig erscheint. Die drei weiteren Messanlagen (Lukmanier, Rotschtobel [Davos]) ergaben keine nennenswerten Ergebnisse. Für verschiedene beobachtete Lawinen wurden die Auslaufstrecken nachgerechnet.

Wirkung von Explosionen auf Schnee

Die Arbeiten wurden mit vergleichenden Untersuchungen über die Wirkung verschiedener für die Lawinenauslösung verfügbarer Sprengstoffe einschliesslich der oft verwendeten Munition des Minenwerfers (WG 66) und des Raketenrohrs (Hpz 59) fortgesetzt. Als Variable diente neben der Sprengstoffmenge die Position des Sprengpunktes bezüglich der Schneeoberfläche. Bei den Projektilen ist vor allem die Empfindlichkeit des Zünders wichtig. Erhöhte Aufschlagempfindlichkeit bringt den Sprengpunkt näher an die Oberfläche und erzeugt damit bessere Auslösewirkung. Die Rak-Rohrmunition Hpz 59 erwies sich als überlegen. Zum gleichen Problemkreis gehören die durchgeführten theoretischen und experimentellen Untersuchungen über die Fortpflanzung von Schock- und Schallwellen in und über der Schneedecke, ferner die sehr schwierige Feststellung der tatsächlichen Stabilität einer geneigten Schneedecke. Letzteres Problem wurde mit Vorversuchen zur Registrierung von akustischen Emissionen der Schneedecke im Infraschallbereich angegangen. Die Ergebnisse dieses zweiten Versuchswinters wurden publiziert.

Das Programm der Stabilitätsmessung wie auch andere (vorab meteorologische) Untersuchungen riefen der Entwicklung einer Anlage zur automatischen Erfassung und drahtlosen Übermittlung von Daten aus dem Gebiet Gaudergrat nach Weissfluhjoch. Das System war mit 32 Datenkanälen auf den Winter 1977/78 hin betriebsbereit und ist auch für Studien der Sektion I verfügbar.

b) Verbauungswesen

Überprüfung von Verbauungskonstruktionen

Bisher geschah die Zulassung von neuen Konstruktionen nur aufgrund einer Überprüfung der Belastungsannahmen und der entsprechenden statischen Berechnung. Neu werden nun auch praktische Aspekte einbezogen. Versuchswerke werden in einer geeigneten Verbauung einer Bewährungsprobe unterzogen. Das Oberforstinspektorat hat zur Durchführung dieses Verfahrens eine Expertengruppe bezeichnet, in der das Institut SLF vertreten ist.

Fundationen von Stützverbauungen

Nachdem sich in gemeinsamen Versuchen mit dem Institut für Grundbau (IGB) der ETH (Prof. Lang) Fundierungen mit gerammten Pfählen im Locker-

gestein als nur sehr beschränkt anwendbar erwiesen haben, wurde nach weiteren Möglichkeiten Ausschau gehalten. Die im Ausland bereits praktizierte Methode der «Explosionsfundamente» (gerammtes Stahlrohr, eingeführte Sprengladung, Füllung des durch die Sprengung in der Tiefe entstandenen Hohlraumes mit Feinbeton) erwies sich als interessant, und es wurden — wieder mit dem IGB — systematische Versuche angesetzt.

Verbauungskataster, Schadenaufnahmen

Der interne Verbauungskataster erfuhr Erweiterungen vor allem im Tessin und Wallis. Schäden in Lawinenverbauungen wurden am Schafberg (Pontresina) und in Bas Combe (Bagnes) aufgenommen.

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

Gleitschutz, temporärer Stützverbau und Aufforstung im Gleitschneegebiet

Versuchsflächen Rudolf und Fopp

Die am Dorfberg gelegenen Versuchsflächen wurden durch Schneegleiten und Rutschungen nur wenig beeinträchtigt. Auf der hochgelegenen Fläche Rudolf (2200 m) sind fast alle Lärchen wegen Triebsterbens wipfeltot (Ascocalyx laricina) und die Fichten durch Frost geschädigt. In der Fläche Fopp (1800 m) betrug die durchschnittliche Baumhöhe der allgemein gut entwickelten 1955 gepflanzten Lärchen und Fichten 460 cm und übertraf die potentielle extreme Schneehöhe bereits um fast 100 %. Auch die 1971 gepflanzten Fichten zeigten mit 13 % (1977) nur einen geringen Abgang.

Diese Anlagen, die auf die primäre Versuchsfrage des Gleitschneeproblems schlüssige Resultate erbracht haben, dienen nun Fragestellungen der Aufwuchspflege, der Schneeablagerung in Baumbeständen und der Lebensdauer der Gleitschneewerke.

Versuchsverbau Bleisa ob Pusserein (Schiers)

Wegen der Priorität des Stillbergprojektes wurde mit dem Ausbau der Versuchsanlage Bleisa etwas zurückgehalten. Immerhin konnten alle Bauplatzeinrichtungen inklusive Materialseilbahn und Begehungswege fertig erstellt werden. Mit dem Bau der Rundholz-Schneerechen, deren Wirkung in diesem äusserst steilen Gleitschneegebiet die primäre Versuchsfrage darstellt, wurde begonnen.

Technische Entwicklung des temporären Stützverbaus

Die Tragfähigkeit der Verbindung von Rundhölzern durch Bauschrauben, Drahtseile und Nägel wurde zusammen mit der Abteilung Holz der EMPA-Dübendorf geprüft. Verbindungen mit besonderen Schraubnägeln erwiesen sich als wesentlich tragfähiger als Nägel mit glattem Schaft. Bei Druckversuchen an Fichten-Rundhölzern senkrecht zur Faser m/Vorholz zeigte sich ferner, dass gegenüber den in den Richtlinien für den Stützverbau geforderten 11 kp/cm² (Nadelholz, Tragkonstruktion) wesentlich höhere Werte eingesetzt werden dürfen (bis ca. 26 kp/cm²), sofern geringe Einpressungen toleriert werden können.

Temporärer Stützverbau und Aufforstung im Lawinenanbruchgebiet
(Versuchsgebiet Stillberg, Dischmatal)

In der mit Rundholz-Schneerechen verbauten Zone kam es unter Windwirkung zur völligen Schneeüberdeckung verschiedener Werke. Diese hielten aber der erhöhten Belastung durchwegs schadlos stand. Die Verbauungswirkung entsprach der Erwartung. Es traten nur Lockerschneeanrisse ein, und die Werke erlitten durch die damit verbundenen oberflächlichen Schneebewegungen keinen Schaden.

Der Zustand der Aufforstung (1975) ist erfreulich gut. Die zusammen mit der EAFV durchgeführten Pflanzenkontrollen ergaben folgende Abgangprozente (1975—77).

Baumart	Versuchsgebiet Stillberg	Vergleichspflanzungen Lucksalp (Dischma)	Rudolf (Dorfberg)
Arve	5,0	2,2	2,9
Bergföhre	1,4	1,0	1,8
Lärche	4,5	6,1	32,4
Total	3,6	3,1	12,4

Die Arve leidet im Versuchsgebiet Stillberg vor allem auf exponierten schwach eingeschneiten Standorten unter der Schütte, die Lärche unter der Vegetationskonkurrenz. Die Behandlung der Schütteschäden erfolgte durch Wegschneiden und Abtransport befallener Äste und vorbeugende chemische Behandlung mit Dithane-Ultra-Manozeh-Maag. Pflanzen, die zu mehr als 70 % befallen waren, wurden entfernt und aus der gleichaltrigen Nachzucht ersetzt. Um weitere Pflanzen aus der Nachzucht zur Verfügung zu haben, wurden in der Nachbarschaft des Versuchsgebietes kleinere Flächen bepflanzt.

Ein wesentlicher Teil der Tätigkeit bezog sich auf die Untersuchungen über Schneedecke und Lawinen als ökologische Faktoren im Stillberg. Genannt seien folgende Einzelheiten:

— Über die örtliche Schneebedeckungsdauer (1959/70) auf der Versuchsfläche ist ein publikationsreifer Bericht verfasst worden.

— Zu den in der Datenbank gespeicherten etwa 200 000 Schneehöhen des Pegelnetzes 1959/75 sind 52 000 neue Werte des Pegelnetzes 1973/77 beigefügt worden. Alle Daten können im eigenen Computer PDP-11 bearbeitet werden und dienen auch einer allgemeinen Behandlung der Schneeverteilung im Gelände.

— Die Methode der photogrammetrischen Schneehöhenbestimmung befindet sich noch im Teststadium. Auf besonnten Flächen wird eine annehmbare Genauigkeit erzielt (mittlerer Fehler zweier Messreihen ± 6,5 cm), im Schatten ist die Bestimmung ungenau (Fehler ± 33,8 cm). Vergleiche mit Pegelablesungen vermögen auch nicht zu befriedigen.

— Die Schneehöhe auf der Hangklimastation wird ab Winter 1977/78 mit einer Filmkamera zu vorwählbaren Zeiten aufgenommen.

— Die Lawinen- und Ausaperungskartierung wird mittels einer Hasselblad-Kamera mit Teleobjektiv mit guten Resultaten vorgenommen.
— Die Lawinenaktivität auf der Versuchsfläche (Mittel 38 Lawinenniedergänge pro Winter) wirkt sich massgebend auf die Schneeverteilung und damit auf die Ausaperung aus. Die in der Zeitspanne 1959—75 erfassten etwa 600 Lawinen sind durch quantitative Merkmale charakterisiert worden und können im Computer bearbeitet werden.

Für den Stillberg wird durch die Eidgenössische Landestopographie eine neue topographische Karte vorbereitet. Zur Erleichterung der Begehung und Bearbeitung der Versuchsfläche ist auf Hüttiboden (Kulmination der Versuchsfläche) die Unterkunftshütte erweitert und eine Helikopterplattform erstellt worden.

Spezielle Kriech- und Gleitschneeuntersuchungen

Die Schneedruckmessungen am Gleitschneehang Matte-Frauenkirch waren wiederum durch die unterdurchschnittliche Schneehöhe (maximal 80 cm) beeinträchtigt. Immerhin ergaben sich in der ungeschützten Gleitschneezone unterhalb eines Gleitrisses Schneelasten von 700 bis 1200 N pro Werk, während ein durch Bermentritte geschütztes Werk nur 480 N verzeichnete.

Holzkonservierung im Lawinenverbau

Die vorgesehene abschliessende Berichterstattung über die jahrzehntelangen Freiluftversuche zur Holzkonservierung konnte noch nicht erledigt werden.

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

Untersuchungen über das Schneegefüge

In regelmässigen Intervallen wurde in immer den gleichen homogenen Schneeschichten des Versuchsfeldes Schneeproben entnommen und zu Ultradünnschnitten (10—15 μm) verarbeitet.

Die mit einer Kontrastfärbung behandelten Schnitte wurden mit dem Dünnschnittanalysator II ausgemessen und das Schnittbild in digitaler Form auf Magnetband gespeichert. Geeignete Computer-Programme ziehen aus dem Datenmaterial die für die Struktur charakteristischen stereologischen Parameter heraus. Die Reproduzierbarkeit dieser Grössen liegt bei einigen Prozenten. Die Schneearten lassen sich also gut identifizieren und der natürliche Umwandlungsprozess kann quantitativ verfolgt werden.

Schneedeckenentwicklung unter Windeinfluss

Eine vergleichende Untersuchung der Schneequalität im Bereich von Treibschneewänden wurde in Verbindung mit dipl. Ing. H. Brugger (Vorarlberger Illwerke) durchgeführt. Es ging um die Qualitätsunterschiede zwischen normaler (ungestörter) und künstlich beeinflusster Ablagerung, wobei der Schnee durch die Totalschneehöhe, den Wasserwert und den Rammwiderstand charakterisiert wird und als wesentliche Parameter Windgeschwindigkeit und Böigkeit eingehen. Die Unterschiede lassen sich in einer Faktorendarstellung sehr klar zuordnen. Bei-

spielsweise ist die Differenz zwischen gestört und ungestört abgelagerter Schneehöhe mit R = 0,99 mit der Böigkeit (Amplitude der Windschwankung) korreliert (Arbeit für Tagung Grenoble 1978).

Numerische Lawinenprognose

In der Sektion IV wurden in Verbindung mit Sektion I die zusammen mit dem Laboratoire de la Mécanique des Fluides (P. Bois und Ch. Obled) entwickelten rein statistischen Prognosemodelle weiter verfolgt. Die bisherigen praktischen Erfahrungen sind am Symposium von Cambridge vorgetragen worden; eine Zusammenstellung in systematischer und methodologischer Hinsicht wurde dem Journal of Glaciology unterbreitet. Ein letztes Modell, das neben laufenden und zurückliegenden meteorologischen Daten auch eine unabhängige Klassierung des gerade herrschenden Wettertyps berücksichtigt, kann möglicherweise eine bessere und empfindlichere Berechnung des Gefahrenindexes (= Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines Lawinentages) bringen als die auf verschiedenen Parametersätzen beruhenden drei ersten Modelle. Für den Winter 1977/78 wurde ein Programm für die Anwendung dieses Modells implementiert.

Fernerkundung (siehe auch Sektion I)

Computerprogramme für Bildanalysen von Dünnschnitten wurden zur Untersuchung der flächenhaften Schneeverteilung im Dischmatal während der Ablationsperiode eingesetzt (mit Sektion I). Als Testmaterial standen aus Flugaufnahmen gewonnene digitalisierte Orthofotos (Optronic Photomation) zur Verfügung. Es soll geprüft werden, ob die Schneegrenzenformen Aufschluss über die vorhandenen Schneemengen geben können.

In Verbindung mit einem Internationalen Programm, das radiometrische Aufnahmen der Erdoberfläche (Mikrowellen) durch den Satelliten Nimbus-G einschliesst, hat die Universität Bern (Prof. Shanda, Dr. Hofer) eine Station zur Messung von Strahlungseigenschaften des Schnees aus Bodennähe eingerichtet («ground truth»). Die Sektion IV wirkt mit in der wetterabhängigen Charakterisierung und Identifizierung der Schneeoberfläche.

Zerstörungsfreie Untersuchung der Schneestratifikation

Voruntersuchungen dienten dazu, die Möglichkeit der Schallausbreitung und Reflexion zur Erkundung der Schneeschichtung zu verwenden. Nach diesen Abklärungen scheint es möglich zu sein, den Übergang zwischen adiabatischer und isothermer Schallausbreitung auf Struktureigenschaften des Schnees zurückzuführen.

Elektrische Aufladungserscheinungen beim Stoss von Eispartikeln mit Metallen

Diese Arbeit ist abgeschlossen (Diss. O. Buser). Teilpublikation durch Konferenz «Physics and Chemistry of Ice», Cambridge 1977.

Die Betreuung der Rechenanlage PDP-11/20 und die Programmberatung zuhanden aller Benützer gehörten zu den Obliegenheiten der Sektion IV.

III. Lawinendienst, Technische Dienste, Dokumentation und Administration

Lawinendienst (Leiter M. Schild)

Vom 12. November bis zum 6. Mai wurden 56 Lawinenbulletins ausgegeben (Vorjahr 35), davon 30 Zwischenbulletins. Von Lawinen wurden — soweit bekannt — 118 Personen erfasst, davon fanden 30 den Tod und 21 erlitten Verletzungen. Von den Toten waren 26 Skifahrer oder Bergsteiger, 4 wurden auf Strassen von Lawinen ereilt (Julier, N 13, Flüela). Die Zahl der Sachschadenlawinen blieb mit 50 unter dem langjährigen Mittel (140). Die Frage nach einer Fortsetzung des Warndienstes in den Sommer hinein wurde, wie schon so oft, durch das Publikum wieder aufgegriffen. Neben rein personellen und finanziellen Einschränkungen stehen solchen Wünschen auch äussere technische Schwierigkeiten entgegen (Mangel an durchgehend besetzten Höhenstationen), aber auch grundsätzliche Einwände, die dem freien Hochtouristen die eigene Beurteilung und Verantwortung belassen möchten, werden geltend gemacht. Die Frage wird aber im Auge behalten.

Der Lawinendienst hat die Bearbeitung der Schäden und Unfälle des Winters 1975/76 für den Winterbericht besorgt. Die weitere praxisbezogene Tätigkeit wird im Abschnitt IV behandelt.

Technische Dienste (Leiter Dr. O. Buser)

Zu den laufenden Werkstatt- und Feldarbeiten im Dienst der Sektionen sowie der Wartung der technischen Anlagen gesellte sich die Bearbeitung des Feuerschutzproblems (Meldeanlage, Hausfeuerwehr).

Dokumentation (Leiter Dr. B. Salm)

Neben der Bibliothekswartung hat die Dokumentationsstelle eine ständig wachsende Zahl von Anfragen aus dem In- und Ausland betreffend Lieferung von Dokumentationsmaterial über Schnee und Lawinen zu behandeln. Die Tendenz, schon in unteren Schulstufen selbständige Arbeiten über derartige Themen verfassen zu lassen, aber auch Hochschulabsolventen (im besonderen auf dem Gebiet der Geographie) aus allen Teilen Europas auf dieses Thema zu setzen, bringt eine kaum mehr zu bewältigende Mehrarbeit.

Eine wertvolle Bereicherung hat das Dokumentationsmaterial mit der Fertigstellung des *Films* «Lawinen-Gefahr für den Skifahrer» erfahren (Uraufführung 30. September 1977, Bern). Er weist vor allem auf die Gefahren, die den Skifahrer bedrohen, hin, zeigt Vorsichtsmassnahmen, orientiert aber auch über die Forschungstätigkeit des Instituts. Der Film ist in deutscher und französischer Sprache verfügbar und bereits in vielen Kopien verbreitet. Gestaltung und Dreharbeiten wurden durch die Condor Film AG geleitet. Es wirkten in allen Phasen viele Mitarbeiter des Instituts mit (vorab die Leiter von Sektion I, II und LD). Gleichzeitig entstand ein kürzerer ähnlicher Film für die unteren Schulstufen.

Der Photograph des Instituts SLF wurde durch das Oberforstinspektorat beauftragt, an einer besonderen Diapositivdokumentation über den Wald mitzuwirken.

Administration

Die kleine administrative Gruppe auf Weissfluhjoch und im Zweigbüro Flüelastrasse leistete ihren unentbehrlichen Beitrag an alle Dienstzweige des Instituts einwandfrei.

IV. Beziehungen des Instituts nach aussen

Inlandtätigkeit

Gutachten und Aufträge der Praxis

Die Zahl der schriftlich abgegebenen Gutachten (95) hielt sich auf der gleichen Höhe wie im Vorjahr (97). Die Verteilung nach Themen und Bearbeitungsgruppen war wie folgt:

Gutachten 1976/77 (1. Oktober)

	I	II	III	LD	Div.	Total
Schneeverhältnisse, Schneelasten	2	—	—	—	—	2
Unfälle, Schäden	—	1	—	—	—	1
Künstliche Lawinenauslösung	—	—	—	4	—	4
Gefahrenkarte, Standorte	—	12	—	—	1	13
Touristische Anlagen	—	5	—	28	—	33
Strassen, Bahnen	—	13	—	—	—	13
Kraftanlagen, Militäranlagen	1	2	—	1	—	4
Lawinenverbauungen	—	7	1	—	—	8
Werktypen	—	12	1	—	1	14
Verschiedenes	—	3	—	—	—	3
Total	3	55	2	33	2	95

Beobachtungen für andere Stellen (Sektion I)

— Tägliche Wetterbeobachtung für die MZA (3 Termine)

— Messung der Firnrücklage im Silvrettagebiet für die Schweizerische Gletscherkommission

— Überwachung der Radioaktivität der Luft für die Zentralstelle Freiburg.

Kurse, Tagungen, Vorträge (V.)

(* durch Institut organisiert)

19.—22. 10. 1976	Internationales Seminar über Schneestudien mit Satelliten, Genf (V., J. Martinec)
22./23. 10. 1976	Tagung Hydrologische Kommission SNG, Schaffhausen (M. de Quervain [Präsident], P. Föhn)
4./5. 11. 1976	Regionaler Patrouilleurkurs Davos (V., H. U. Gubler, M. Schild)

6./7. 11. 1976	Lawinenrettungskurs für SAC und Gemeindelawinendienste des Kantons GR (V., W. Good, M. Schild)
11.—19. 11. 1976	Mw.- und Rak.Rohr-Kurs, Walenstadt und Tannenboden (V., M. Schild)
18.—21. 11. 1976	* Beobachterkurs 29a, Davos (M. Schild, 5 weitere Mitarbeiter)
22./23. 11. 1976	Patrouilleur- und Sprengkurs SSV Tannenbodenalp (M. Schild)
25./26. 11. 1976	«Snow 76», Basel, Tagung anlässlich Ausstellung über Lawinenschutz (M. Schild). Ausstellung beliefert durch Institut SLF.
26./27. 11. 1976	Medizinisches Symposium über den Lawinenunfall, Kantonsspital Zürich (V., M. Schild, M. de Quervain)
6./7. 12. 1976	Lawinenhundeführerkurs SAC, Trübsee (V., M. Schild)
4. 12. 1976	3ème Cycle de la Physique en Suisse Romande, Neuchâtel (V., W. Good)
8. 12. 1976	Pro Parsenn, Davos (V., H. U. Gubler)
16.—20. 1. 1977	* Internationaler Lawinenrettungskurs, Davos (V., M. de Quervain, M. Schild)
17. 1. 1977	Forstliches Kolloquium ETHZ (V., H. in der Gand)
26. 1. 1977	Seminar für Ingenieurhydrologie ETH Zürich (V., J. Martinec)
22.—24. 4. 1977	* Instruktionskurs 29b für Beobachter des LD, Hasliberg (M. Schild)
6. 5. 1977	Seminar «Télédétection appliquée aux ressources terrestres», ETH Lausanne (V., J. Martinec)
8. 6. 1977	Schnee- und Lawinenforschungskommission Birmensdorf (V., H. U. Gubler, M. Heimgartner, P. Föhn, W. Good, M. de Quervain)
27.—29. 9. 1977	Arbeitsgruppe für Lawinenverbau, Vals, Sitzung und Begehung (M. Heimgartner, M. de Quervain, H. in der Gand)

Am 1. September 1977 stattete die Nationalrätliche Finanzkommission dem Institut einen offiziellen Besuch ab mit anschliessender Besichtigung des Stillbergprojektes.

Die Lehraufträge ETHZ «Schneekunde und Lawinenverbau» (Vorlesung, Übungen, Exkursionen, 3 Diplomarbeiten) und «Seminar Atmosphärenphysik» (Prof. Dütsch, Prof. Kuhn) wurden wie bisher durch Prof. M. de Quervain betreut. In der Hydrologischen Kommission der SNG wurde als Sekretär Dr. P. Föhn gewählt.

Vertreter des Instituts in der Arbeitsgruppe für operationelle Hydrologie war J. Martinec.

(V. = Vortrag)

Auslandtätigkeit und internationale Verbindungen

Folgende Funktionen in internationalen Gremien werden durch Mitarbeiter des EISLF ausgeübt: Präsident «International Glaciological Society» (M. de Quervain). Vorsitzender der «Division of Seasonal Snow Cover and Avalanches» der Internationalen Kommission für Schnee und Eis (ICSI) (B. Salm). In der gleichen Kommission Vorsitzender der Arbeitsgruppe für die Herausgabe eines Lawinenatlasses (M. de Quervain). Vorsitzender der Arbeitsgruppe für Lawinen der Inter-

nationalen Union für Forstliche Forschungsorganisationen (IUFRO) (H. in der Gand) Alle diese Funktionen waren mit der Leitung oder Vorbereitung internationaler Anlässe verbunden. Im Projekt «Sicherheit in den Bergen» (Deutschland, Österreich, Schweiz) zur Schaffung von Lehrfilmen war das Institut durch B. Salm vertreten.

Folgende ausländische oder internationale Anlässe sind durch Mitarbeiter des Instituts als Delegierte oder Funktionäre beschickt worden (V. = Vortrag).

12.—14. 10. 1976	Arbeitsgruppe Sicherheit in den Bergen, München (B. Salm)
22.—25. 11. 1976	Kurs ANENA für Verantwortliche von Winterstationen, Grenoble (W. Good)
1.—3. 12. 1976	Fachtagung über Sprengtechnik, Linz (V., H. U. Gubler)
9.—10. 2. 1977	Technische Universität und Universität, München (V., J. Martinec)
1.—2. 3. 1977	Arbeitsgruppe Sicherheit in den Bergen, Wien (B. Salm)
3./4. 3. 1977	Société Hydrotechnique de France, Jahrestagung Grenoble (V., W. Good)
7.—11. 3. 1977	Universität Pisa (Vorlesungen J. Martinec)
28.—30. 3. 1977	Gesellschaft für Informatorik, Nachrichtentechnische Gesellschaft, München (V., W. Good)
13.—30. 4. 1977	International Preparatory Workshop on Ice, Snow and Avalanches (Unesco) Manali SASE, Indien, (Vorbereitende Tagung für einen regionalen Lawinenkurs in Asien 1978) inklusive Vorbesprechungen bei Unesco Paris und Vorträge in New Delhi und Srinagar (B. Salm)
26.—30. 4. 1977	Internat. Glaciological Society. Generalversammlung und Tagung, Cambridge/England (Präsident IGS M. de Quervain)
27.—29. 6. 1977	Internationales Hydrologisches Symposium (IAHS, AGU Unesco), Fort Collins, Colo. (V., J. Martinec)
29. 8.—15. 9. 1977	Sitzung ICSI Seattle mit anschliessenden Besuchen von amerikanischen Schneeforschungsstellen (Seattle Wash., Bozeman Mont., Fort Collins Colo., Boulder Colo., Hanover N.H. (B. Salm)
19.—21. 9. 1977	Studienreise Lawinenverbau Vorarlberg und Tirol (M. Heimgartner)
12.—17. 9. 1977	Internationale Glaziologische Gesellschaft, Symposium Physics and Chemistry of Ice, Cambridge (V., O. Buser, M. de Quervain, Präsident IGS)
19.—23. 9. 1977	Beratende Tagung über hydrologische Probleme Europas (Unesco, WMO), Brüssel (J. Martinec)
29. 9.—9. 10. 1977	Institut de la mécanique des fluides, Grenoble. Arbeitswoche betreffend numerische Lawinenprognose (O. Buser)

Diese Anlässe wurden mehrheitlich auf Einladung und unter Kostendeckung durch ausländische Stellen besucht.

Publikationen und Berichte

Fortsetzung von «Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen», Jahrgang 128, 1977 (Nr. 8), S. 671—684; nachgeführt bis Ende September 1977.

Publikationen

«Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 1975/76 (Nr. 40). Winterbericht des Eidgenössischen Institutes für Schnee- und Lawinenforschung. Verlag: Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale, 3000 Bern. Inhaltsübersicht: Einleitung, S. 3 (M. de Quervain). A. Wetter und Klima, S. 5—25 (P. Föhn und E. Beck). B. Schnee und Lawinen in der Region Davos, S. 26—36 (P. Föhn und E. Beck). C. Schnee- und Lawinenverhältnisse im schweizerischen Alpengebiet, S. 37—81 (M. Schild und S. Gliott). D. Durch Lawinen verursachte Unfälle und Schäden, S. 82—116 (M. Schild und H. J. Etter). E. Besonderer Beitrag: Wirkung verschiedener Sprengmittel und Ladungsanordnungen zur künstlichen Auslösung von Lawinen, S. 117—122 (H. Gubler). F. Hinweise auf weitere während des Berichtsjahres ausgeführte Arbeiten, S. 123 (M. de Quervain).

Mitteilungsreihe des EISLF

Nr. 33 Buser, O.	Elektrischer Ladungsaustausch beim Stoss von Eispartikeln auf Metall. 1976, 66 S. (Dissertation Univ. Neuchâtel Fac. des Sciences).
Nr. 34 Frey, W.	Wechselseitige Beziehungen zwischen Schnee und Pflanze — Eine Zusammenstellung anhand von Literatur. Juni 1977, 223 S.

Einzelarbeiten

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).
Buser, O. Jaccard, J.	Charge separation by collision of ice particles on metals: Electronic surface states. Symposium on Physics & Chemistry of Ice, Int. Glaciol. Soc., Cambridge, Sept. 1977 (im Druck).
Föhn, P.	Representativeness of precipitation measurements on mountainous areas. Proceedings of Joint Scientific Meeting on Mountain Meteorology and Biometeorology, Interlaken 10—14 june 1976 (Editor: B. Primault), S. 61—71.
Föhn, P.	Schnee und Verdunstung. Beiträge z. Geol. d. Schweiz — Hydrologie; Herausg.: Schweiz. Geotech. Komm. + Hydrol. Komm. d. Schweiz. Nat. forsch. Ges. (im Druck).
Föhn, P. Good, W. Bois, Ph. Obled, Ch.	Evaluation and comparison of statistical and conventional methods to forecast avalanche hazard. Int. Symposium on Applied Glaciology, Cambridge, 12—17 Sept. 1976 (im Druck).
Good, W.	Siehe Föhn, P. et al.
Good, W.	Verfahren zur Ortung Lawinenverschütteter, Stand 1975. Probleme des Sender-Empfänger-Prinzips. Vanni-Eigenmann-Symposium, Sulden/Italien, 1975 (im Druck).
Good, W. Obeld, Ch.	Recent developments of avalanche forecasting by statistical techniques: a methodological review and some applications to the Parsenn area (Davos, Switzerland). J. Glaciol (im Druck).

Good, W. Erkennung und Parametrisierung geometrischer Strukturen von ERTS/LANDSAT Bildern. Herbst-Sitzung 1976, Genf; Schweiz. Nat. forsch. Ges. (im Druck).

Gubler, H. Einsatz von Sprengmitteln zur künstlichen Auslösung von Lawinen. Int. Symposium über Sprengtechnik, Banska Bystrica/Tschechoslowakei, 17—21 Okt. 1977, Trahcie Prace, 1977, S. 88—97.

Gubler, H. Einsatz von Sprengmitteln zur künstlichen Auslösung von Lawinen. Int. Informationstagung für Sprengtechnik, Linz, 1—3 Dez. 1976, Herausgeber: Wirtschaftsförderungsinstitut der Kammer der gewerbl. Wirtschaft f. O.OE., Linz, 1976, S. 1—8.

Gubler, H. Künstliche Auslösung von Lawinen. Neue Zürcher Z. Nr. 39, 16. Feb. 1977, S. 45—46.

Gubler, H. Wirkung verschiedener Sprengmittel und Ladungsanordnungen zur künstlichen Auslösung von Lawinen. Winterbericht Nr. 40, 1975/76, EISLF, S. 117—122.

Gubler, H. Artificial release of avalanches by explosives. Symposium on Applied Glaciology, Cambridge, 12—17 Sept. 1976 (im Druck).

Gubler, H. Determination of the mean number of bonds per snow grain and the dependence of the tensile strength of snow on stereological parameters. J. of Glaciol. (im Druck).

Gubler, H. An alternate statistical interpretation of strength of snow. J. of Glaciol. (im Druck).

Gubler, H. Acoustic emission as an indication of stability decrease in fracture zones of avalanches. J. of Glaciol. (im Druck).

Heimgartner, M. On the flow of avalanching snow. Symposium on Applied Glaciology, Cambridge, 12—17 Sept. 1976 (im Druck).

Martinec, J. Bestimmung der Verweilzeit des Schmelzwassers in Gebirgsgebieten durch Tritium-Messungen. Vortragsveranstaltung 9. Feb. 1977; Sonderforschungsbericht 81; Tech. Univ. München, 1977, S. 19—28.

Martinec, J. Expected snow loads from incomplete hydrological data. Symposium on Applied Glaciology, Cambridge, 12—17 Sept. 1976 (im Druck).

Martinec, J.
Moser, H.
de Quervain, M.
Rauert, W.
Stichler, W. Assessment of processes in the snowpack by parallel deuterium, tritium and oxygen-18 sampling. IAHS-IAMAP-ICSI Symposium on Isotopes and Impurities in Snow and Ice, IUGG Ge. Ass., Grenoble, 1975 (im Druck).

Martinec, J. Snowmelt hydrographs from spatially varied input. Proceedings 3d Int. Hydrol. Symposium, Fort Collins, 1977 (IAHS-AGU-UNESCO) (im Druck).

Martinec, J. Possibilities and obstacles in the hydrological exploitation of satellite data. Schweizer Nationalbericht für die WMO-Publ. «Snow Studies by Satellites» (im Druck).

Martinec, J. A method for assessing the water balance in the Alps. WMO-UNESCO, 2. Tagung über hydrologische Probleme Europas, Brüssel 1977 (im Druck).

de Quervain, M. Siehe Martinec, J. et al.

de Quervain, M. Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1975/76. Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen, Jg. 128, Nr. 8 (1977), S. 671—684.

de Quervain, M. Lawinendynamik als Grundlage für die Ausscheidung von Lawinenzonen. Publ. «Interpraevent 1975, Innsbruck», Bd. 2, S. 247—266.

de Quervain, M. Snow and avalanches. in: «Forces of Nature» (Editor: Vivian Fuchs), Thames & Hudson, Ltd. London, 1977, S. 83—104.

Salm, B. Eine Stoffgleichung für die Verformung von Schnee. Dissertation Nr. 5861, ETH Zürich, 1977, 85 S.

Salm, B. Snow forces (Übersichtsreferat). Symposium on Applied Glaciology, Cambridge 12—17 Sept. 1976 (im Druck).

Schild, M. Lawinenverschüttet: Rettung möglich? Ski Lehrer (Zürich) Nr. 4, 1977, S. 20—22.

Schild, M. Bisherige Erfahrungen in der Praxis der Lawinenrettung. Vanni-Eigenmann-Symposium, Sulden/Italien, 1975 (im Druck).

Schild, M.
Gansser, F. Lawinenprophylaxe und Lawinenrettung. Vanni-Eigenmann-Symposium, Sulden/Italien, 1975 (im Druck).

Interne Berichte

551 Good, W. Ein- und mehrparametrige Beschreibung der Zugfestigkeit von Schnee. Feb. 1977, 17 S.

552 Frey, W. Bericht über die Anlage der Versuchsaufforstung Stillberg und der Vergleichsaufforstungen Lucksalp und Rudolf 1973—1975. Mai 1977, 11 S.

553 Good, W. Structure et résistance à la traction de la neige. Feb. 1977, 6 S.

554 Good, W. Reconnaissance de formes et classification numérique en télédétection. Feb. 1977, 6 S.

555 Frey, W. Bei der Vertopfung durchgeführte Messungen am Pflanzenmaterial für die Aufforstung Stillberg 1975 (Arve, Bergföhre, Lärche). Sept. 1977, 13 S.

Externe Berichte (soweit direkt im Zusammenhang mit dem EISLF)

2352 Wälchli, O. Bericht über Untersuchungen der Ursache der hohen natürlichen Dauerhaftigkeit von Edelkastanien-Kernholz gegen Pilzangriffe. EMPA St. Gallen, Dez. 1976, 18 S.

2353 Inst. Grundbau + Bodenmech. ETHZ Fundation Lawinenverbau. 1. Untersuchung des Fundationsvorschlages der Voest-Alpine AG. Feldversuche. 29 S., 51 Beil. 2. Untersuchung einer speziellen Pfahlfundation in Vergötschen (A). Feldversuche. 7 S.; Bericht 3600/2, Dez. 1976.

2354 Frehner, E. Bericht über die Pflanzennachzucht für die Aufforstungsversuche auf Stillbergalp, Dischmatal, Davos. Eidg. Anst. forstl. Vers.wesen, Birmensdorf, Int. Ber., Jan. 1977, 10 S.

2356 Wälchli, O. Prüfung auf Anwesenheit von Salzkomponenten aus Wolmanit UARK in Wasser, Gras- und Bodenproben vom Stillberg. EMPA St. Gallen, Juni 1977, 5 S.

2357 Wälchli, O. Chemische Untersuchung der Auswaschbarkeit von Basilit CFK, Wolmanit CB und Steinkohlenteeröl in Abhängigkeit der Lagerungsdauer nach der Imprägnierung. EMPA St. Gallen, Juni 1977, 8 S.