

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 104 (1953)
Heft: 6

Rubrik: Mitteilungen = Communications

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

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

Bis jetzt sind immer nur die Baumarten in der Endphase der Entwicklung, den Baumbeständen, erforscht worden, und in diesen nur ihre ökologischen Ansprüche, und nicht ihre soziologischen, durch welche sie unter sich verbunden sind. Außerdem verlangen auch die früheren Phasen und in diesen die übrigen Pflanzen unsere volle Aufmerksamkeit.

(Siehe die Aufsätze des gleichen Autors in der «Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen» 1950, S. 305, und 1951, S. 221.) H. M.

MITTEILUNGEN · COMMUNICATIONS

Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1951/52

Von Dr. *M. de Quervain*, Institutsleiter

I. Allgemeines

In der Region von Davos war der Berichtswinter hinsichtlich der Schneemengen durchschnittlich. Die Schneehöhenkurve von Weißfluhjoch schmiegt sich auffallend dem langjährigen Mittel an. Am nördlichen Alpenrand vom Berner Oberland bis an die östliche Landesgrenze hingegen kam es im Februar zu gefährlichen Schneeanhäufungen, die im westlichen Teil des erwähnten Gebietes die Spitzenwerte des Lawinenwinters 1950/51 noch übertrafen. Zentralschweiz und Glarnerland gingen hart an erneuten schweren Lawinnenniederhängen vorbei.

II. Personal

Kurz vor Ende 1951 wurde J. Hardegger in das Personal des Institutes aufgenommen, um die seit dem Austritt von Dr. E. Bucher vakante Stelle des Bauingenieurs zu besetzen. Die bevorstehende Errichtung einer Versuchsverbauung machte diese Personalergänzung zu einem dringenden Erfordernis. Der zur Verarbeitung der Unterlagen aus dem Katastrophenwinter vorübergehend angestellte Forstingenieur (H. Calörtscher) trat im Frühling 1952 nach Abschluß seiner Tätigkeit wieder aus. Während zirka 6 Monaten (1952) führte Dipl.-Phys. S. Steinemann verschiedene Arbeiten über elementare Eigenschaften von Eis aus. Die Vereisungs- und Hagelforschung verlor durch ein tragisches Unglück ihren Fachbearbeiter Dipl.-Phys. T. Brunner, der die Vereisungsarbeiten seines Vorgängers auf den 1. Mai 1952 abgeschlossen hatte und seither im Dienst der Kommission zum Studium der Hagelbildung und -abwehr stand. Er fiel am 1. August bei Bevers einem Eisenbahnunglück zum Opfer. Ein Nachfolger wurde in der Berichtsperiode nicht mehr gefunden. Je ein Volontär aus den USA und Norwegen verbrachten einige Wochen am Institut und halfen bei Feldarbeiten mit.

III. Grundlagenforschung

1. Meteorologische und hydrologische Untersuchungen

Auf diesem Gebiet wurden im Berichtswinter keine neuen Arbeiten begonnen. Vielmehr war man bestrebt, mit der Sammlung von langfristigem Beobachtungsmaterial fortzufahren und bisherige Unterlagen aufzuarbeiten. Das Material ist nun so weit zusammenstellt, daß eine erste Übersicht über das *Klima von Weißfluhjoch* für sechs homogene Jahre gegeben werden kann.

Der *Niederschlagsverteilung* nach Fläche und Höhenlage wurde weiterhin Aufmerksamkeit geschenkt. Während im Gebiet Totalp—Weißfluh die Schneehöhen örtlich zwischen 0—7 m variieren können, ergeben die auf Grund photographischer Aufnahmen gemittelten Schneehöhenwerte in zwei größeren Versuchsflächen nahezu Übereinstimmung (235 cm auf der Totalp, 238 cm am Weißfluhhang), obgleich beide Gebiete einen mittleren Höhenunterschied von zirka 200 m aufweisen. Wiederum fielen Totalisatorwerte von exponierten Stationen aus dem Rahmen, wogegen an verschiedenen Stellen in der Talsohle zwischen dem Zuwachs der Schneedecke und dem in der gleichen Periode verzeichneten Niederschlagswert (Totalisator) eine Abweichung von weniger als 5 % gemessen wurde. Da in Tallagen stets etwa 10—15 % des maximalen Wasserwertes vom Boden her wegschmelzen, sind jeweils nur einzelne markierte Schneeschichten mit den entsprechenden Totalisatorwerten verglichen worden.

Aus einer Studie über den *Gletscherrückgang in Graubünden* geht hervor, daß dieser Kanton zwischen 1895 und 1945 etwa 50 km² an Firn- und Gletscherfläche verloren hat, das heißt fast 30 % der damaligen Fläche.

Die im Tätigkeitsbericht 1950/51 angegebene neue empirische Formel für die *maximalen Schneelasten in Abhängigkeit von der Meereshöhe* hat in tieferen Lagen (400—700 m) bereits wieder eine Bestätigung erfahren, indem in der Zentralschweiz und im Kanton Glarus die der Formel zugrunde liegenden Höchstwerte wieder erreicht, in einem Fall (Brunnen) sogar leicht überschritten wurden.

2. Allgemeine Schneebeobachtungen in den Versuchsfeldern

In bisheriger Art wurden die periodischen Profilaufnahmen in den Versuchsfeldern Weißfluhjoch, Büschalp, Davos, Laret und Klosters vorgenommen. Sie liefern zusammen mit den Profilen der Vergleichsstationen nach wie vor die Grundlage für die Beurteilung der Lawinenbildung.

3. Kristallographisch-physikalische Arbeiten

Nachdem es gelungen war, gute Einkristalle von Eis zu züchten, wurden eine Reihe seit längerer Zeit geplanter Untersuchungen über die *Plastizität des Eises* eingeleitet. Die Frage interessiert einerseits im Zusammenhang mit der Schneeplastizität, ferner bringt sie neue Gesichtspunkte für die Gletschermechanik. Glasklare, homogen erscheinende Einkristalle zeigten in den Röntgeninterferenzen und im polarisierten Licht Störstellen im Gitteraufbau, die bei der Deformation eine Rolle spielen. An solchen Orten setzt eine Bildung von Subindividuen ein. Äußerlich vollzieht sich eine Scherverformung in den basalen Gleitebenen nach einem Gesetz $da/dt = k \cdot \tau^n$ (a =Ableitung, k =Konstante,

τ = Schubspannung, n = Zahl zwischen 2 und 4). Eine kritische Schubspannung (Fließgrenze) wurde bis dahin nicht gefunden, auch nicht eine Abhängigkeit der Gleitgeschwindigkeit von der Richtung in der Basisebene. Zwischen erstmaliger Deformation und erneuter Beanspruchung besteht ein deutlicher Unterschied im Verhalten, ebenso zwischen der Verformungsgeschwindigkeit bei zunehmender und abnehmender Spannung (Hysteresis).

Von grundsätzlicher Bedeutung, wie auch von praktischem Interesse für das Hagelproblem, ist die noch ungelöste Frage der Kristallklassenzugehörigkeit von Eis. Wenn, wie kürzlich behauptet, eine piezoelektrische Erregbarkeit bei Eis vorhanden wäre, könnte das Problem leicht entschieden werden. Nach den nun durchgeführten Versuchen besitzt aber Eis keine Piezoelektrizität. Somit bleibt die Frage der Kristallklasse weiterhin offen.

4. Mechanische Untersuchungen

Die stets fortgeführten *Schneedruckmessungen* ergaben keine grundsätzlich neuen Gesichtspunkte. Ein in der Versuchsverbauung aufzustellender Apparat zur Messung des Schneedruckes an einem «gleitenden» Hang befand sich im Berichtswinter erst im Stadium der Projektierung, während die in verschiedenen Verbauungen angebrachten *Maximaldruckapparate* die prinzipielle Eignung der Methode aufzeigten, jedoch noch einer Verbesserung bedürfen, um zuverlässige Resultate zu liefern. (Druckplatten aus Aluminium statt aus Blei.) Als Beispiel für eine vertrauenswürdige Messung sei die auf ein einzelnes Rechenholz der Dorfbergverbauung wirkende maximale Druckkraft von gesamthaft 1877 kg erwähnt. Es handelt sich dort um einen mit Drahtgeflecht überzogenen Druckrost von 80 cm Abstand von einer Balkenachse zur nächsten. Der Angriffspunkt der Kraft befand sich knapp über der Mitte (5/9) der 2,8 m Mächtigkeit aufweisenden Schneelage. Die Messung deckt sich gut mit dem nach der Schneedruckformel rechnerisch ermittelten Wert.

Eine Reihe von Beobachtungen und Messungen wurden unternommen, um das Verhältnis der *Scherfestigkeit zur Zugfestigkeit* von Schnee ($K_s/K_z=r$) in seiner natürlichen Variation zu verfolgen. Es zeigt sich, daß die Größe r in weiten Grenzen (0,1 bis 1) veränderlich ist und davon abhängt, ob eine Neuschneelage längere Zeit an der Oberfläche bleibt oder in frischem Zustand überdeckt und einer Überbelastung ausgesetzt wird. Auch die Temperatur hat einen großen Einfluß. Die Ergebnisse der Analyse sind im Hinblick auf die Frage ausgewertet worden, ob die Schneebrettlawine primär auf einen Scherriß zurückzuführen ist, oder ob die Überschreitung der Zugfestigkeit in der Zugzone maßgebend ist. Es bestätigt sich, daß je nach Schneeschichtung und Gelände der eine oder der andere Anrißmechanismus in Frage kommt.

Zur Ermittlung *dynamischer Kraftwirkungen* von Lawinen wurde im Lawinenhang des Schaflägers (gegen Parsennbahn) eine dreibeinige Bockkonstruktion errichtet. Der bergseitige, senkrecht zum Hang stehende Balken trägt Maximaldruck-Meßplatten. Die Aufstellung des Apparates erfolgte auf den Winter 1952/53 hin.

Einige mehr beiläufige Messungen über die gleitende *Reibung von Naßschnee* auf Naßschnee ergaben eine lineare Abhängigkeit der Reibung vom Normaldruck und eine progressive (noch nicht näher formulierbare) Zunahme

mit der Geschwindigkeit. Die allgemein niedrigen Endgeschwindigkeiten der Naßschneelawinen sind ein Ausdruck dieses Verhaltens.

Das im Zusammenhang mit dem Schneedruck wichtige Problem des *Gleitens der Schneedecke* auf der Unterlage konnte im Berichtswinter erheblich gefördert werden. Mit dem registrierenden Gleitmeßapparat wurde bei Schneehöhen unter 100 cm ein Tagesgang der Gleitgeschwindigkeit festgestellt. Das Maximum wies gegen die Tageshöchsttemperatur eine Verzögerung von 5 bis 7 Stunden auf. (Höchster gemessener Tageswert des Gleitens: 1,7 cm.) Um mit dem Gleiten auch die innere Kriechbewegung erfassen zu können, was für die Schneedruckberechnung unerläßlich ist, wurden an mehreren Stellen dünne Sägemehlsäulen in den Schnee eingebaut und eingemessen. Nach einigen Wochen ließ sich beim Ausgraben aus der Fußpunkteverschiebung und der allgemeinen Deformation die gesamte Schneebewegung ablesen (analog den früheren «Pingpongprofilen»). Im Gelände verschiedener Verbauungsprojekte wurden durch die örtlichen Forstbehörden unter Mitwirkung des Institutes weitere Gleitmessungen mit Gleitschuhen vorgenommen. *Verpfählungen* zur Verminderung des Gleitens zeigten eine gewisse, wenn auch nicht vollständige Wirkung, indem die im Bereich einer Verpfählung gemessene Bewegung 40—60 % der außerhalb beobachteten ausmachte. Sollen die Pfähle den angreifenden Kräften standhalten, müssen sie, wie sich nach dem zweiten Versuchswinter erwies, mindestens zwei Drittel ihrer Länge in den Boden getrieben werden.

5. Verwehungsverbauung

Wiederum bestätigten die 5 auf der südwestlichen Flanke des Dorfberges angebrachten Treibschneewände ihre vorzügliche Wirksamkeit. Der Lawinengang war von 30 bis 50 m langen Furchen quer durchzogen und blieb frei von Anrissen. Bei der Anlage am Schiahorn war die Störung der Schneedecke dagegen ungenügend. Über die lokalen Windverhältnisse gab das im Vorjahr entwickelte *Sektoranemometer* Aufschluß. Am Dorfberg wurde das eindeutige Vorherrschen der quer zu den Wänden anströmenden nordwestlichen Winde festgestellt, während am Schiahorn Süd- und Nordwestwind sich etwa die Waage halten. Beide Richtungen verlaufen dort zu den NNW-ESE-orientierten Wänden in einem ungünstigen, spitzen Winkel.

6. Versuchsverbauung

Während des Winters 1951/52 galt es vor allem, ein geeignetes Gelände für die im Sommer 1952 zu errichtende Versuchsverbauung zu finden. Hiezu waren in einer Anzahl von Lawinhängen Beobachtungen über die Schnee- und Lawinerverhältnisse anzustellen. Anschließend folgte die Aufstellung des Versuchsprogrammes, das auch Imprägnierungsversuche vorsieht, und die Projektierung der Werke. Verschiedene Firmen meldeten ihr Interesse, mit bisher für Verbauungen nicht verwendeten Materialien (Aluminium, vorgespanntem Beton, Kabelnetzen) an das Verbauungsproblem heranzutreten. Das Institut war diesen Firmen bei der Entwicklung von Bautypen behilflich, führte auch gewisse Materialuntersuchen durch und erhielt von ihnen in verdankenswerter Weise Probeelemente für die Versuchsverbauung zugesprochen.

Als Versuchsgelände wurde der östlich an die Dorfbergverbauung anschließende südlich exponierte Hang gewählt. Wegen des unerwartet früh einbrechenden Winters 1952/53 konnte im Berichtsjahr leider nur ein Teil des Projektes realisiert werden.

IV. Zusammenarbeit mit der Praxis

1. Lawinendienst

Ab 1. Dezember 1951 spielte erstmalig das neue, auf 38 Beobachtungsstationen ausgebaute Meldernetz. Während noch im Lawinenwinter 1950/51 nur die Freitagsmeldung telefonisch an das Institut übermittelt wurde und alle übrigen per Post nach Weißfluhjoch gelangten, trafen nun täglich zwischen 9.00 und 10.00 Uhr sämtliche verschlüsselten Meldungen per Fernschreiber auf Weißfluhjoch ein. Inhaltlich sind sie noch in mancher Beziehung vervollständigt worden. Der nun gewonnene ständige Überblick über die Lawinensituation kam in der Zahl der ausgegebenen Bulletins des Winters 1951/52 (39, davon 19 Zwischenmeldungen) und vor allem in deren Präzision und regionaler Abstufung zum Ausdruck.

In den für das nördliche Alpengebiet kritischen Tagen anfangs Februar konnte rechtzeitig gewarnt werden. Es tut nichts zur Sache, daß im Hinblick auf den glimpflichen Ablauf der Krise die ernste Warnung da und dort (abseits vom Geschütz) als voreilig bezeichnet wurde.

Im Sommer 1952 sind nochmals 7 weitere Vergleichstationen eingerichtet worden.

2. Mitarbeit bei öffentlichen Verbauungsprojekten

Bei folgenden bestehenden oder neueren Verbauungsprojekten hat das Institut Beobachtungen durchgeführt oder beratend mitgewirkt: Schilt (Toggenburg), Samedan, Schafberg (Pontresina), St. Antönien, Kneugrat (Braunwald), Sotto Fongio (Ambri), Mattstock (Amden), Dorfberg (Davos), Zuoz. Die Arbeiten bezogen sich teilweise auf Schneebeobachtungen in den betreffenden Gebieten, teilweise auf Art und Placierung von Verbauungswerken und schließlich auch auf konstruktive Fragen. Die Festungswacht-Kp. 15 ersuchte um Begutachtung einer lawinengefährdeten militärischen Anlage.

3. Gutachten für private Firmen

Folgende Unternehmungen sind in Fragen des Lawinenschutzes beraten worden:

Kraftwerk Oberhasli (Baustellen Oberaar, Bächlisboden, Sommerloch, Schaf-telen, Trift, Steinwasser)
Fa. Heller & Co. (Emosson-Barberine, Mauvoisin)

4. Kurse, Instruktionen, Tagungen, Veranstaltungen

An Kursen wurden durchgeführt:

- Instruktionskurs IV für Beobachter (22.11.—25.11.51, 21 Teilnehmer);
- allgemeiner Lawinenkurs (9.1.—13.1.52, 26 Teilnehmer);
- Winterkurs für die Sanitäts-Offiziersschule (26.2.—2.3.51, zirka 90 Teilnehmer).

A. Roch beteiligte sich an der *1. Schweizerischen Mt.-Everest-Expedition* 1952 (Mitte März bis Mitte Juli). Er stieß bis zirka 8000 m Höhe vor und brachte interessante Beobachtungen über die Schnee- und Gletscherverhältnisse des Everestmassives zurück.

Eine *Studienreise österreichischer Forstfachleute* durch verschiedene Verbauungsgebiete der Schweiz (2.—7. Juni 1952, 10 Teilnehmer) wurde durch das Institut organisiert und begleitet (H. in der Gand). H. in der Gand nahm auch an einer durch die FAO veranstalteten internationalen Studienreise über Wildbach- und Lawinenverbauung in die französischen Alpen teil (28.6.—8.7.52).

Der Institutsleiter und Dr. Zingg hatten Gelegenheit, an der *Internationalen Tagung für alpine Meteorologie* in Obergurgl (Tirol) mitzumachen. Sie verbanden die Reise mit einem erstmaligen Besuch der österreichischen Schneeforschungsstelle (Alp Lizum), des Zugspitze-Observatoriums, der Lawinenverbauungen (Bremsverbauung) bei Innsbruck, an der Flexenstraße und im Gebiet der Illwerke (Silvretta).

Anlässlich einer *Schaufensterausstellung* der Landschaft Davos wurden Verbauungsmodelle, Apparate der Schneeforschung und graphisches Material demonstriert.

V. Vereisungsforschung und Hagelforschung

Im Laufe des Jahres 1952 gelangte die experimentelle Vereisungsforschung mit Untersuchungen über den Wärmebedarf zur Eisfreihaltung von Freileitungen und über das Problem der Haftung von Eis zum Abschluß. Anschließend wurde die Bearbeitung von Hagelproblemen mit einer Untersuchung über die Zählung der atmosphärischen Gefrierkerne in Angriff genommen. Nach dem Tode des Sachbearbeiters (T. Brunner) erlitten diese Arbeiten leider einen längeren Unterbruch.

VI. Publikationen

Die Arbeiten am Winterbericht 1950/51 (Lawinenkatastrophen) nahmen noch das ganze Jahr 1952 in Anspruch, so daß die Herausgabe erst 1953 möglich ist.

Erschienen ab Oktober 1951 bis März 1953:

Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1950/51. Mitgeteilt von M. de Quervain. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen, Nr. 8, Jahrgang 1952.

Eugster, H. P.: Beitrag zu einer Gefügeanalyse des Schnees. Beitr. zur Geologie der Schweiz. Geotechn. Serie. Hydrologie. 5. Lieferung.

Brunner, T.: Einige Beobachtungen über das Haften von Eis an Oberflächen. Zeitschrift für angewandte Mathematik und Physik, Vol. III, Fasc. 6, 1952.

— Energiebedarf zur Verhütung von Vereisungen an Freileitungen. Zeitschrift für angewandte Mathematik und Physik, Vol. IV, Fasc. 1, 1953.

de Quervain, M., Zingg, Th., Roch, A., Schild, M.: Die Lawinenkatastrophen in den Schweizer Alpen, Januar und Februar 1951. Union géodésique et géophysique internationale (UGGI). Assoc. internat. d'hydrologie scient. Assemblée générale de Bruxelles 1951; ferner etwas abgeändert: «Die Erde», 1952.

de Quervain, M.: Über die Verdunstung der alpinen Schneedecke. UGGI. Hydrologie, Bruxelles 1951.

Zingg, Th.: Beziehung zwischen Temperatur und Schmelzwasser und ihre Bedeutung für Niederschlags- und Abflußfragen. UGGI. Hydrologie, Bruxelles 1951.

— Gletscherbewegungen der letzten 50 Jahre in Graubünden. Wasser- und Energiewirtschaft, Nrn. 5—7 (1952), 132—135.

Mitteilung Nr. 9; Lawinenverbau. Mit Beiträgen von A. J. Schlatter, E. Bucher, R. Haefeli, H. R. in der Gand und R. Figilister. (Gleichzeitig Beiheft 26 zu den Zeitschriften des Schweiz. Forstvereins.)

Interne Berichte

143 a/b. Vorschläge zum Schutz der Straße Flums—Tannenboden gegen Schneeerwehungen, von A. Roch.

144. Bericht über den Instruktionskurs 5, von M. Schild.

145. Die Resultate der Untersuchungen vom Jahr 1952 über die Rheologie des Eises, von S. Steinemann.

146. Expertise pour la protection contre avalanches d'une station de transformateurs à Airolo, von A. Roch.

147. Der Lawinenwinter 1950/51 und die sich daraus ergebenden Folgerungen für die Lawinenverbauung. Bericht der Wissenschaftlichen Tagung, 6.—9. Oktober 1952, Davos, mit den Referaten von Prof. E. Amstutz, Prof. R. Haefeli, J. Hardegger, H. in der Gand, Forstinspektor E. Müller, Kantonsoberförster M. Oechslin, M. de Quervain, A. Roch, M. Schild, Dir. P. Schneller, Kantonsoberförster H. Tanner, Th. Zingg.

Weißfluhjoch, den 18. März 1953.

NEKROLOGE · NOS MORTS

Henri Evéquo, ancien inspecteur cantonal des forêts du Valais

Le 14 février 1953 s'éteignait paisiblement à Sion, dans sa 94^e année, Monsieur Henri Evéquo, doyen des forestiers suisses. La jeune génération ne l'aura pas connu, mais les sylviculteurs d'âge mûr se souviendront encore de la silhouette sympathique et un tantinet originale de l'inspecteur cantonal du Valais qui, durant près d'un demi-siècle, ne manqua à aucune des assemblées de la Société forestière suisse.

Originaire de Conthey, issu d'une famille de juristes qui joua un rôle en vue dans la vie publique, il ressentit dès sa jeunesse une prédilection pour les sciences naturelles et, son gymnase terminé, entra à la division forestière de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich. Après y avoir achevé ses études, il fit un stage à Fribourg, puis retourna en Valais pour prendre la direction de l'arrondissement de Monthey.

On a de la peine à se représenter aujourd'hui ce que devait être la gérance de quelque 15 000 ha de forêts de montagne à une époque où routes et moteurs étaient inconnus. Il s'agissait alors avant tout de lutter contre les plus gros abus, de mettre de l'ordre dans les exploitations et d'introduire des lois et règle-