

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 116 (1965)
Heft: 8

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: 19.03.2025

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

Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1963/64

von M. de Quervain, Weißfluhjoch

I. Organisation und Personelles

Die Arbeit des Institutes war weitgehend geprägt durch die bauliche Entwicklung auf Weißfluhjoch. Die bereits für das Vorjahr vorgesehene Aufstockung des Institutsgebäudes konnte, da im Herbst 1963 bereits in Auftrag gegeben, trotz den Baurestriktionen durchgeführt werden. Sie brachte naturgemäß eine starke Beeinträchtigung der Sommertätigkeit. Bis zum Einbruch des Winters 1964/65 ließ sich der Bau einigermaßen schließen, hingegen blieben die Laboratorien stillgelegt. In der Erfüllung des Programmes mußten große Abstriche in Kauf genommen werden, allerdings teilweise kompensiert durch eine erhöhte Aktivität im Feld. Trotz diesen Kehrseiten ist das Bauprojekt als erfreulicher und bedeutsamer Markstein in der Entwicklung des Institutes zu werten.

Die ursprünglich in Davos-Platz stationierte forstliche Sektion III war gegenüber der Weißfluhjochgruppe insofern bevorzugt, als sie im April 1964 ohne vorgängige Störung in ein neues Domizil an der Flüelastraße Davos-Dorf umsiedeln durfte. Die neuen Büroräumlichkeiten sind in einen Genossenschaftswohnbau des Bundespersonals einbezogen. Unmittelbar daneben hat die Eidgenossenschaft weiteres Land erworben, das für den Bau eines Werkstätte- und Labortraktes dient.

In den leitenden Positionen des Institutes waren im Berichtsjahr (1. Oktober 1963 bis 30. September 1964) keine Veränderungen zu verzeichnen. Hingegen hat der Sog der Industrie einige tüchtige technische Mitarbeiter abgezogen: A. Mettler, Gehilfe für den Forschungsauftrag VSS, trat im Frühling 1964 aus, W. Hofstetter, Gehilfe der Sektion III, im Sommer und P. Räss, der langjährige Konstrukteur der Sektion V, auf Ende des Jahres. Besondere Erwähnung verdient auch der Wegzug von Frl. E. Ammann, die seit 1957 auf Weißfluhjoch die Küche bedient hatte. An Zuwachs sind zu melden: E. Beck (Sektion I, Lawinenkataster) und Frl. V. Fehlmann (Sektion III) sowie R. Lüthi (Sektion V). Als temporärer Mitarbeiter aus dem Ausland war Forstingenieur M. Zupančič (Jugoslawien) während vier Monaten tätig (Sektion III).

II. Tätigkeit der Sektionen

Sektion I. Wetter, Schneedecke, Lawinen (Chef Dr. Th. Zingg)

Meteorologisch-hydrologische Arbeiten. Der Winter 1963/64 zeichnete sich durch eine allgemeine Schneearmut aus, besonders im Westen des Landes. Entgegen verbreiteten Ansichten bieten solche Verhältnisse dem Touristen besonders heimtückische Lawinenprobleme. In Verkennung dieser Tatsache und trotz laufender Warnung fielen 33 Menschen, vorwiegend Skifahrer, den Lawinen zum Opfer.

Die Tätigkeit konzentrierte sich neben der laufenden Datenbeschaffung vor

allem auf die Untersuchung der *Zusammenhänge zwischen Wetter und Lawinenaktivität*. Die Beziehungen müssen auf dem Weg über die charakteristischen Eigenschaften der Schneedecke und ihre zeitliche Entwicklung gesucht werden. Als solche sind maßgebend: die Dichte, der Rammwiderstand, die Mitteltemperatur und der Temperaturgradient — immer bezogen auf abgrenzbare homogene Schichten. Das Wetter geht vor allem mit den Niederschlagswerten und dem Verlauf der Lufttemperatur in die Betrachtung ein. Die Mehrzahl der Lawinen gleitet in unmittelbarem Zusammenhang mit einem Neuschneezuwachs ab, wobei der Riß innerhalb der Neuschneelage, aber auch in tieferen Horizonten erfolgen kann. Die Bearbeitung zeigt zudem, daß für das weitere Verhalten einer Zuwachsschicht vor allem die Witterung direkt nach dem Schneefall maßgebend ist. Was den Wind betrifft, ist dessen indirekte, lawinenaktivierende Wirkung nicht nur auf unmittelbare Windschattenhänge zu beschränken. In Lawinensituationen erstreckt sich im allgemeinen die Lawinenaktivität auf verschiedene Expositionen. Ein Ansteigen der Lufttemperatur ist als Faktor der Lawinengefahr nicht erkennbar, wenn nicht etwa -3°C überschritten wird. Wesentlich wird eine Erwärmung erst dann, wenn Temperaturen über 0°C erreicht werden und wenn diese einige Zeit andauern. Im Hochwinter führt eine Erwärmung auf 0°C nur zu oberflächlichen Lawinen, und zwar fast ausschließlich in Verbindung mit Einstrahlung (Sonnenhänge). Im Spätwinter ist der Temperatureinfluß bedeutender und tiefgreifender.

Lawinenbeobachtung, Lawinenwarnung. Der kurze und bezüglich der Lawinengefahr wenig Wechselsituationen bringende Winter 1963/64 erforderte die Herausgabe von nur 25 Bulletins. In den Lawinenkataster waren am Ende der Berichtsperiode folgende Gebiete einbezogen: GR: Tavetsch und Medels, SG: Taminatal, UR: Urseren, OW: Engelberg, BE: Haslital, Gadmental, Kreis Kandersteg, VS: Lötschental, TI: Bedretto.

Sektion II. Schneemechanik und Lawinenverbau (Chef Ing. A. Roch)

Schnee- und Lawinenmechanik. Die Ruhedruckmessungen des Winters 1963/64 in der natürlichen Schneedecke ergaben wegen der geringen Überschneigungstiefen keinen Fortschritt gegenüber dem Vorjahr. Die Unsicherheiten bezüglich der Randwirkungen bleiben bestehen. Über die in Auswertung begriffenen Kriechdruckmessungen im Versuchsbau und andernorts soll erst berichtet werden, wenn die Ergebnisse gesamthaft vorliegen. Die Arbeiten über den *Fließmechanismus des Schnees* erbrachten im Bereich der Theorie die Aufstellung der Differentialgleichung der «schleichenden Bewegung», deren Integration auf numerischem Weg unter Mitwirkung des Rechenzentrums der ETH angestrebt wird. Experimentell konnten erste orientierende Messungen über die spezifische Zusammendrückungs- und Dehnungsgeschwindigkeit mit den neuentwickelten Präzisionsapparaturen gewonnen werden. Als weitere Beiträge zur *Lawinendynamik* sind die Druckmessungen vom Torrent de Lona (Grimenz, etwa 60 t/m^2) und von Engi (12 t/m^2 mittlerer Druck, Maximaldruck 33 t/m^2 einer kleinen Frühlinglawine) zu werten. Die Schub- und Druckanlagen auf Galeriedächern blieben lawinenfrei, hingegen konnte mit der Schneegleitbahn der auf Galerien gemessene maximale Reibungskoeffizient von 0,5 bestätigt werden. Im übrigen wurde die Schneegleitbahn einer Revision und Weiterentwicklung unterzogen. Im Hinblick auf das Internationale Lawinensymposium 1965 sind verschiedene, teils theoretische, teils experimentelle Arbeiten über den

Mechanismus des Lawinenanrisses und der Lawinenbewegung in Angriff genommen worden.

Verbauungswesen. Die stets fortgesetzten Winterbeobachtungen in einer Reihe von Lawinenverbauungen haben zu einem zusammenfassenden Bericht über Schneebewegungen innerhalb von Stützverbauungen geführt. Es ist daraus zu entnehmen, daß das Ziel der Stützverbauung, die Anrißbildung im Bereich der Werke zu verhindern, nicht in allen Fällen — vor allem nicht für alle Arten von Schneeablagerungen — erreicht worden ist. Gewisse Vorkommnisse aus der Vergangenheit sind im Lichte der gegenwärtigen Verbauungstechnik allerdings nicht mehr aktuell. Es bleibt aber auch bei der Anwendung der heutigen Richtlinien ein Restbetrag an nicht gedecktem Lawinenrisiko. Es läßt sich vermindern durch eine Erhöhung der Werkdichte bei möglichst durchgehender Anordnung. Ein spezieller Bericht behandelt die bisherigen Erfahrungen mit Schneenetzen.

In Zusammenarbeit mit Sektion III sind in der Versuchsverbauung die geplanten Holzwerke eingebaut worden (156 m). Sie dienen vor allem der Absicherung von Versuchswerken und der Begehbarkeit des Areals. Der Tendenz zur Anwendung von Kunstfasern in allen Bereichen der Praxis entgegenkommend, ist in Verbindung mit der Eidg. Materialprüfungsanstalt ein Programm aufgestellt und in Auftrag gegeben worden zur Überprüfung dieses Materials auf seine Eignung im Lawinenverbau (Schneenetze). Ein vor etwa 7 Jahren angesetzter Versuch über das Verhalten von Leichtmetallstützen in Betonsockeln ist abgeschlossen worden. Ohne der laufenden EMPA-Untersuchung vorzugreifen, kann doch gesagt werden, daß die Proben keine augenfälligen Zeitschäden erkennen liessen.

Richtlinien für die Anwendung des Verwehungsverbaues sind in Bearbeitung genommen worden. Ein Entwurf als Diskussionsbasis liegt bereits vor. Demgegenüber sind die geplanten Richtlinien zur Aufstellung von Lawinenzonenplänen nicht über Ansätze hinaus gediehen. Indessen gibt die praktische Behandlung von Bauzonenproblemen in Pontresina, Zuoz und andern laufend wertvolle Hinweise über die Art und Weise, wie solche Zonenpläne zu gestalten sind und vor allem über das Verfahren zu deren Aufstellung.

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

Aufforstung und Schneegleiten. Im schneearmen Berichtswinter waren nur unwesentliche Gleitbewegungen festzustellen. Die Beobachtungen in den Versuchsfeldern Fopp und Rudolf lieferten immerhin einige Hinweise auf das Ausapern im Bereich der Gleitschutzanlagen. Während auf den Bermen die Versuchspflanzen am frühesten schneefrei waren und entsprechend vorzeitig früher austrieben, hatten gegliederte Werke nur eine ganz lokale Wirkung auf die Ablation ohne Einfluß auf die Pflanzen. Ein thermischer Einfluß von Bermen und Bermentritten ließ sich auf Grund von Temperaturmessungen nachweisen. Die talseitigen Kronen, besonders wenn aus der Hangebene herausgehoben, sind im Früh- und Spätwinter größeren Temperaturextremen unterworfen als die geschützten Kehlen. Pflanzungen sollten daher in die Kehlen zu liegen kommen.

Eine Überprüfung des Pflanzenzustandes in den beiden Flächen Rudolf (etwa 1,6 ha) und Fopp (etwa 1,4 ha) ergab folgende zusammengefaßte Teilergebnisse: Der totale Pflanzenabgang ist im Feld Rudolf bei einer Versuchsdauer von 6 bis 7 Jahren mit total 47% mehr als doppelt so hoch wie im Feld Fopp mit 20% bei

8 Jahren Versuchsdauer. Offensichtlich wirken sich hier die härteren Klimabedingungen der Lage Rudolf aus. Bei Anwendung einer Terrassierung (Bermen oder Bermentritte) lassen sich die Verluste in beiden Flächen um einen Faktor 2 bis 3 reduzieren gegenüber unbehandelten Testflächen. Pfählungen dagegen haben nur in ausgeprägten Gleitschneezonen (Fopp) eine deutlich schützende Wirkung. Die gegliederten Kleinwerke haben offenbar die geringste Wirkung auf die Pflanzenverluste, was nicht als Beleg für ihre völlige Zwecklosigkeit gewertet werden kann. Soweit als sie befähigt sind, die Bildung von flächenhaften Gleitschneerutschen oder gar von Bodenlawinen zu verhindern, sind sie auch in der Lage, einen Beitrag an den Anwuchserfolg einer Aufforstung zu leisten. Dies kann dort nützlich sein, wo Terrassierungen oder Pfählungen nicht in Frage kommen. Der Gleitschnee ist zwar nicht die einzige Gefahr für die Jungpflanzen, er ist aber als wesentlicher Schadenfaktor anzusprechen.

Aufforstung im Lawinengebiet. Mit dem Projekt «Stillberg», das dem Problem einer optimalen Aufforstungstechnik in einer Lawinenzone gewidmet ist, stehen wir nach langjährigen ökologischen Voruntersuchungen nun vor der Aufgabe der Formulierung der eigentlichen Versuchskonzeption. Die wohl einzigartigen Untersuchungen der Forstlichen Versuchsanstalt der ETH über die Standortbedingungen lassen an sich eine Fortsetzung in der Bearbeitung der ökologischen Fragestellungen unter Wahrung aller statistischen Auswertemöglichkeiten als wünschbar erscheinen. Andererseits zwingt leider das von seiten der Lawinen gestellte Problem zu einem Vorgehen, das unter Einbezug von partiellen Verbauungsmaßnahmen die bisherigen ökologischen Grundlagen verändern wird. Der abwägenden Planung in diesem Sinn galt ein großer Teil der Studien um die Weiterführung des Stillbergprojektes. Der Winter 1963/64 gestattete, trotz seinem bereits mehrfach erwähnten besonderen Charakter, noch zwei interessante Lawinensituationen aufzunehmen. Die versuchsweisen Verwehungsverbauungen ließen wiederum keine überzeugende Wirkung erkennen und wurden, um die ursprünglichen Bedingungen wiederherzustellen, entfernt.

Holzkonservierung im Lawinenverbau. In den nun 7 bis 11 Jahre Standdauer erreichenden Versuchen am Dorfberg und in Stein/Toggenburg sind im Berichtsjahr lediglich Teilüberprüfungen vorgenommen worden. Interessante Vermorschungsfälle wurden an die EMPA St. Gallen zur Untersuchung weitergeleitet. Als Ersatz für ausfallende Hölzer stand neues im Kesseldruckverfahren mit Wolmit-CB behandeltes Material zur Verfügung. Weitere neue Versuchsanlagen sind in den durch die Sektion II errichteten Ergänzungen zum Versuchsverbau Dorfberg entstanden. Das hierzu erforderliche Holz wurde in Davos mittels einer fahrbaren Kesseldruckanlage der Firma Wolman GmbH, Sinzheim, imprägniert und soll ebenfalls laufend beobachtet werden. Die Gesamtkosten der 3-m-Werke beliefen sich inklusive Imprägnierung auf etwa 190 Franken pro Laufmeter.

Spezielle Kriech- und Gleitschneeuntersuchungen. Unter Mitarbeit des Physikers Dr. R. Kern ist ein neues Gerät zur simultanen, registrierenden Messung der Kriech- und Gleitbewegung in der Schneedecke entwickelt und in 6 Exemplaren gebaut worden. Die Kriechbewegung verlangt die registrierende Neigungsmessung eines im Schnee eingebetteten Stabes mit einer Genauigkeit von ± 2 Winkelminuten. Das Gerät wird nach seiner Erprobung in einer gemeinsam mit der Sektion II zu be-

treuenden Versuchsanlage bei Frauenkirch eingesetzt. (Der Erwerb des benötigten Terrains durch die Eidgenossenschaft ist Anfang 1965 erfolgt.)

Sektion IV. Physik von Schnee und Eis (Chef Dr. Jaccard)

Die Entwicklungsarbeiten für die Zucht von reinen Eiskristallen sind abgeschlossen und die Apparatur wird nach Maßgabe des Bedarfs verwendet. In der *Automatisierung der Dünnschnittausswertung* ist das im Vorjahresbericht erwähnte Projekt nun in Verwirklichung begriffen. Das sogenannte «Chionometer» besteht in seinem optischen Teil und wird für die Registrierung und Datenprogrammierung weiterentwickelt. Mit der Stilllegung der Kältelaboratorien lag das Schwergewicht der Arbeiten der Sektion bei theoretischen Untersuchungen. Sie bezogen sich auf

- die Stabilität von Schneebrettern (Lawinensymposium 1965)
- die radiale Segregation im Reinigungsprozeß von Eis
- die Tropfenkondensation.

Im weiteren befaßte sich die Sektion mit dem Problem der Suchmethoden zum Auffinden von Lawinenverschütteten (Varian- und Förstersonde) und wirkte bei der Behandlung meßtechnischer Probleme anderer Sektionen mit (Ruhedruck).

Sektion V. Atmosphärische Eisbildung (Chef a. i. Dipl. Phys. A. Aufdermaur)

Die kristallographische Analyse von natürlichen und künstlichen Vereisungen ist intensiv fortgesetzt worden. Dabei gelang es, neue Anhaltspunkte zu finden über Kriterien für das nasse oder trockene Wachstum von Vereisungen bzw. über die herrschende Wachstumstemperatur. Der Hagelversuchskanal I erfuhr wesentliche Verbesserungen in der Wassereinspritzung und im Verfahren für die Messung des freien Wassergehaltes. Er stand im übrigen im Betrieb zur Erzeugung des Untersuchungsmaterials für die Fortsetzung der Radarrückstrahlungsversuche (Dr. J. Joss, Osservatorio Ticinese Locarno-Monti). Auch der druckvariierbare Versuchskanal II mußte noch verschiedenen Abänderungen und Ergänzungen unterzogen werden und darf nun als einsatzbereit bezeichnet werden.

Forschungsauftrag über Straßenwinterdienst der Vereinigung Schweiz. Straßenfachmänner (Fachbearbeiter Dr. R. Zulauf)

Wegen gewisser Unsicherheiten in der Finanzierung dieses Auftrages auf weitere Sicht war die Entwicklung der Arbeiten leider etwas gehemmt. Immerhin ließen sich die Beobachtungen derart fortsetzen, daß eine zusammenfassende Berichtserstattung auf den Sommer 1966 vorgesehen werden kann.

Treibschnee. Das Versuchsfeld St. George wies endlich eine normale Treibschneeeentwicklung auf und erlaubte schlüssige Beobachtungen über das Verhalten der verschiedenen Modelle von Treibschneezäunen.

Winterglätte. Im Vordergrund stand, neben der Untersuchung der Vereisungsbedingungen mit den Mikroklimastationen, das Verhalten von Streumitteln (Sand, Salz) im Verkehr.

III. Beziehungen des Institutes nach außen

Inland

Die Zahl der abgegebenen Gutachten stieg in der Berichtsperiode 1963/64 auf 65 (49). Da sie zu einem guten Teil durch öffentliche Dienste angefordert werden, also unentgeltlich sind, nimmt sich das finanzielle Ergebnis für die Eidgenossenschaft verhältnismäßig bescheiden aus.

Die Kurstätigkeit hielt sich im normalen Rahmen. Durch das Institut organisiert (*) oder unter seiner Mitwirkung wurden folgende Kurse durchgeführt:

- 7.–14. 12. 1963 Lawinenhundeкурс Trübsee
- 5.–11. 1. 1964 Lawinenhundeкурс Jungfraujoch
- 1.– 7. 4. 1964 Lawinenhundeкурс Finse (Norwegen)
- 12. 1963 *Instruktionskurs für Beobachter SLF I, Davos
- 12. 1963 *Instruktionskurs für Beobachter SLF III, Montana
- 12.–17. 1. 1964 *Allgemeiner Lawinenkurs, Davos
Kurs für Instr.-Offiziere, Andermatt
Zentralkurs Interverband für Skilauf
- 24. 6. 1964 *Begehung der Holzkonservierungsversuche Dorfberg im Rahmen der Demonstration eines Kesseldruckverfahrens, Davos.

Dazu kommen 15 Vorträge in verschiedenen Gesellschaften. Die Lehrtätigkeit über Atmosphärenphysik an der ETH wurde fortgesetzt (*M. de Quervain*).

Ausland

Beteiligung an folgenden internationalen Anlässen:

- Deutsche Polartagung, Karlsruhe, Oktober 1963 (*Th. Zingg*)
- Tagung für Alpine Meteorologie, Villach, September 1964 (*Th. Zingg*)
- Tagung Internat. Kommission für alpines Rettungswesen, Chamonix (*M. Schild*)
- Tagung über Lawinenunfälle, Innsbruck (*M. de Quervain, M. Schild*)
- Vortragsfolge der Forschungsstelle für subalpine Waldforschung, Innsbruck (*H. R. In der Gand*)
- Exkursion zum Studium der Gletschneeverbauung, Montafon, Gr. Walsertal (*H. R. In der Gand*)
- Symposium of N. Y. Academy of Sciences on Water in Biological Systems (*C. Jaccard*)

Ein wesentlicher Anteil der Auslandbeziehungen bezog sich auf das geplante Internationale Symposium über wissenschaftliche Aspekte von Schnee- und Eislawinen, Davos 1965.

Publikationen

Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 1962/63. Winterbericht Nr. 27 des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung. Verlag Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern.

Inhaltsübersicht: Wetter und Klima, 5–30 (*Th. Zingg*). Schnee- und Lawinenverhältnisse im schweizerischen Alpengebiet, 31–70 (*P. Branschi, M. Schild*). Durch Lawinen verursachte Unfälle und Schäden, 75–115 (*M. Schild*). Schnee- und Lawinenuntersuchungen im Parsenngebiet, 116–129 (*Th. Zingg*). Zur Methodik der Schneemessung am Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, 130–138 (*Th. Zingg*). Hinweise auf weitere im Berichtsjahr 1963/64 durchgeführte Arbeiten, 138–139 (*M. de Quervain*).

Frutiger H.: Behavior of avalanches in areas controlled by supporting structures. — *In der Gand H. R., Zupančič M.*: Snow gliding and avalanches. — *Jaccard C.*: La stabilité des plaques de neige. — *de Quervain M.*: On the snow pressure at rest. — *de Quervain M.*: On avalanche classification. — *Roch A.*: Les déclenchements d'avalanches. — *Roch A.*: Les variations de la résistance de la neige. — *Zingg Th.*: Relations between weather situation, snow metamorphisme and avalanche activity.

Die obenstehenden Arbeiten (Vorträge am Lawinensymposium) erscheinen in den UGGI-Berichten hydrolog. Serie.

Aufdermaur A. und Joss J.: Radar-Reflexionsquerschnitte von gefrierenden Eis-Wasser-Gemischen. Verh. SNG 1964, 90–92. — *Jaccard C., de Quervain M.*: Tätigkeitsbericht des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung. Schweiz. Z. Forstwesen 114 1964, 399–409. — *Roch A.*: Die Lawinengefahr in: Gipfelwelt der Haute-Route, 1964, 3. Aufl. und französische in Edition Marguerat. — *Roch A.*: An Approach to the Mechanism of avalanche Release. Alpine J. 70, Nr. 310, 1965. — *Salm B. und Loescher F. A.*: Untersuchungen über die Wirkung von Lawinen. NZZ-Beilage Technik, 10. März 1965. — *Zingg Th.*: Methodik Schneemessung (siehe Winterberichte). — *Zulauf R.*: Bericht über den 1. Kongreß der Subkomm. zum Studium der Salzverwendung für den Straßenwinterdienst. Straße und Verkehr 51, 1965, 107–114, Nr. 3.

Interne Berichte

438 *In der Gand*: Vorschläge zur Durchführung von Beobachtungen und Untersuchungen über Schnee und Lawinen, Lawinenverbauungen und Aufforstung in den Lawinengebieten von Canfranc (Spanien). 5 S. — 439 *Frutiger H.*: Nur noch eine Aufhängesprosse an Pendelstütze für Schneenetze? 5 S. — 440 *Frutiger H.*: Schneedruckmessungen in Lawinenverbauungen im Winter 1963/64. 6 S. — 441 *de Quervain*: Stellungnahme des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung zur Kleinen Anfrage Nationalrat Tenchios vom 1. Dezember 1964 betreffend Lawinenunfälle. 6 S. — 441 *Frutiger H.*: Leichtmetall im Lawinenverbau. 1 Schema. 9 S. — 442 *Jaccard C.*: Die Prüfung von Lawinensuchgeräten. — 443 *Mayes W. C.*: On Growth and Structure of Hailstones. 27 S. — 444 *Frutiger H.*: Lawinenzonenplan Pontresina inklusive Mitbericht. Bereinigter Vorschlag auf Grund der Erhebungen von O. Bisaz und H. Frutiger.

Externe Berichte

(soweit in unmittelbarer Beziehung zu SLF)

2203 Untersuchungsbericht EMPA Nr. 59 142/2, 7. Februar 1963. 17 S. Tragfähigkeit von Pendelstützen für Netzwerke. — 2204 EMPA-Untersuchungsbericht Nr. 3686. Prüfung eines mit Wolmanit-CB im Kesseldruckverfahren imprägnierten Holzabschnittes. — 2205 Holzkonservierungsversuche, EMPA-Untersuchungsbericht Nr. 3400, Holz- und Pilzproben aus den Pfählungen und Lawinenverbauungen am Dorfberg (Davos) und am Schilt ob Stein (Toggenburg). 2 S. — 2206 Holzkonservierungsversuche, EMPA-Untersuchungsbericht Nr. 3129, Prüfung des Eindringvermögens bei saftfrischen und trockenen Rundholzabschnitten in 3 verschiedenen Tauchverfahren. — 2207 Holzkonservierungsversuche, EMPA-Untersuchungsbericht Nr. 2212, Prüfung des Verhaltens verschieden stark durch Hitze beschädigter Holzproben gegen Angriff durch verschiedene Pilzarten. — 2209 Untersuchungsbericht EMPA Nr. 25 064. Ein Profilstahlabschnitt aus Stahlschneebrücken der Firma Alpine Montan-Gesellschaft. — 2210 Untersuchungsbericht EMPA Dübendorf; Bestimmung von Eindruckdurchmessern. Eichdiagramm Zeichnung EMPA-Nr. 3-86 692. — 2211 Untersuchungsbericht der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Versuchsanstalt, Zürich. «Prototype für Kugelgelenke zu Pendelstütze Gr. 2, für Schneenetze der Firma Kabelwerk, Brugg AG, Brugg.»

Witterungsbericht vom Februar 1965

Zusammenfassung: Der Monat brachte fast ausschließlich nördliche Strömungen und damit allgemein, vor allem in den Alpen, bedeutende negative Temperaturabweichungen, ferner im Westen und besonders im Süden des Landes sehr große Trockenheit und stark übernormale Sonnenscheindauer.

Abweichungen und Prozentzahlen in bezug auf die langjährigen Normalwerte (Temperatur 1901–1960, Niederschlag und Feuchtigkeit 1901–1940, Bewölkung und Sonnenscheindauer 1931–1960):

Temperatur: Im nordöstlichen Mittelland 3–4 Grad, im Westen etwa 2½ Grad, in den Alpen 4–4½ Grad, im Tessin 1–1½ Grad unternormal. Ein so großes Defizit tritt im Nordosten nur etwa alle 10 Jahre auf, in den Hochalpen war sogar der diesjährige Februar nach 1956 der zweitkälteste seit der Jahrhundertwende.

Niederschlagsmengen: Im nordöstlichen Voralpengebiet etwa normal (90 bis 120%), sonst allgemein stark unternormal: am westlichen Alpennordhang, im Jura und in Nordbünden 60–80%, im westlichen Mittelland 10–30%, im mittleren Wallis und im Engadin 10–25%, im Tessin 0–10%, strichweise ganz niederschlagsfrei!

Zahl der Tage mit Niederschlag: Im Nordosten übernormal, zum Beispiel Säntis 19 statt 15, sonst unternormal, zum Beispiel Genf 5 statt 11, Locarno-Lugano 2 statt 6.

Gewitter: Am 8. in der nördlichen Schweiz Schneesturm mit strichweisen Blitzschlägen.

Sonnenscheindauer: In der Nordostschweiz vereinzelt unternormal (St. Gallen 70%), sonst übernormal, im Jura, am östlichen Alpennordhang und in Graubünden meist 110–130%, im Tessin, im Wallis und im westlichen Mittelland 140–155%.

Bewölkung: Mittelland im Nordosten normal (95–110%), sonst unternormal: Engadin 70%, Genferseegebiet um 60%, Wallis und Südtessin 50–60%, mittleres Tessin 35%!

Feuchtigkeit und Nebel: Feuchtigkeit einige Prozente übernormal im Nordosten, mäßig unternormal im Südwesten (–5 bis –8%), stark unternormal im Tessin (–15 bis –18%). Nebelhäufigkeit im nordöstlichen Alpengebiet übernormal, sonst unternormal.

Heitere und trübe Tage: Heitere Tage etwas unternormal im Nordosten, zum Beispiel Schaffhausen 0 statt 3, dagegen sonst übernormal, zum Beispiel Sion 16 statt 9! Trübe Tage etwas übernormal am östlichen Alpennordhang, zum Beispiel Rigi 12 statt 10, sonst unternormal, zum Beispiel Lugano 0 statt 7, Genf 4 statt 12.

Wind: Am 8. im Norden kurze, kräftige Schneeböe, sonst keine bedeutenden Stürme.

Dr. Max Schüepp

Witterungsbericht vom Februar 1965

Station	Höhe über Meer	Temperatur in °C					Relative Feuchtigkeit in %	Bewölkung in Zehnteln	Sonnenscheindauer in Stunden	Niederschlagsmenge				Zahl der Tage						
		Monatsmittel	Abweichung vom Mittel 1901-1960	niedrigste	Datum	höchste				Datum	in mm	Abweichung vom Mittel 1901-1960	größte Tagesmenge		Nieder-schlag ¹⁾	Schnee ²⁾	Ge-witter ³⁾	Nebel	heiter	trüb
													in mm	Datum						
Basel	317	-1,0	-2,4	-9,2	17. 22.	5,5	13.	85	6,2	95	13	-30	5	28.	8	8	1	1	4	11
La Chaux-de-Fonds	990	-4,2	-3,1	-11,7	22.	5,8	1.	79	6,5	103	57	-36	11	14.	13	12	1	4	5	15
St. Gallen	664	-4,6	-4,0	-13,0	10. 18.	2,7	1.	87	7,6	47	54	-17	10	1.	16	16	-	7	1	15
Schaffhausen	457	-3,0	-2,6	-12,8	22.	4,0	1.	78	7,1	71	26	-25	6	28.	18	17	-	3	-	13
Zürich (MZA)	569	-3,2	-3,4	-10,8	10.	5,0	1.	79	6,8	98	33	-28	5	7.	17	17	1	6	6	10
Luzern	498	-2,8	-3,1	-10,0	10.	5,3	1.	83	7,3	80	39	-14	12	1.	13	13	1	3	-	13
Aarau	408	-2,4	-2,5	-12,2	22.	4,2	1.	77	7,1	-	35	-23	6	28.	16	10	-	-	-	12
Bern	572	-2,4	-2,5	-10,4	22.	6,6	1.	76	5,5	128	15	-38	6	28.	7	7	-	1	7	9
Neuchâtel	487	-1,6	-2,6	-9,1	22.	8,9	1.	77	5,7	121	27	-40	8	15.	7	7	-	-	5	7
Genève-Cointrin	430	-1,2	-2,3	-10,1	17. 23.	8,0	1.	74	4,3	145	6	-54	2	15.	5	4	-	1	8	4
Lausanne	558	-1,2	-2,6	-8,2	10.	7,3	1.	68	3,7	161	19	-47	7	15.	6	6	-	-	10	5
Montreux	408	-0,6	-2,5	-8,8	10.	8,0	1.	66	3,4	145	27	-39	9	5.	6	5	-	-	13	4
Sitten	549	-1,2	-2,8	-9,6	18.	7,6	24.	62	2,7	187	4	-44	2	28.	5	5	-	-	16	2
Chur	586	-3,1	-3,8	-11,7	18.	7,2	28.	75	5,5	-	36	-12	10	15.	9	9	-	-	5	8
Engelberg	1018	-6,5	-4,2	-16,9	10.	2,2	1.	78	5,4	-	84	-9	15	14.	12	12	-	-	9	11
Saanen	1155	-5,2	-3,7	-14,2	8.	3,4	1.	77	3,8	-	43	-28	15	15.	6	6	-	1	14	7
Davos	1588	-9,4	-4,2	-22,1	18.	3,3	23. 24.	75	5,7	115	38	-23	10	15.	9	9	-	-	7	12
Bever	1712	-11,3	-3,3	-27,0	18.	2,6	1.	74	3,7	-	7	-34	4	15.	4	4	-	-	11	5
Rigi-Kulm	1775	-8,8	-4,2	-16,2	10.	-1,2	1. 28.	82	5,6	-	113	-15	27	8.	12	12	-	17	8	12
Säntis	2500	-13,7	-4,8	-22,2	17.	-4,4	24.	83	5,9	141	148	-3	27	14.	19	19	-	19	8	11
Locarno-Monti	379	3,0	-1,1	-4,2	18.	12,1	1.	45	1,7	225	1	-65	1	20.	2	1	-	-	19	-
Lugano	276	2,4	-1,2	-4,5	18.	12,4	27.	50	2,7	202	2	-65	1	20.	2	1	-	-	14	-

1) Menge mindestens 0,3 mm 2) oder Schnee und Regen 3) in höchstens 3 km Distanz

Witterungsbericht vom März 1965

Zusammenfassung: Große Niederschlagsmengen in der Westschweiz, dagegen geringe Mengen am Alpensüdfuß kennzeichnen den Monat. Während die negativen Abweichungen bei der Temperatur gering blieben, zeigt die Sonnenscheindauer ein mäßiges Defizit.

Abweichungen und Prozentzahlen in bezug auf die langjährigen Normalwerte (Temperatur 1901–1960, Niederschlag und Feuchtigkeit 1901–1940, Bewölkung und Sonnenscheindauer 1931–1960):

Temperatur: Am Juranordfuß und auf den Alpengipfeln etwa normal, sonst unternormal, meist etwa $\frac{1}{2}$ Grad, strichweise 1 Grad (westlicher Genfersee, Engadin).

Niederschlagsmengen: Größtenteils übernormal, vor allem im Westen und Norden: Westlich der Linie Biel–Thun–Brig meist 170–200 %, vereinzelt 230 %, Rheingebiet westlich Bodensee 150–190 %. Übrige Alpennordseite meist 110 bis 130 %, Zentralschweiz 90–110 %. Mittleres Graubünden, Alpensüdseite und südliche Walliser Täler unternormal, Gebiet mit minimalen Werten 40–60 % im mittleren Tessin und in Mittelbünden.

Zahl der Tage mit Niederschlag: In den Niederungen der Alpennordseite und im Wallis meist etwas übernormal, zum Beispiel Neuenburg 17 statt 13, Sion 11 statt 8, sonst geringe Abweichungen vom Normalwert.

Gewitter: nur sehr vereinzelt (Alpennordseite: 21. und 26., Tessin: 2.).

Sonnenscheindauer: Im Wallis und im Tessin nur wenig unternormal (90 bis 95 %), sonst mäßig unternormal, meist 85–90 %, in der Nordostschweiz sowie in Mittelbünden 75–80 %.

Bewölkung: Im Südosten der Schweiz und in den Hochalpen strichweise etwa normal, sonst übernormal, meist 105–110 %, strichweise 115–120 %.

Feuchtigkeit und Nebel: Feuchtigkeit besonders in der Nordschweiz meist einige Prozente übernormal, im Tessin etwas unternormal. Nebelhäufigkeit etwa normal.

Heitere und trübe Tage: Heitere Tage in der östlichen Landeshälfte meist unternormal, zum Beispiel Davos 4 statt 7, Lugano 1 statt 10, dagegen im Westen meist übernormal, zum Beispiel Neuenburg 7 statt 3. Trübe Tage im Süden und Westen etwa normal, im Norden übernormal, zum Beispiel Basel 19 statt 13, Schaffhausen 16 statt 11.

Wind: Keine ungewöhnlichen Stürme, im Reußtal am 1. und 12. mäßiger Föhn, im Nordosten am 26. Weststurm.

Dr. Max Schüepp

Witterungsbericht vom März 1965

Station	Höhe über Meer	Temperatur in °C					Relative Feuchtigkeit in %	Bewölkung in Zehnteln	Sonnenscheindauer in Stunden	Niederschlagsmenge				Zahl der Tage						
		Monatsmittel	Abweichung vom Mittel 1901-1960	niedrigste	Datum	höchste				Datum	in mm	Abweichung vom Mittel 1901-1960	größte Tagesmenge		Niederschlag ¹⁾	Schnee ²⁾	Gewitter ³⁾	Nebel	heiter	trüb
													in mm	Datum						
Basel	317	5,4	0,2	-9,5	3.	17,9	30.	82	119	6,9	82	32	12	21.	14	4	—	2	6	19
La Chaux-de-Fonds	990	2,5	0,4	-10,0	9.	15,6	30.	145	122	6,2	145	52	32	23.	17	9	—	2	7	14
St. Gallen	664	2,6	-0,5	-12,4	4.	13,6	30.	84	95	6,6	84	7	21	21.	14	5	—	4	3	13
Schaffhausen	457	3,4	-0,4	-13,0	4.	17,0	30.	79	87	7,3	79	26	15	21.	15	4	—	3	3	16
Zürich (MZA)	569	3,8	-0,4	-10,1	4.	17,8	30.	99	116	6,8	99	30	17	24.	16	4	—	3	5	16
Luzern	498	4,0	-0,3	-11,2	4.	17,0	30.	74	117	7,2	74	8	20	21.	13	3	—	1	3	16
Aarau	408	4,0	0,4	-12,0	4.	16,8	30.	80	—	7,0	80	-6	14	21.	16	4	—	3	1	14
Bern	572	4,1	—	-12,2	4.	16,6	30.	115	133	6,6	115	51	29	21.	14	4	—	—	5	14
Neuchâtel	487	4,2	-0,7	-9,2	4.	16,5	29.	122	136	6,3	122	56	27	23.	17	5	—	—	7	13
Genève-Cointrin	430	3,9	-1,0	-11,4	4.	16,1	30.	119	143	5,8	119	51	37	1.	15	3	—	2	7	11
Lausanne	558	4,8	-0,4	-8,1	4.	15,7	30.	131	144	5,6	131	58	30	23.	16	5	—	1	8	9
Montreux	408	5,2	-0,5	-6,0	4.	15,4	31.	160	136	5,7	160	86	51	26.	15	4	—	—	9	11
Sitten	549	5,7	-0,5	-7,4	4.	19,4	31.	90	170	5,3	90	50	32	26.	11	2	—	1	8	9
Chur	586	5,0	-0,1	-8,2	4.	18,7	30.	62	—	6,3	62	14	23	26.	12	4	—	—	5	12
Engelberg	1018	0,4	-0,9	-14,6	4.	13,2	30.	99	—	6,1	99	-5	20	24.	13	7	—	1	6	13
Saanen	1155	1,1	-0,2	-12,4	4.	14,0	30.	136	—	5,9	136	50	34	21.	14	8	—	8	9	11
Davos	1588	-2,4	-0,7	-18,2	4.	12,1	30.	65	115	6,9	65	8	25	26.	11	11	—	—	4	14
Bever	1712	-5,0	-1,2	-27,4	4.	10,9	30.	51	—	5,4	51	-2	13	1.	12	12	—	—	8	8
Rigi-Kulm	1775	-2,6	-0,2	-13,8	3.	7,4	30.	104	—	6,4	104	-36	22	21.	16	16	—	18	7	16
Säntis	2500	-6,9	0,1	-19,1	3.	2,8	30.	137	153	6,1	137	-28	35	21.	15	15	—	18	6	14
Locarno-Monti	379	7,2	-0,4	-4,1	4.	20,9	27.	92	177	5,0	92	-23	31	2.	11	3	—	3	8	7
Lugano	276	6,8	-0,5	-3,9	4.	22,0	27.	102	155	6,0	102	-16	32	1.	11	4	—	1	1	11

1) Menge mindestens 0,3 mm 2) oder Schnee und Regen 3) in höchstens 3 km Distanz