

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 114 (1963)

**Heft:** 7

**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:** 23.01.2026

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

## MITTEILUNGEN - COMMUNICATIONS

# Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1961/1962

Von Dr. M. de Quervain, Direktor, Weißfluhjoch

## I. Personelles und Organisation

Im organisatorischen Rahmen des Institutes brachte das Berichtsjahr keine Veränderungen; dagegen war die Personalbewegung sehr lebhaft. An Eintritten waren zu verzeichnen: Dipl. Phys. A. Aufdermaur, Assistent der Sektion für Atmosphärische Eisbildung, Dr. R. Zulauf, Fachbearbeiter für den Forschungsauftrag Straßenwinterdienst VSS, ferner die Hilfskräfte J. Kindschi, K. Schrag, W. Hofstetter und P. Tschui. Aus den Diensten des Institutes traten aus: Frl. R. Schneider, Sekretärin, und Herr J. Rusch. Eine Beurlaubung von Forsting. H. Frutiger während eines Jahres nach Fort Collins, Colorado, brachte dem Institut neue Verbindungen und Einblicke in amerikanische Lawinenprobleme auf Kosten gewisser eigener Arbeiten, die einen Aufschub erfuhrten.

Verschiedene temporäre Mitarbeiter aus dem In- und Ausland schöpften zeitweilig die letzten Platzreserven des Institutes aus. Es seien erwähnt: J. Hollin, England (4 $\frac{1}{2}$  Monate), M. Kahn, Paris (2 Wochen), cand. phys. H. Blattmann, Zürich (1 Monat), W. Mayes, USA (ab November 1962).

Einen schmerzlichen Verlust für das Institut, im besonderen für die Sektion für atmosphärische Vereisung, bedeutete der Hinschied Prof. Dr. R. Sängers, des Präsidenten der Eidg. Kommission zum Studium der Hagelforschung und -abwehr (29. September 1962). Die Arbeiten der genannten Sektion standen unter seiner ständigen fördernden Beratung. In der gleichen Sektion zeichnete sich im weiteren eine bedeutsame personelle Veränderung ab, indem deren Chef, Dr. R. List, auf Mitte 1963 zum o. Professor für Meteorologie an die Universität Toronto gewählt wurde.

## II. Tätigkeit der Sektionen

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

*Meteorologisch-hydrologische Arbeiten.* Der Winter 1961/62 war gekennzeichnet durch geringe Schneehöhen bis gegen Ende Dezember, durch eine heftige Schneefallperiode im Februar 1962, welche die seltsamen Lawinen von Vinadi und Davos (Schiahorn) brachte, und schließlich durch eine verspätete und nicht enden wollende Schneedecken-Abbauperiode.

Die Schneebedeckung der Schweiz bildete Gegenstand verschiedener statistischer Erhebungen. Einmal wurden die im geophysikalischen Jahr gewonnenen Schnebeobachtungen im Unterland zusammengestellt, was zu einigen interessanten Resultaten führte; zum Beispiel zur Feststellung, daß in den Beobachtungswintern 1957/58 bis 1959/60 nie das ganze Gebiet der Schweiz gleichzeitig mit Schnee bedeckt war. Unter etwa 700 m Meereshöhe bringen erhöhte Temperaturen und Regen auch im

Hochwinter die Schneedecke zum Verschwinden. In den genannten Jahren schmolz die Schneedecke verschiedentlich sogar bereits Mitte Februar bis auf 1300 m Höhe hinauf weg.

Eine andere statistische Arbeit diente der Darstellung der Schneeverhältnisse im neu zu schaffenden Schweiz. Landesatlas. Aus der zehnjährigen Periode 1952/53 bis 1961/62 wurden für die Monate Januar bis März die mittleren Schneehöhenmaxima, die mittleren Schneehöhen und die Anzahl Tage mit Schneebedeckung einer großen Zahl von Stationen ermittelt und kartographisch dargestellt. Die Erhebung zeigt, daß erst über etwa 1500 m Höhe in den genannten Monaten mit 100 Prozent Schneebedeckungszeit gerechnet werden darf.

Verschiedene Arbeiten standen im Zeichen der Zusammenarbeit mit der Sektion III und der Eidg. Anstalt für das Forstliche Versuchswesen, zum Beispiel Tagbogenmessungen im Dischmatal und eine Behandlung des Mesoklimas desselben Gebietes. Diese Daten gehören zu den Grundlagen für die Aufforstungsversuche Stillberg (siehe Sektion III).

*Lawinenbeobachtung, Lawinenwarnung.* Die hohe Zahl von ausgegebenen 44 Lawinenbulletins (mehr als 2 pro Woche) deutet auf die über längere Zeit heiklen Lawinenverhältnisse. Trotz der laufenden Warnung erlitten 35 Menschen den Lawinentod, also wesentlich mehr als der langjährige Durchschnitt von 22.

Die eingangs erwähnten Lawinen von Davos (Schiahorn) und Vinadi wurden eingehend untersucht, wobei besondere Aufmerksamkeit den Ablagerungsverhältnissen gewidmet wurde. Bei der Schiahornlawine, die zum drittenmal in diesem Jahrhundert, aber bei der geringsten Neuschneeeablagerung bezogen auf die drei Fälle, niederging, waren die Winde aus dem Sektor N bis NE und die bei Schneefällen ungewöhnlich tiefe Temperatur von  $-20^{\circ}$  als besondere Merkmale anzusprechen. Auch die Lawine von Vinadi, die größte Waldschadenlawine der neueren Zeit, verdankt ihre Entstehung diesen Bedingungen.

In das Berichtsjahr fällt die Herausgabe des 25. Jahrganges der *Winterberichte* des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung unter dem Titel «Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 1960/61». Die Zusammenstellung dieser Berichte bildet einen wesentlichen Teil der Tätigkeit der Sektion I.

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

*Schnee- und Lawinenmechanik.* Die Theorie des Schneedruckes auf eine Stauwand ist weiter verfolgt worden. Sie basiert auf dem Superpositionsprinzip für Spannungen und Deformationen in verschiedenen Richtungen, eine Voraussetzung, die in jüngerer Zeit in Zweifel gezogen worden ist. Um Klarheit über diese Frage zu gewinnen, ist ein Apparat gebaut worden, der die Kompressibilität von Schnee bei verhinderter Seitendehnung zu messen gestattet. Ein mit dieser Frage zusammenhängendes, noch nicht sauber gelöstes Problem ist die Bestimmung des Ruhedruckes in einer horizontalen Schneedecke. Im Sommer 1962 sind zwei Verfahren hiezu entwickelt worden, wovon das eine, auf einer Kräftemessung mittels Dehnungsmeßstreifen beruhend, für den Winter 1962/63 zur Verwendung bereit stand. Die Versuche mit der Schneegleitbahn zur Messung dynamischer Kräfte auf eine Stauwand sind mit simultaner Registrierung an 7 Meßstellen fortgesetzt worden. Sie lassen den Einfluß der Nachgiebigkeit der Stauwand und des Stützensystems auf die Spannungsspitzen erkennen, indem diese in den Stützen gegenüber der Wandfront schon

deutlich abgebaut erscheinen. Das Problem des Schneestoßes ist auch von der theoretischen Seite her angepackt worden. Ein rechnerischer Ansatz wird demnächst im Rahmen einer Gesamtdarstellung der Gleitbahn publiziert (B. Salm).

Da von der Praxis her dringend Angaben über die Schubkräfte von Lawinen auf *Galeriedächer* verlangt werden – bis dahin wird für schweren Lawinenschnee ein Reibungskoeffizient von etwa 0,5 angenommen –, ist auch die Schneegleitbahn dieser Fragestellung angepaßt worden. Die Abänderung wird aber erst nach Abschluß der laufenden Versuchsserien montiert.

*Drücke natürlicher Lawinen* werden zurzeit an zehn verschiedenen Orten in der Schweiz gemessen. Es sind dies: Schafläger (Davos), Platta-Medel, Val Mila (Vorderrheintal), Grimentz (Wallis), Val Buera (Zuoz), Mettlenruns (Engi, Glarus), Guttannen, Andermatt, Tortin (Verbier). Die bisherigen Messungen (siehe A. Roch, Winterbericht 1960/61) zeigen, daß Flächenlawinen kaum über 20 bis 30 t/m<sup>2</sup> ergeben, während bei Runsenlawinen mit über 100 t/m<sup>2</sup> gerechnet werden muß (Extremwert).

*Verbauungswesen*. Einleitend sei erwähnt, daß die *Richtlinien für den permanenten Stützverbau* durch die Lawinenforschungsstelle der States University Fort Collins, Colorado, unter Mitwirkung von Forsting. H. Frutiger ins Englische übertragen wurde.

Zu den Richtlinien ist ein *Kommentar* ausgearbeitet worden, in dem verschiedene Forderungen näher begründet und interpretiert werden. Die *Beobachtungen an Verbauungen* konzentrierten sich – soweit sie Mitarbeiter des Institutes einzogen – auf den Versuchsverbau am Dorfberg (Davos). Das dort in einem Kabelnetzverbau eingesetzte elektrische Druckmeßverfahren «Maihak» bestätigte die theoretisch berechneten Kräfte, ausgenommen bei den bergseitigen Verspannungen, wo die Natur hinter der Berechnung zurückblieb. Erstmals wurden in den zwei Druckapparaten, die den Schneedruck mit und ohne Schneegleiten registrieren, brauchbare Resultate erzielt. Der Apparat, bei dem das Gleiten durch eine Verpfählung verhindert ist, zeigt in der Tat die geringen Drücke gegenüber der Meßstelle, die auf optimales Gleiten angelegt ist.

Das Problem der *Druck- und Schubmessung auf Galeriedächern* ist nicht nur über die Gleitbahn, sondern noch auf direktem Weg angepackt worden, indem auf zwei von Lawinen häufig überfahrenen Galerien (Val de Crusch am Lukmanier, Schöllenengrat im Reußtal) Druckkästen angebracht wurden, die sowohl Druck- als auch Reibungskräfte (als Maximalwerte) zu messen gestatten. Die Oberfläche der Kästen ist von ähnlicher Rauhigkeit wie Beton, so daß natürliche Verhältnisse vorliegen.

In der nach wie vor «heißen» Angelegenheit der *Lawinenzonnenpläne* hat das Institut sein Versprechen eingelöst und an einem Kurs von 2 Tagen eine Anzahl von Förstern und Gemeindefunktionären mit dem Vorgehen bei der Aufstellung eines Zonenplans vertraut gemacht.

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

*Aufforstung und Schneegleiten*. Der Berichtwinter bot erstmals seit mehreren Jahren wieder günstige Gelegenheiten zur Messung des Schneegleitens in den Versuchsfeldern «Rudolf» und «Fopp». Die gemessenen totalen Gleitwege (translatotische Bewegung zwischen Schneeunterfläche und Boden) zeigten, bezogen auf den Mittelwert, folgende prozentuale Verteilung:

Versuchsfeld: Höhenlage: Exposition: Alter der Pflanzen: Baumart:		Feld «Rudolf» 2180–2270 m SE-SSE Hang 5–6 Jahre Lärchen + Fichten	Feld «Fopp» 1769–1828 m SE-SSE Hang 10 Jahre Lärchen
Ohne Schutzbauten	a) <i>Wirkung des Pflanzenabstandes</i>  in Pflanzung, Verband 1 × 1 m (Basiswert) in Pflanzung, Verband 0,5 × 0,5 m in Pflanzung, Verband 2 × 2 m	Mittlerer Gleitweg  100 % 60 % 260 %	Mittlerer Gleitweg  100 % 10 % 215 %
Mit Schutzbauten	b) <i>Wirkung flächenhafter Schutzbauten</i>  — in Pflanzung und Pfählung, Verband 1 × 1 m — in Pflanzung und Pfählung, Verband 2 × 2 m — in Pflanzung auf 30 cm Bermentritten (Verband 0,75 × 0,75 m) — in Pflanzung auf 80 cm Bermen (Abstand 0,75 m)	33 % 140 % 0,5 % 0–6 %	31 % 108 % 0–3 % 0–5 %
	c) <i>Wirkung eines Einzelwerkes</i> (2m breit, 1,2 m hoch, Umgebung ausgepflanzt)  — im Umkreis um Werk von 3–4 m (Basiswert) — im Umkreis um Werk 1,5 m — im Umkreis um Werk 0,5 m	100 % 75 % 35 %	100 % 30 % 10 %

Die deutlichste Verminderung des Gleitens wird also durch die *Bermen* und *Bermentritte* erreicht.

Im Feld «Fopp» mit der weiter fortgeschrittenen Pflanzung wird der hemmende Einfluß der erstarkenden Bäumchen bereits gut feststellbar.

Der Einfluß einer Lawinenverbauung auf das Schneegleiten wurde in der Anlage «Soppenmahd» (1867 bis 1950 m, SE-Hang) mit 300 Gleitschuhen ermittelt. Bei einem Werkabstand von 30 m in der Fall-Linie ergeben sich die größten Gleitwege etwa in  $\frac{2}{3}$  des Abstandes (10 bis 25 m) oberhalb der unteren Werkreihe. Nach unten machte sich die Abstützung und nach oben die Zugverankerung der Schneedecke gleitvermindernd bemerkbar. Im Umkreis von 4 bis 5 m um ein Werk waren nur 0 bis 30 Prozent des Gleitweges zu beobachten.

*Aufforstungen im Lawinengebiet.* Das Versuchsprogramm Stillberg (Dischma) steht weiterhin im Stadium der Grundlagenerhebung. Seitens des Institutes SLF wurden beigetragen:

- Beobachtungen über die Schneeverteilung (324 Pegel)
- Lawinenaufnahmen (5 Lawinensituationen)
- Schneegleiten

- Schneebedeckungsdauer (Ausaperungsaufnahmen unter Mitwirkung des geodätischen und photogrammetrischen Institutes der ETH (Prof. Dr.F. Kobold, Prof. Dr. H. Kasper).

Wie schon im vorhergehenden Winter erbrachte die Verwehungsverbauung im obersten Abschnitt des Versuchsgeländes keine überzeugende Wirkung, indem nach den heftigen Februarschneefällen verschiedene Anrisse direkt durch die Verbauungszone hindurchführten. Spezielle vergleichende Versuche über die Wirkung von Verwehungswänden verschiedener Bauart und Aufstellung im Sertig-Tal bezogen sich auf die Dimensionen der windbedingten Schneeablagerung und auf die Größe und Form der Windkolke, wobei unter anderem die Stellung der Wände zum Wind und die Größe eines Bodenspaltes als wesentliche Parameter in die Resultate eingingen.

*Beobachtungen an Lawinen* (siehe Sektion I). An der Untersuchung der Schiahornlawine und der Vinadilawine beteiligte sich auch die Sektion III. Sie interessierte sich vor allem für die Waldschäden. Am Ausgang des Schiatobel wurde versucht (in Zusammenarbeit mit Prof. H. Kasper ETH und dipl. Arch. H. Kühne), den Schaden photogrammetrisch zu erfassen und ihn vom energetischen Standpunkt aus auszuwerten. Die Photointerpretation – diesmal von Luftbildern – fand auch Anwendung auf die Vinadilawine. Hier konnte der gesamte Waldschaden (110 ha Hochwald, 23 500 fm Holz) in vorzüglicher Weise aus den Luftaufnahmen abgeschätzt werden.

*Holzkonservierung im Lawinenverbau.* In den Verpfahlungen der Versuchsflächen «Fopp» und «Rudolf» mußten nach 6 bis 7 Jahren Standdauer eine Anzahl der nicht imprägnierten Pfähle wegen Bruches in der vermorschten Boden-Luft-Zone ersetzt werden, und zwar:

- Feld «Fopp» von 1860 Stück: 9 Prozent (davon 67 Prozent Fichte, 2 Prozent Lärche, 31 Prozent Bergföhre);
- Feld «Rudolf» von 2480 Stück: 6 Prozent (davon 90 Prozent Fichte, 3 Prozent Lärche, 7 Prozent Bergföhre).

Das imprägnierte Material war noch intakt, mit Ausnahme der angekohlten Pfähle, die bereits Pilzangriff zeigten. Eine Erhebung in der Versuchsanlage der klimatisch ungünstigen Verbauung «Schilt» (Toggenburg) ergab nach bereits 5 Jahren grundsätzlich das gleiche Bild: Unimprägnierte Hölzer waren in fortgeschrittenem Maß vermorscht, das imprägnierte Material dagegen vorwiegend unversehrt. (Alle Arbeiten werden in Verbindung mit der Eidg. Materialprüfungsanstalt durchgeführt.)

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

*Thermoelektrischer Effekt im Eis.* Die neu entwickelte Theorie geht von den phänomenologischen Gleichungen aus, die die Ströme der vier spezifischen strukturellen Eisdefekte beschreiben ( $\text{OH}^+$ ,  $\text{OH}^-$ , doppelt besetzte und leere Wasserstoffbindungen). Unter der Annahme, daß chemische Verunreinigungen unbeweglich sind, werden das elektrochemische und das homogene thermoelektrische Potential berechnet, wobei für das letztere der experimentell ermittelte Wert von 1,8 mV/ $^\circ\text{C}$  herauskommt, wenn die aus den elektrischen Eigenschaften bekannten Energien eingesetzt werden und das Diffusionsverhältnis der Jonen D-/D+ kleiner

als eins angenommen wird, bzw. das der Valenzdefekte  $DL/DD$  gleich 1,2. Die Formeln werden auch für Eis, das mit HF verunreinigt ist, und zur Ableitung des Seebeck- und Thomson-Effektes angewandt. Die für die Messung dieser Effekte benötigte Apparatur ist gebaut und geprüft worden, ebenso das Verfahren zur Eiskristallzucht. Das ganze Projekt steht noch in voller Entwicklung, so daß noch keine Ergebnisse mitgeteilt werden können.

Auch das Problem der *Kontaktpotentiale* befindet sich noch im Stadium der Voruntersuchungen. Als neues Projekt wurde die kristallographische Untersuchung von Schneekristallen mit trigonalem Habitus in Arbeit genommen (Apparatur im Bau), da die Frage nach der Polarität der c-Achse von Eis noch nicht geklärt ist.

*Verschiedenes.* Die Sektion IV beteiligte sich wesentlich an der Lösung meßtechnischer Probleme anderer Sektionen, so an der Entwicklung der multiplen Druckmessung bei der Schneegleitbahn und an der Projektierung einer hydrostatischen Ruhedruckdose.

Von den Arbeiten des Berichterstatters, die in den Bereich der Grundlagenforschung fallen, seien erwähnt eine theoretische Behandlung der *Diffusionsvorgänge im Schneeaggregat* und ihre Bedeutung für die Schneemetamorphose (vorgelesen an der Endicott House Conference in Boston), ferner die weitere Bearbeitung des von Grönland zurückgebrachten Probenmaterials in Richtung einer *Statistik der Kristallachsenorientierung*.

Über das Problem der Diffusion sind einige Laborversuche durchgeführt worden (H. Blattmann), die indessen nicht in jeder Hinsicht schlüssige Resultate erbrachten. Diese Arbeiten werden jedenfalls wieder aufgegriffen werden müssen.

#### *Sektion V. Atmosphärische Eisbildung (Chef Dr. R. List)*

*Hagelversuchskanal.* Eine theoretische Arbeit über den *Wärme- und Stoffaustausch kugeliger Hagelkörper und zylindrischer Eiskörper* fand ihren Abschluß. Sie gibt einen Überblick über die möglichen Wachstumsprozesse und die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens und bildet eine wertvolle Grundlage für die bevorstehenden Messungen mit dem neuen *druckvariablen Ergänzungskanal*. Dieser ist im Berichtsjahr in seinen wesentlichen Bestandteilen geliefert und aufgebaut worden, wobei leider einige Ausführungsmängel zutage traten, deren Überwindung einen großen Arbeitsaufwand verursachte. Immerhin darf mit einem befriedigenden Funktionieren gerechnet werden. Der alte Kanal I mußte einer gründlichen Revision unterzogen werden und steht für das Jahr 1963 für weitere Meßreihen bereit. Eine Studie über das *Isotopenverhältnis O<sub>16</sub>/O<sub>18</sub>* im natürlichen Niederschlag, das sich auf die verfügbare Literatur bezog, war auf die Frage ausgerichtet, ob dieses Verhältnis auch in einem Hagelkorn variiert und damit zur Deutung des Wachstumsprozesses verwendet werden könnte. Eine ähnliche Studie erstreckte sich auf alle bei Vereisungen auftretende *elektrischen Effekte*.

#### *Forschungsauftrag der Vereinigung Schweiz. Straßenfachmänner (Fachbearbeiter Dr. R. Zulauf)*

Nach dem Austritt von Dr. T. Schneider (April 1961) blieben die Arbeiten leider während eines Jahres bis zum Eintritt von Dr. R. Zulauf sistiert.

*Treibschnee.* Für die Fortsetzung der Versuche mit Schneezäunen wurde ein neues Gelände bei Bière rekognosziert. Um in vermehrtem Maß Schneezäune unter natürlichen Bedingungen und in coupiertem Gelände beobachten zu können, ist eine Erhebung über die Verwendung solcher Zäune durchgeführt und ein Melde-dienst bei interessanten Situationen organisiert worden.

*Winterglätte.* In Fortsetzung der bisherigen Linie wurde zunächst das Beobach-tungssystem für Vereisungsbedingungen auf gefährdeten Straßenabschnitten ausgebaut. Die nicht in jeder Beziehung günstig gelegene Station Oberschottikon wurde aufgehoben, an ihre Stelle traten Stationen im Sihltal, bei Thusis und Heimberg (Thun).

Eine theoretisch klimatologische Arbeit von vordringlicher Bedeutung im Hin-blick auf die Organisation des Winterdienstes auf Autobahnen bestand in der Berechnung der pro Winter zu erwartenden Einsätze mit Streusalz und die benötig-ten Salzmengen in verschiedenen Regionen des Landes (Interner Bericht SLF, Nr. 420). Ein Verfahren, das den Oberflächenzustand eines Straßenabschnittes (trocken, naß, vereist) ohne Mitwirkung eines Beobachters festzustellen gestattet, steht noch im Stadium der Vorversuche.

### **III. Beziehungen des Institutes nach außen**

#### *a) Inland*

Die Gutachtentätigkeit ist etwas abgeflaut, nimmt aber noch einen erheblichen Teil der Arbeitskapazität des Institutes in Anspruch (im Kalenderjahr 1962: 30 Gut-achten).

Recht ausgiebig war wiederum die Kurstätigkeit: Durch das Institut organi-siert (\*) oder unter Mitwirkung von Instruktoren des Institutes wurden durch-geföhrt:

- 17.–19. 11. 1961 Lawineninstruktion im Kurs Interverband für Skilauf (Stoos)
- 23.–26. 11. 1961 \*Instruktionskurs 14 für Beobachter SLF (Davos)
- 2.– 9. 12. 1961 Lawinenhundeführerkurs I (Trübsee)
- 14.–17. 12. 1961 \*Lawinenkurs für Tourenleiter (Davos)
- 19.–20. 12. 1961 Lawineninstruktion im Skikurs des Grenzwachtpersonals (Ander-matt)
- 4.– 7. 1. 1962 Lawinenhundeführerkurs II (Trübsee)
- 15.–19. 1. 1962 \*Allgemeiner Lawinenkurs (Davos)
- 26.–27. 7. 1962 Lawinenkatasterkurs (Davos)
- 10.–11. 12. 1961 \*Lawinenkurs für Lehrer der Töchterschule Zürich

Die Lawinenkurse sind zum Teil eine Folge des Unglücks auf der Lenzerheide und der daran geknüpften Forderung einer besseren Ausbildung der Skilagerleiter und der Skilehrer. Ein *Zentralkurs für Lagerleiter*, durchzuführen in den Frühlings-ferien, wird in das ständige Programm des Institutes aufgenommen (erstmals 1963), die Teilnehmerschaft wird durch den Schweiz. Turnlehrerverband aufgeboten.

Nach dem Hinschied von Prof. Dr. R. Sänger erhielt Dr. M. de Quervain den Auftrag, die Vorlesungen *Atmosphärenphysik I* an der ETH und das zugehörige Seminar vertretungsweise zu halten bis zur Neubesetzung der vakant gewordenen Professur.

### b) Internationale Anlässe und Besuche im Ausland

An internationalen Kursen und Tagungen wurden besucht:

- Endicott House Conference, eingeladen durch Massachusetts Institute of Technology (MIT), *Boston*, über Engineering Glaciology (Vorträge Dr. M. de Quervain), Februar 1962.
- Hundeführerkurs Finse Norwegen (*M. Schild*), März 1962.
- Studienreise über Lawinenverbauungen, Vorarlberg und Tirol (Ing. A. Roch), März 1962.
- Hundeführerkurs, Obergurgl (*M. Schild*), Mai 1962.
- Internationales Symposium über Struktur des Eises, Erlenbach (Vortrag Dr. C. Jaccard), August 1962.
- Glaziologisches Symposium, Obergurgl (Dr. Th. Zingg), September 1962.

Ferner besuchte Ing. H. R. In der Gant die österreichische Forschungsstelle für Lawinenverbau (Innsbruck), Oktober 1961, und die Werke für Holzimprägnierung Dr. Wolmann GmbH in Deutschland. Dr. R. List befand sich auf Einladung des New Mexico Institute of Mining and Technology, Socorro, und anderer amerikanischer Institute während des Monats Mai 1962 in den USA (6 Vorträge).

## IV. Interne Berichte und Publikationen

Fortsetzung von «Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen», Jg. 113 1962, 403–412 (Nr. 7), nachgeführt bis 1. März 1963.

*Interne Berichte* (Gutachten werden ab Mai 1962 nicht mehr in die Reihe der Internen Berichte eingeordnet).

412 *Roch A.*: Sécurité des installations des chantiers de Mattmark. März 1962, 4 S. –  
413 *Schild M.*: Kritische Bemerkungen zur Suchmethode nach Lawinenverschütteten auf magnetischer Basis. April 1962, 14 S. – 414a *Zingg Th.*: Berichte über die Schiahornlawinen der Jahre 1919 und 1935 (Auszüge aus der Davoserzeitung), April 1962, 17 S. – 414b *Zingg Th.*: Bericht über die Schiahornlawine 1962: Wetterlage, Schneedecke, Ausdehnung und Schäden. April 1962, 17 S. + 2 Pläne. – 414c *Zingg Th.* und *Sommerhalder E.*: Bericht über die Schiahornlawine 1962: Volumenverhältnisse. Januar 1963, 7 S. + 1 Plan. – 414d *In der Gant H. R.*: Waldschäden und Lawinenkräfte der Schiahornlawine (in Bearbeitung). –  
415 *de Quervain M.*: Meßstation zur Kontrolle der Vereisungsbedingungen bei der Winterhalde Heimberg (Thun). Mai 1962, 4 S., 1 Plan. – 416 *List R.*: Bericht über die USA-Reise vom 27. April bis 27. Mai 1962. Juni 1962, 26 S. – 417 *Sommerhalder E.*: Meßprogramm für die Messung von Druck- und Schubkräften auf Lawinengalerien. Juni 1962, 5 S., 3 Fig. –  
418 *List R.*: Allgemeiner Wärme- und Stoffaustausch kugeliger Hagelkörner. August 1962, 32 S., 17 Fig., 36 S. Tabellen. – 419 *Aufdermaur A.* und *Jaccard C.*: Ladungstrennende Effekte bei Eis und Wasser. August 1962, 28 S., 2 Fig. – 420 *Zulauf R.*: Vorläufiger Bericht über die Berechnung (theoretisch) der pro Winter zu erwartenden Anzahl der Einsätze mit Streusalz sowie der notwendigen Salzmenge pro m<sup>2</sup> Autobahn. September 1962, 17 S., 8 Taf. –  
421 *Aufdermaur A.*: Über die Eignung der Isotopenverhältnisse von Sauerstoff und Wasserstoff zur Klassierung von Niederschlägen. Dezember 1962, 10 S., 2 Fig. – 422 *Jaccard C.*: Principe d'un détecteur diélectrique pour retrouver les victimes des avalanches. Februar 1963, 16 S., 4 Fig. – 424 *Frutiger H.*: Messung von Maximalschneedrücken in der Lawinenverbauung «Kühnihorn»/St. Antönien. Winter 1961/1962, November 1962, 5 S. –

**Externe Berichte** (soweit in unmittelbarer Beziehung zu SLF): 2178 *Biolog. Labor EMPA*: Untersuchungsbericht über die Prüfung der Pilzanfälligkeit von Nagelstellen im Holz. 1961, 3 S. — 2179 Prof. R. Sänger: Notizen über die Internationale Konferenz für Wolkenphysik vom 11. bis 20. September 1961 in Canberra und Sydney, Australien. 1962, 24 S. — 2183 B. Mazzucchi: Rechtliche Fragen der Ausscheidung von Lawinenzenen mit Bauverbot. 1962, 5 S. — 2185 *Biolog. Labor EMPA*: Untersuchungsbericht über die Bestimmung des Alters und der Holzart eines bei Bauarbeiten im Talgrund von Davos freigelegten Baumstammes. 1962, 2 S. — 2186 U. Eugster: Beobachtung über das Gleiten der Schneedecke im Bereich von Erdterrassen in der Lawinenverbauung Mattstock, Amden, Winter 1961/1962, 2 S. — 2187 U. Eugster: Gleitversuch Ruchli-Schrinis, Valens, Gemeinde Pfäfers/SG, Winter 1961/1962, 2 S.

#### Publikationen

*Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 1960/1961*. Winterbericht Nr. 25 des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung. Buchdruckerei AG Davos.

Aus dem Inhalt: Wetter und Klima 5—26 (Zingg), Schnee- und Lawinenverhältnisse im schweizerischen Alpengebiet 27—66 (Schild und Branschi), Durch Lawinen verursachte Unfälle und Schäden 67—92 (Schild), Schnee- und Lawinenuntersuchungen im Parsenngebiet 93—104 (Zingg), Zur Thermodynamik von Schwammeisansätzen an langsam rotierenden Zylindern 105—109 (List), Probleme des Holzschutzes im Lawinenverbau 110—123 (Kühne und In der Gand), Mesure de la force des avalanches 124—136 (Roch), Übersicht über die Schneeverhältnisse im Gebiet der Schweizer Alpen in der Periode 1951—1960 137—142 (Zingg), Hinweise auf weitere im Berichtsjahr 1960/1961 durchgeführte Arbeiten 143—148 (de Quervain).

In der Gand H. R.: Ermittlung des Ausmaßes eines Waldschadens durch Lawinen-niedergang (Vinadilawine). Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen 38, 1962, 213—218. — List R.: Über einen Einfluß des AgJ auf den atmosphärischen Vereisungsprozeß, Z. angew. Math. Phys., 12, 1961, 474—476 \*. — List R.: Zum Wachstum von Reifgraupeln, Verhandlungen der Schweiz. Naturf. Ges., Biel, 1961, 83—85 \*. — List R.: Hagelforschung, Sulzer Werkmitteilungen, 8, 1961, 4—5 \*. — List R.: Zur Beeinflussung des Hagelkornwachstums, Z. angew. Math. Phys., 13, 1962, 393—401 \*. — List R.: Hail Test Tunnel, Weather, 17, 1962, 317—319. — List R.: Hagelbekämpfung durch Explosionswellen, Hagelkurier, 10, 1962, 1—4. — List R.: General Heat and Mass Transfer of Spherical Hailstones, J. Atmospheric Science (im Druck). (\* Bereits im Tätigkeitsbericht 1960/1961 erwähnt, jedoch Zitat unvollständig. — de Quervain M.: Achtung Lawinengefahr. Westdeutscher Rundfunk: Schulfunk 1962/1963, 73—82. — de Quervain M. und In der Gand H. R.: Die Schadenlawine vom 18. Februar 1962 von Vinadi (Gemeinde Tschlin, Unterengadin). Verh. SNG 1962 Schuls 84—88. — de Quervain M.: Zu Schneeeumwandlung und Massenaustausch an der Oberfläche des grönlandischen Inlandeises. Verh. SNG 1962 Schuls 81—84. — de Quervain M.: Raymund Sänger (Nekrolog). Verh. SNG 1962 Schuls, 236—239. — Roch A.: L'institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches. Le Ski 26, Jg. 1962, Nr. 179, 413—417, Paris. — Schild M.: Lawinengefahr. Image Roche 1963, Nr. 3. — Schild M.: Vorsicht: Lawine. Gewerbeschüler 41/4, 1962, 109—147. — Zingg Th.: Beitrag zur Wolkenmorphologie. Verh. SNG 1962, Schuls, 88—89.

**Nachtrag:** Jaccard C.: Thermoelectric Effect in Ice Crystals. I. Theory of the Steady State. Physik der kondensierten Materie. I. 143—151 (1963).

**Monatswerte der wichtigsten meteorologischen Elemente 1962**

	Höhe m	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
<b>Temperatur in °C</b>														
Basel	317	2,4	9,4	11,7	16,5	17,6	19,2	14,6	9,3	2,3	-2,6	8,7	6,2	
La Chaux-de-Fonds	990	0,7	-1,7	-0,8	5,6	8,4	13,0	14,8	16,3	12,1	8,6	1,0	-3,6	
Zürich	569	1,4	0,1	1,2	8,8	10,6	15,1	17,0	18,7	13,7	9,5	1,9	-3,4	7,9
Bern	572	1,1	0,3	1,6	8,6	11,2	15,9	17,6	19,4	14,2	9,5	2,0	-3,1	8,2
Lausanne	589	2,5	1,0	2,0	9,1	11,6	16,4	18,4	20,8	15,2	10,6	3,4	-1,6	9,1
Genève-Observatoire	405	3,8	2,3	3,4	9,6	12,8	17,0	19,4	21,7	16,1	11,1	4,2	-0,8	10,1
Davos-Platz	1561	-4,4	-6,0	-5,1	1,0	4,5	9,0	11,0	12,9	8,2	4,4	-2,7	-7,3	2,1
Säntis	2500	-7,8	-10,0	-10,8	-5,2	-2,8	1,6	4,5	6,9	3,1	1,8	-6,6	-9,1	-2,9
Lugano	276	3,8	4,3	4,9	11,1	14,5	18,8	21,2	22,6	17,9	13,3	6,3	1,8	11,7
<b>Abweichungen von den normalen Mitteln der Periode 1864—1940</b>														
Basel	317	2,5	-0,3	-2,2	0,7	-1,3	0,1	-0,6	1,9	0,5	0,5	-1,9	-3,2	-0,2
La Chaux-de-Fonds	990	2,6	-0,7	-2,2	0,3	-1,6	-0,2	-0,7	1,6	0,5	2,3	-1,0	-2,5	-0,1
Zürich	569	2,9	0,1	-2,2	1,1	-1,5	-0,4	-0,3	2,3	0,4	1,6	-1,1	-2,7	0,0
Bern	572	2,7	0,1	-1,8	0,6	-1,1	0,3	-0,1	2,7	0,8	1,6	-1,0	-2,3	0,2
Lausanne	589	2,5	-0,5	-2,5	0,6	-1,3	0,1	0,1	3,3	0,7	1,4	-1,2	-2,6	0,0
Genève-Observatoire	405	3,2	0,3	-1,9	0,2	-1,0	-0,4	-0,2	3,1	0,9	1,4	-0,9	-2,3	0,2
Davos-Platz	1561	2,6	-0,6	-2,8	-1,1	-2,5	-1,3	-1,1	1,6	-0,1	1,0	-1,4	-1,6	-0,6
Säntis	2500	0,9	-1,2	-2,9	-0,4	-2,4	-1,2	-0,5	2,1	0,3	3,1	-1,6	-1,2	-0,5
Lugano	276	1,5	0,3	-2,6	-0,6	-1,3	-0,7	-0,4	1,7	0,2	1,1	-0,9	-1,4	-0,3
<b>Niederschlag in mm</b>														
Basel	317	80	42	81	92	50	49	37	50	13	26	54	614	
La Chaux-de-Fonds	990	174	123	153	99	165	57	85	106	81	24	36	186	1289
Zürich	569	132	77	71	56	142	53	145	97	15	24	131	999	
Bern	572	125	53	74	66	127	42	48	64	53	16	17	96	781
Lausanne	589	133	51	129	49	95	34	23	37	81	37	41	132	842
Genève-Observatoire	405	89	68	103	52	80	27	13	30	72	28	23	112	697
Davos-Platz	1561	99	139	47	72	100	43	67	82	96	12	35	162	954
Säntis	2500	282	129	164	202	348	84	203	228	161	30	50	336	2217
Lugano	276	63	57	59	193	146	91	30	115	59	39	195	48	1095

**Abweichungen von den normalen Summen der Periode 1864—1940**

Basel . . . . .	317	39	1	28	-25	11	-48	-41	-49	-28	-61	= 33	2
La Chaux-de-Fonds . . .	990	74	38	54	-19	39	-82	-53	-27	-39	-75	-67	-204
Zürich . . . . .	569	76	23	-1	-38	29	-80	-83	14	-9	-78	-43	-121
Bern . . . . .	572	77	2	8	-10	33	-71	-64	-44	-36	-72	-51	-132
Lausanne . . . . .	589	75	-8	54	-27	3	-65	-77	-73	-18	-71	-44	-196
Genève-Observatoire . . .	405	42	18	40	-17	4	-52	-65	-66	-13	-71	-56	-198
Davos-Platz . . . . .	1561	40	86	-7	12	30	-64	-68	-49	4	-58	-27	-192
Säntis . . . . .	2500	52	-52	-27	-49	125	-196	-104	-60	-62	-163	96	-5
Lugano . . . . .	276	3	-4	-56	31	-46	-94	-144	-72	-116	-159	59	-568
													-630

**Sonnenscheindauer in Stunden**

Basel . . . . .	317	46	71	121	183	150	281	218	306	183	141	58	1829
La Chaux-de-Fonds . . .	990	51	87	120	182	159	285	235	307	201	205	78	1996
Zürich . . . . .	569	58	78	141	197	157	289	230	305	193	154	59	1882
Bern . . . . .	572	74	79	134	191	166	306	240	313	195	154	62	1942
Lausanne . . . . .	589	85	108	154	195	182	333	260	327	211	153	80	2109
Genève-Observatoire . . .	405	77	80	154	213	227	341	280	331	207	132	82	2138
Davos-Platz . . . . .	1561	96	100	131	163	162	217	217	270	192	186	100	1917
Säntis . . . . .	2500	72	124	143	167	102	201	179	266	188	249	127	121
Lugano . . . . .	276	118	145	154	212	200	276	269	266	211	166	84	1939
													2222

**Abweichungen von den normalen Summen der Periode 1931—1960**

(vergl. Beiheft zu Annalen 1961: I Sonnenscheindauer)	317	-17	-9	-19	20	-45	67	-14	97	23	32	-2	152
Basel . . . . .	990	-23	-3	-17	28	-15	91	-19	107	43	66	-8	311
La Chaux-de-Fonds . . .	569	12	-1	-8	24	-50	69	-8	86	27	46	8	189
Zürich . . . . .	572	18	-10	-14	18	-38	81	-8	87	25	39	3	183
Bern . . . . .	589	20	2	-15	-1	-46	86	-11	85	25	21	10	138
Lausanne . . . . .	405	23	-18	-15	7	-16	72	-17	65	9	1	21	-30
Genève-Observatoire . . .	1561	11	1	-18	6	-2	48	-20	89	28	56	8	102
Davos-Platz . . . . .	2500	-40	1	-23	7	-82	27	-17	80	18	86	-2	251
Säntis . . . . .	276	1	2	-17	26	9	42	1	23	22	19	-26	59
Lugano . . . . .													121

## **Witterungsbericht vom Jahr 1962**

**Zusammenfassung:** Das Jahr 1962 zeigt als hervorstechendes Merkmal eine allgemeine Niederschlagsarmut, besonders in der zweiten Hälfte. Ferner brachte es eine Häufung ungewöhnlicher Wetterlagen (große Schneefälle in den nördlichen Landesteilen am Jahresbeginn, Spätschnee am 1. Juni im Mittelland, außergewöhnlich heftige Föhnstürme am 17. April und 7./8. November). Der Dezember bildete mit seinen stark negativen Temperaturabweichungen den Auftakt zum strengen Winter 1962/63.

**Temperatur:** Im Gesamtjahresmittel zeigen sich meist nur unbedeutende Abweichungen vom Normalwert. Im allgemeinen überwiegen die Defizite, vor allem im Nordosten. Dazu trugen besonders die Monate März und Dezember, in geringerem Maße auch der Mai und der November bei. Umgekehrt wiesen der August und der Januar starke positive Abweichungen auf. Der sonnige Oktober brachte in den Hochlagen große, sonst nur mäßige Temperaturüberschüsse.

**Niederschläge:** Die Mittelwerte lagen allgemein wesentlich unter dem Normalwert, besonders südlich der Alpen, wo seit 1921 nie mehr so geringe Mengen verzeichnet wurden. Bis zum Monat Mai hielten sich die Niederschlagsmengen in normalem Rahmen, nur der April brachte in den meisten Landesteilen Defizite, im Südosten auch die Monate März und Mai. Sonst gab es im ersten Teil des Jahres meist Überschüsse, vor allem im Januar im Westen und Norden des Landes. Vom Juni bis zum Oktober wurde dagegen allgemein auf «trocken» geschaltet. Der November brachte in den südlichen Landesteilen vorübergehend einen Umschwung zu großen Niederschlagsmengen, während der Dezember auf der Nordseite feucht war.

**Sonnenscheindauer:** Gesamthaft weist das Jahr einen ziemlich bedeutenden Überschuß an Sonnenscheindauer auf, wurden doch größtenteils zwischen 105 und 115 Prozent des Normalwertes erreicht. An diesem günstigen Ergebnis waren vor allem die Monate Juni, August und Oktober beteiligt. Dezember und Mai brachten dagegen im Nordosten bedeutende Defizite, so daß dort der Jahresüberschuß geringer ausfiel und strichweise nur normale Beträge verzeichnet wurden.

Dr. M. Schuepp

## **Witterungsbericht vom März 1963**

*Zusammenfassung:* Der Monat war auf der Alpennordseite verhältnismäßig niederschlagsreich, auf der Alpensüdseite dagegen trocken. Die Sonnenscheindauer blieb im Südwesten, vor allem im Wallis, ziemlich stark unter dem Normalwert. Sonst traten keine bedeutenden Abweichungen auf.

*Abweichungen und Prozentzahlen in bezug auf die langjährigen Normalwerte* (Temperatur 1864–1940, Niederschlag und Feuchtigkeit 1901–1940, Bewölkung und Sonnenscheindauer 1931–1960):

*Temperatur:* In den Hochalpen übernormal ( $1-1\frac{1}{2}$  Grad), im Nordwesten und Norden ungefähr normal, im Süden und Südwesten dagegen unternormal ( $\frac{1}{2}$  bis 1 Grad).

*Niederschlagsmengen:* Am Juranordfuß etwa normal, sonst auf der Alpennordseite und im Wallis sowie in Nordbünden übernormal, im allgemeinen 130–170 %, am westlichen Alpennordhang 180–200 %, im mittleren Wallis bis zu 250 %. Unternormal im Tessin (um 70 %) sowie in den südlichen Teilen Graubündens (meist 60–80 %, strichweise um 50 %).

*Zahl der Tage mit Niederschlag:* Nördlich der Alpen übernormal, zum Beispiel St. Gallen 18, Lausanne 16 statt 13. Südlich der Alpen unternormal, zum Beispiel Locarno 7 statt 10.

*Gewitter:* Nur vereinzelt, auf der Alpennordseite vom 10. bis 13., Alpensüdseite am 29.

*Sonnenscheindauer:* Im Nordosten strichweise normal, sonst unternormal, meist um 90 %, in Graubünden und am Genfersee um 85 %, im Wallis um 75 %.

*Bewölkung:* Größtenteils übernormal, im Nordosten 100–105 %, Westschweiz, Graubünden und Tessin 110–120 %, im Wallis 130–135 %.

*Feuchtigkeit und Nebel:* Feuchtigkeit und Nebelhäufigkeit ungefähr normal.

*Heitere und trübe Tage:* Heitere Tage nördlich der Alpen meist übernormal, zum Beispiel Bern 7 statt 4, trübe Tage ebenfalls meist übernormal, zum Beispiel Montreux 16 statt 10, teilweise auch etwa normal, zum Beispiel Genf 11 statt 12. Auf der Alpensüdseite und im südlichen Graubünden wenig heitere Tage, zum Beispiel Locarno 6 statt 11, trübe Tage meist etwas übernormal, zum Beispiel Lugano 11 statt 10.

*Wind:* Häufig starke Höhenwinde. In den Niederungen keine bedeutenden Stürme.

Dr. Max Schüepp

Witterungsbericht vom März 1963

Station	Höhe über Meer	Monats- mittel	Temperatur in °C			Abweichung vom Mittel 1864—1940	Relative Feuchtigkeit in %	Niederschlagsmenge			Zahl der Tage		
			nied- rigste	Datum	höchste			größte	mit	heiter	trüb		
								Tagesmenge in mm	Datum	Nebel	Ge- witter *)	Schnee *)	
Basel	317	4,8	0,2	—	9,2	1.	15,4	18.	81	6,4	130	48 — 5	
La Chaux-de-Fonds	990	1,8	0,4	—	10,3	2.	11,5	8.	73	6,3	133	43 26	
St. Gallen	664	2,3	—0,1	—	14,6	1.	12,7	7.	73	6,2	121	36 20	
Schaffhausen	451	2,6	—0,8	—	13,3	2.	12,4	14.	70	6,0	116	83 29	
Zürich (MZA)	569	3,2	—0,2	—	12,5	1.	12,3	7. 29.	68	6,4	151	133 61	
Luzern	498	2,9	—0,6	—	13,4	1.	13,5	29.	—	5,9	140	112 44	
Aarau	408	3,1	—	—	11,2	2.	12,4	17.	74	6,1	—	108 —	
Bern	572	2,9	—0,5	—	11,7	2.	11,2	17. 29.	77	6,7	140	111 45	
Neuchâtel	487	2,9	—1,4	—	10,5	2.	12,4	19.	77	6,6	129	114 59	
Genève	430	4,0	—0,6	—	8,3	2.	13,6	29.	74	6,2	141	126 59	
Lausanne	589	3,9	—0,6	—	6,4	2.	11,6	17.	71	5,6	139	135 60	
Montreux	408	4,7	—0,4	—	6,0	2.	12,4	19.	71	6,3	121	152 76	
Sitten	549	4,6	—1,0	—	6,2	1.	13,5	29.	70	6,3	135	113 67	
Chur	586	3,9	—0,4	—	10,9	2.	16,2	8.	64	6,3	—	51 3	
Engelberg	1018	0,2	—0,5	—	12,8	2.	10,5	16.	71	6,0	—	164 61	
Saanen	1155	0,8	—	—	9,6	1.	8,6	7.	82	5,8	—	139 — 30	
Davos	1561	—2,3	0,0	—	15,6	1.	12,0	8.	68	6,8	128	63 9	
Bever	1712	—5,1	—0,9	—	24,6	1.	8,9	7.	76	5,4	—	48 — 4	
Rigi-Kulm	1775	—2,6	0,5	—	10,0	24.	7,4	8.	75	6,7	—	53 —101 14	
Säntis	2500	—7,0	0,9	—	15,4	24.	2,6	8.	76	6,4	149	197 6	
Locarno-Monti	379	6,8	—0,6	—	4,5	2.	14,4	14.	59	5,5	181	99 —16 31	
Lugano	276	6,4	—1,1	—	5,0	2.	15,7	13.	64	6,1	153	92 —23 31	

(<sup>1</sup> Menge mindestens 0,3 mm

(<sup>2</sup>) oder Schnee und Regen (<sup>3</sup>) in höchsten 3 km Distanz