

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 112 (1961)  
**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:** 17.01.2026

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

## Zur Schaffung eines jagdlichen Versuchsrevieres

Von *Hans Leibundgut*, Zürich

Oxf. 151:11.2

(Aus dem Institut für Waldbau der Eidgenössischen Technischen Hochschule)

Im Waldbau hat sich in der neueren Zeit das Schwergewicht der Forschungstätigkeit zunehmend von der Waldbautechnik auf die Grundlagenforschung verlagert. Die *Waldkunde* (Lehre vom Walde) ist daher zu einem wichtigen Forschungssektor geworden. Die Probleme des Waldaufbaues, seiner natürlichen Verbreitung und seiner Lebensvorgänge in ihrer Abhängigkeit von der Umwelt nehmen einen so breiten Raum ein, daß an manchen Hochschulen besondere Institute für Waldbaugrundlagen oder Waldkunde errichtet wurden.

Die *Hauptprobleme der Waldkunde* befassen sich mit folgenden Gegenständen:

- Aufbau des Waldes
- Systematische Ordnung der Waldgefügetypen
- Wandlungen der Waldgefügetypen
- Verbreitung der Waldtypen
- Lebenshaushalt des Waldes
- Einflüsse des Waldes auf die Umwelt.

In der *Waldökologie* wird vor allem auf dem Gebiet der Standortskunde (Bodenkunde, Vegetationskunde, Klimatologie) fast in allen Ländern durch Spezialinstitute eine intensive Forschungsarbeit geleistet. Die Tätigkeit der Waldbauinstitute richtet sich daher hauptsächlich auf synökologische Probleme, Fragen der Baumphysiologie, die Erforschung der Wachstumsfaktoren und dergleichen. Wenig bearbeitet und abgeklärt sind dagegen die Tiereinflüsse in den Waldbiogeocoenosen, soweit es sich nicht um Fragen des Forstschatzes (Schädlingsbekämpfung) handelt. Die von den forstzoologischen Instituten und Jagdinstituten geleistete Forschungsarbeit ist zwar sehr hoch zu werten. Diese Institute beschäftigen sich jedoch vorwiegend mit der eigentlichen Wildtierforschung und der Jagdkunde, wenig aber mit den forstlich wesentlichen waldkundlichen Zusammenhängen und den nicht jagdbaren Tierarten.

Die waldkundliche Forschung wird deshalb heute vermehrt auch auf die Zusammenhänge zwischen Wald und Tierwelt gelenkt. Neben den Ursachen der zunehmenden Wildschäden und den Maßnahmen zu deren Verhütung und Behebung bieten Probleme der Waldhygiene und Biocoenosenforschung ein großes Interesse, wie sie zurzeit in Westeuropa von Professor Gößwald an der Universität Würzburg, an verschiedenen Waldkundeinstituten der Sowjetunion und Amerikas bearbeitet werden.

In der Schweiz stecken derartige Forschungen noch in den Anfängen. Zu erwähnen sind besonders ornithologische Untersuchungen der Vogelwarte Sempach, die im Nationalpark durchgeführten Untersuchungen beim Rotwild, solche über Wildkrankheiten und rein zoologische Forschungsarbeiten. Im Rahmen eines größeren

Forschungsprogrammes werden zurzeit Untersuchungen über die Rehwildschäden an den Instituten für Vegetationskunde, forstliche Betriebswirtschaftslehre und Waldbau der ETH ausgeführt.

Das *Institut für Waldbau* der ETH befaßt sich seit Jahren in unserem Lehrrevier mit Fragen der Zusammenhänge zwischen Wald und Tierwelt. Insbesondere wurden Richtlinien für den Vogelschutz im Walde veröffentlicht (Der praktische Forstwirt, 1958) und Wildschadenprobleme (Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1959) behandelt.

Der größtenteils im Wildschongebiet der Stadt Zürich gelegene Lehrwald eignet sich für solche Forschungsarbeiten in bester Weise. Daneben erschien jedoch seit Jahren ein jagdwirtschaftlich nach modernen Gesichtspunkten eingerichtetes und laufend überwachttes Musterrevier für unsere Untersuchungen unentbehrlich.

In einem solchen Revier sollten vorerst insbesondere untersucht werden:

- Verhaltensweise des Rehwildes in Abhängigkeit von Standort und Waldzustand
- Einfluß waldbaulicher Maßnahmen auf die Äsungsgewohnheiten des Rehwildes
- Einfluß der Wildfütterung auf den Wildverbiß
- Wirkung direkter und indirekter Verhütungsmaßnahmen gegen Wildschäden
- Waldbauliche Bedeutung des Raubwildes zur Bekämpfung forstschädlicher Nagetiere
- Maßnahmen zum Schutze und zur Vermehrung forstlich nützlicher Tierarten.

Zoologische und wildpathologische Probleme fallen dagegen nicht in den Aufgabenbereich eines Waldbauinstitutes.

Das Versuchsrevier sollte neben der Forschung sowohl der Ausbildung von Forstingenieuren und Förstern auf dem Gebiete der Wildkunde, der Wildschadenverhütung und der allgemeinen Wildkunde wie derjenigen von Aufsichtsorganen und Jägern dienen.

Von seiten der Jagdkommission des Kantons Zürich und namentlich von ihrem Präsidenten, Herrn Regierungsrat Rud. Meier, wurde dem Wunsche nach der Schaffung eines jagdlichen Versuchsrevieres großes Verständnis entgegengebracht. Der Fischerei- und Jagdverwalter des Kantons Zürich, Herr Forsting. Ed. A m m a n n, bemühte sich deshalb vor allem in der Periode vor der diesjährigen Neuverpachtung der Jagdreviere um eine günstige Lösung. Von seiten der Hochschule wurden folgende *Anforderungen an das Versuchsrevier* gestellt:

*Biologisch* soll das Revier möglichst natürliche und vielgestaltige Vegetationsverhältnisse aufweisen und Waldgesellschaften umfassen, welche für das Mittelland kennzeichnend sind. Es sollte eine geographische Einheit bilden, topographisch reich gegliedert sein und verschiedene Expositionen und Hangneigungen umfassen. Alle im Mittelland wichtigen freilebenden Tierarten, namentlich Wildarten (Reh, Fuchs, Dachs, Hase usw.), die forstlich wichtigen Greif- und Raubvögel (Eulen, Falken, Bussarde) und anderen Vogelarten sollten in möglichst zahlreichen Arten vertreten sein. Störungen durch die Landwirtschaft (chemische Schädlingsbekämpfung, Verwendung von Kunstdünger und dergleichen) dürfen die biocoenotischen Verhältnisse wenig beeinflussen. Die Ausdehnung sollte wenigstens 800 bis 1000 ha Waldfläche und angrenzende Naturwiesen umfassen, wobei ein Teil des Revieres auf ein Wildschongebiet entfallen dürfte.

Hinsichtlich der *Ortslage* würde ein von der Hochschule aus leicht erreichbares Revier große Vorteile aufweisen, sowohl weil dadurch die wissenschaftliche Benüt-

zung vereinfacht, erleichtert und vielseitiger gestaltet würde, als auch deshalb, weil die benötigten Hilfskräfte (Förster, Arbeiter) von der Verwaltung des Lehrreviers zur Verfügung gestellt werden könnten. Außerdem würde die Nähe der Hochschule die Benützung für den Unterricht fördern und Demonstrationen erleichtern.

Diesen Anforderungen schien das zum Teil Flächen des Lehrreviers umfassende und an das große städtische Wildschongebiet Uetliberg grenzende Reppischtal zwischen Landikon und dem Türlensee am besten zu genügen. Deshalb wurde mit dem Gemeinderat von Stallikon Fühlung genommen. Namentlich dessen Präsident, Herr Ed. Stutz, setzte sich mit Begeisterung für das Projekt ein, und auf dessen Antrag faßte der Gemeinderat den Beschluß, das 597 ha umfassende Revier Stallikon I unter der Bedingung zu verpachten, daß dieses der ETH auf Grund eines Spezialvertrages als Versuchsrevier zur Verfügung gestellt werde. Erfreulicherweise zeigten auch die bisherigen Jagdpächter, die Herren Kracht und Jauch aus Zürich und Roulet vom Gut Medikon, volles Verständnis und großes Interesse, so daß am 15. März 1961 ein entsprechender Pachtvertrag mit den bisherigen Pächtern abgeschlossen werden konnte. Am 25. März 1961 faßte auch der *Schweizerische Schulrat* den Beschluß zur Schaffung des jagdlichen Versuchsrevieres.

Das Versuchsrevier umfaßt das mittlere Reppischtal und ist wie folgt begrenzt:

- im *Norden* durch die Verbindungslinie Eichholz—Pt. 750.1 südöstlich Ringlikon—Uetliberg
- im *Osten* durch den Bergrücken des Uetliberges bis zur Baldern
- im *Süden* durch den Fußweg Baldern—Schletal
- im *Westen* durch den Reppischlauf von Schletal bis Pt. 548 und die Straße Pt. 548 westlich Stallikon—Pt. 615—Wettswil—Gjuch.

Im Osten grenzt das Versuchsrevier auf der ganzen Länge an das städtische Wildschongebiet. Es weist eine Längenausdehnung von 4 km und eine Breite von 2 km auf, mit einem stark bewaldeten und stark gegliederten, von Rietwiesen, Weideflächen und Naturwiesen durchsetzten Gelände. Beim Wald handelt es sich größtenteils um Naturwälder, welche hauptsächlich zum Vorland-Buchenwald, dem Ahorn-/Eschen-Wald, dem Pfeifengras-Föhrenwald, dem eibenreichen Steilhangwald und zum Eichen-/Hagebuchen-Wald gehören. Folgende Wildarten kommen vor: Reh, Fuchs, Hase, Dachs, Haselhuhn (selten), Waldschnepfe. Außerordentlich reich ist die Vogelwelt mit zum Teil seltenen Arten.

Die *Organisation des Versuchsrevieres* stützt sich auf einen zwischen der Jagdgesellschaft und dem Institut für Waldbau abgeschlossenen Vertrag, welcher vom Schweizerischen Schulrat, der Finanzdirektion des Kantons Zürich und dem Gemeinderat von Stallikon zu genehmigen war. Dieser Vertrag sieht insbesondere einen geplanten und kontrollierten Abschluß auf Grund eines Abschlußplanes vor, die Untersuchung sämtlichen erlegten Wildes und des Fallwildes und die Bewilligung zur Durchführung von Versuchen und Untersuchungen verschiedener Art. Ein *Aufsichtsrat* hat die Forschungsprogramme und Abschlußpläne aufzustellen und ein kleiner *Verwaltungsausschuß* besorgt die laufenden Geschäfte. Die Eidgenössische Inspektion für Forstwesen, das Institut für Waldbau der ETH, das Oberforstamt des Kantons Zürich, die Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Zürich, die Städtische Schonrevierverwaltung, der Gemeinderat von Stallikon und die Jagdgesellschaft sind im Aufsichtsrat vertreten, dem außerdem der Dozent für Wildkunde und Jagdkunde der ETH angehört.



Die *Forschungstätigkeit* wurde bereits mit Mitteln des Wald- und Holzforschungsfonds aufgenommen. Vorerst soll eine möglichst genaue Aufnahme des Wildbestandes erfolgen. Die Abhängigkeit der Verbißintensität von den topographischen Verhältnissen, dem Waldaufbau, der Witterung und anderen Faktoren, die Wirkung verschiedener Schadenverhütungsmaßnahmen und verschiedene andere, vor allem waldbaulich wichtige Fragen, werden schon seit längerer Zeit bearbeitet.

Durch die Schaffung eines Versuchsrevieres ist einem dringenden Bedürfnis von Unterricht und Forschung entsprochen worden. Es ist aber auch ein Nutzen für die forstliche und nicht zuletzt die jagdliche Praxis zu erwarten. Allen Stellen und Persönlichkeiten, welche zur Errichtung des Versuchsrevieres beigetragen haben, gebührt daher sowohl von seiten der Hochschule wie der Praxis Anerkennung und Dank.

## Forstliche Chronik

Von A. Lichti, Zürich

Leider erscheint die forstliche Chronik des Jahres 1959 erneut mit erheblicher Verspätung, da wieder eine größere Anzahl von Kantonen ihre Unterlagen sehr verspätet, mehrere trotz wiederholter Aufforderung gar nicht zur Verfügung stellten. Der Chronist möchte für die Zukunft den Wunsch nach einer etwas prompteren Bedienung äußern. Diese Publikation wird durch eine derart verspätete Veröffentlichung kaum an Wert gewinnen.

Die nun doch noch vorliegende Chronik stützt sich immerhin auf die Jahresberichte der meisten Kantone, des Schweizerischen Verbandes für Waldwirtschaft und der Eidgenössischen Inspektion für Forstwesen, wobei besonders letzterer zahlreiche zusammenfassende Daten vermittelte. Die wesentlichsten forstlichen Ereignisse des Berichtsjahres werden nun nach folgenden Gesichtspunkten gewürdigt:

### 1. Gesetze und Verordnungen

Im *Kanton Thurgau* verabschiedete der Regierungsrat am 27. April die neue Vollziehungsverordnung zum eidgenössischen Forstgesetz. Sie ersetzt diejenige vom 16. Juli 1946. Die neue Verordnung regelt die Verwendung von Saat- und Pflanzgut und organisiert den Pflanzenschutz gemäß dem 1955 revidierten Bundesgesetz. Gleichzeitig wird die Ausbildung der Förster neu festgelegt. Ergänzende Bestimmungen bestehen in der Ausscheidung eines neuen 5. Forstkreises, der allerdings nur auf den Bezirk Weinfelden beschränkt wird. Der Amtsvorstand steht weiterhin teilweise zur Verfügung des Kantonsforstamtes. Für die Privatwälder ist die fakultative Erstellung von Wirtschaftsplänen vorgesehen. Die Waldzusammenlegung in Gemeinden, die bereits das offene Kulturland zusammengelegt haben, wird gesetzlich verankert.

Am 16. April genehmigte der Regierungsrat des *Kantons Zürich* die Neuordnung der Beförderung von Privatwaldungen außerhalb der Schutzwaldzone im Sinne einer Anpassung an die revidierte Dienstinstruktion des unteren Forstpersonales.

Im *Kanton Waadt* stimmte der Große Rat am 12. Mai einem neuen Ausführungsgesetz zum Bundesgesetz von 1955 zu.

Auch andere Kantone (*St. Gallen, Wallis*) erließen Weisungen über die Herkunft und Verwendung forstlichen Saat- und Pflanzgutes sowie über den Schutz der Wälder gegen Krankheiten und Schädlinge, wobei sie sich auf den entsprechenden Bundesbeschluß vom 16. Oktober 1956 bezogen.

Im *Kanton Baselland* werden gemäß Beschluß des Regierungsrates vom 30. Juni künftig nur noch Rodungen bewilligt, die im öffentlichen Interesse liegen. Die Errichtung von Kleinbauten im Walde — mit Ausnahme von Waldhütten — ist grundsätzlich untersagt. Die beängstigende Zunahme der Rodungsgesuche im unteren Kantonsteil rief dringend nach dieser verschärften Bewilligungspraxis.

Inhaber von Rodungsbewilligungen, die keinen Realersatz leisten können, haben im *Kanton St. Gallen* inskünftig die Vergütung der wirklichen Aufforstungskosten zu entrichten und nicht die bisherige, viel zu geringe Taxe von Fr. 7.— pro Are.

Schließlich hat das Eidgenössische Departement des Innern am 24. Dezember die von zahlreichen Praktikern ersehnten «*Richtlinien für die Schätzung von Wald und Waldschäden*» veröffentlicht. Sie vermitteln allgemeingültige Grundsätze, die bei allen Schätzungsfällen anwendbar sind. Ihrer Ausgabe kommt im Hinblick auf die ständigen Militärschäden und die bevorstehenden Autobahnrodungen besondere Aktualität zu.

## 2. Rodungen

Nach den Angaben der Eidgenössischen Inspektion für Forstwesen erstreckten sich die Rodungsbewilligungen über folgende Flächen (in Klammern Flächen 1958):

Schutzwald	98,69 ha (177,79 ha)
Nichtschutzwald	102,87 ha (38,63 ha)
Total	201,56 ha (216,42 ha)

Diesen Rodungen standen nachstehende Ersatzaufforstungen gegenüber:

Schutzwald	88,49 ha (108,01 ha)
Nichtschutzwald	23,62 ha (21,23 ha)
Total	112,11 ha (129,24 ha)

## 3. Ablösung von Servituten

Im Berichtsjahr konnten in den *Kantonen Glarus* (2) und *St. Gallen* (1) lediglich 3 Weiderechte, die 8,05 ha öffentlichen Waldes belasteten, abgelöst werden.

## 4. Forstliche Berufsausbildung

Das Eidgenössische Departement des Innern erteilte 7 Forstingenieuren, die mit Erfolg ihre Studien an der ETH abgeschlossen hatten, das Wählbarkeitszeugnis an eine höhere Forstbeamtung.

Unter den *Fortbildungskursen für das obere Forstpersonal* sind zu erwähnen: Der von der Eidgenössischen Inspektion für Forstwesen organisierte Flyschkurs für Gebirgsforstleute der interessierten Regionen vom 21. bis 25. September im Rottenbach-Gurnigel.

Ein für westschweizerische Forstleute bestimmter Waldpflegekurs vom 19. bis 23. September in Murten und Les Ponts-de-Martel. Ein gleicher Kurs fand im Kanton Solothurn statt.

Der *Ausbildung des unteren Forstpersonals* dienten drei interkantonale Forst-kurse, nämlich

in Grangeneuve-Höllbach und Bex für die Westschweiz,  
in Laufenburg-Hasenberg und Niederrohrdorf für den Kanton Aargau und seine  
Nachbarn,  
in Kemleten für den Kanton Zürich und die angrenzende Ostschweiz.

Die Zahl der Absolventen betrug total 73. Die bisherige viermonatige Ausbildungszeit wurde erstmals durch einen 15tägigen Organisationskurs verlängert, der zur Schulung der Försteranwärter für ihre zukünftigen Betriebsleiterfunktionen bestimmt war.

Im Winterhalbjahr wurden *11 Holzhauer- und 20 Motorsägekurse* organisiert.

Die heutige Tätigkeit des Waldarbeiters entspricht immer mehr derjenigen eines Absolventen einer handwerklichen Berufslehre. Obwohl noch keine Regelung auf Bundesebene besteht, gingen in verschiedenen Kantonen die Bestrebungen weiter, den Waldarbeiterstand zu einem handwerklichen Berufe aufzuwerten. In der *Ausbildung der Waldarbeiter* leistete vor allem der *Kanton Neuenburg* Pionierdienste. Seit Einführung der Waldarbeiterlehre im Jahre 1925 bis zum Ende des Berichtsjahres haben insgesamt 92 Teilnehmer nach dreijähriger Ausbildung das Lehrabschlußzeugnis erhalten. Im *Kanton Waadt* absolvieren gegenwärtig 24 Lehrlinge ihren zweijährigen Kurs. Mit Beschluß vom 31. März unterstellte der Regierungsrat des *Kantons Schaffhausen* die Waldarbeiterausbildung dem kantonalen Lehrlingsgesetz. Die Lehrzeit wurde auf 2 Jahre festgesetzt; der theoretische Unterricht erfolgt an der Gewerbeschule Schaffhausen. Bis zum Vorliegen einer regierungsrätlichen Weisung besteht im *Kanton Zürich* ein gut funktionierendes Provisorium. Die Lehrlinge absolvieren eine dreijährige Ausbildung mit eingebautem Holzhauerei- und Motorsägekurs. Der berufs- und geschäftskundliche Unterricht wird an der Allgemeinen Abteilung der Gewerbeschule Zürich erteilt.

Erfreulicherweise wurde im Jahre 1959 im *Kanton Luzern* die *bäuerliche Berufsausbildung* durch Angliederung eines waldwirtschaftlichen Teiles erweitert.

## **5. Forstliche Projektierungstätigkeit**

### **a) Forsteinrichtung**

Wie aus dem Jahresbericht der Eidgenössischen Inspektion für Forstwesen hervorgeht, wurden im Berichtsjahre total 176 Wirtschaftspläne aufgestellt, die eine Gesamtfläche von 26 971 ha betreffen. Davon waren 13 Neueinrichtungen mit einem Areal von 2264 ha. Was die Verteilung auf die Kantone anbetrifft, steht Bern mit 39 Operaten und 5543 ha an der Spitze, gefolgt von Graubünden (10/3580 ha), Waadt (20/3493 ha), Solothurn (7/2411 ha) und St. Gallen (21/2287 ha). Nach dem Abschluß der Wirtschaftsplanrevisionen gab das Oberforstamt *Obwalden* in einer gefälligen Broschüre «Wald deiner Heimat» einen aufschlußreichen Überblick über deren Ergebnisse. Danach haben im letzten Vierteljahrhundert die Holzvorräte der eingerichteten Wälder um 25 Prozent zugenommen; der Zuwachs betrug im Jahres-

durchschnitt rund 33 500 sv oder 2,4 sv pro ha, und der Hiebsatz wurde auf jährlich 28 000 sv Hauptnutzung festgesetzt.

Bei der Forsteinrichtung der Gemeinde Orsières VS wurde die Vorratsaufnahme in Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Forstlichen Versuchsanstalt auf Grund von Flugbildern und ausgewählten Probeflächen (1 pro Hektare) durchgeführt.

#### b) Aufforstungen und Verbauungen

Die Eidgenössische Inspektion für Forstwesen *genehmigte* 66 neue und 7 ergänzende Projekte mit einem totalen Kostenvoranschlag von 12 208 600 Franken und sicherte 7 455 384 Franken oder 61 Prozent Subventionen zu. Die eingereichten Projekte sehen die Aufforstung von 895,65 ha und die Wiederherstellung, bzw. Umwandlung von 292,17 ha, ferner die Erstellung von 142,255 km Fuß- und von 24,410 km mit Jeep befahrbaren Wegen vor. Unter den Kantonen steht — was die Höhe der Kostenvoranschläge anbetrifft — Wallis mit 4 055 000 Franken an der Spitze, gefolgt von Glarus mit 2 130 500 Franken, Tessin und St. Gallen.

238 Teil- und 22 Schlußabrechnungen betrafen die Aufforstung von 431,58 ha und die Wiederherstellung, bzw. Umwandlung von 59,17 ha, den Bau von 134,344 km Fuß- und 17,705 km Jeepwegen. An die Gesamtausgaben von 12 706 012 Franken wurden 7 900 000 Franken = 62 Prozent Subventionen ausgeschüttet. Die wichtigsten Arbeitskategorien waren wie folgt an den obigen Totalausgaben beteiligt:

Kulturen	18 %/o (4 185 220 Pflanzen, davon 52 %/o Nadelhölzer)
Lawinenverbauungen	45 %/o
Wegebauten	20 %/o

Auch bei den abgerechneten Projekten steht der Kanton Wallis mit 4 623 953 Franken an der Spitze, in weitem Abstand gefolgt von den Kantonen Tessin, Graubünden und Bern.

#### c) Transportanlagen

Folgende *Projekte* wurden durch die Kantone *eingereicht*: 147 neue und 22 nachträgliche Waldstraßenprojekte mit einer totalen Länge von 189,931 km sowie 1 Seilbahnprojekt (Tessin), sich über 1,029 km erstreckend.

An die mutmaßlichen Kosten im Betrage von 17 372 445 Franken wurden 4 938 337 Franken = 28,4 Prozent Subventionen zugesichert.

Die *abgerechneten Projekte* betrafen 100,860 km Waldstraßen und 2,280 km Seilbahnanlagen. 101 Teil- und 98 Schlußabrechnungen wiesen Gesamtkosten von 12 062 767 Fr. aus, an die total 3 300 000 Fr. = 27,3 Prozent Subventionen geleistet wurden. Die größten Investitionen im Wegebau erfolgten wiederum im Kanton Wallis, gefolgt von Bern, Schwyz und St. Gallen.

Diese Angaben berücksichtigen allerdings die ohne Bundessubventionen ausgeführten Forstverbesserungsprojekte nicht, deren Zahl leider mangels Unterlagen hier nicht zusammenfassend wiedergegeben werden kann.

#### d) Waldzusammenlegungen

Die Eidgenössische Inspektion für Forstwesen *stimmte* 9 neuen und 6 Nachtragsprojekten zu, die einen Perimeter von 1063 ha einschließen und die Zahl der Parzellen von 3190 auf 1244 zu reduzieren beabsichtigen; gleichzeitig ist der Ausbau eines

Wegnetzes von 76,780 km vorgesehen. An den voraussichtlichen Kostenaufwand von 4 088 345 Franken sollen Bundessubventionen von durchschnittlich 31,9 Prozent oder 1 303 004 Franken ausbezahlt werden.'

31 Teil- und 8 Schlußabrechnungen ergeben einen Gesamtaufwand von 2 118 442 Franken, der mit 33 Prozent oder 700 000 Franken subventioniert wurde. Eine Zusammenfassung der eingereichten und abgerechneten Projekte ergibt, daß diese Kosten in den Kantonen Zürich, Waadt, Aargau und Luzern am größten waren.

## 6. Waldschäden

Der Schweizer Wald wurde im Berichtsjahre erneut von schweren *Sturm- und Schneebruchschäden* heimgesucht.

Am 11. Juli wütete ein Gewittersturm im Raume nördlich und nordöstlich von Luzern, in einem Gebiete, das bereits im Vorjahre wiederholt schweren Unweterschäden ausgesetzt war. Wiederum wurden 27 000 m<sup>3</sup> Holz geworfen, davon allein im Kanton Luzern 22 000 m<sup>3</sup>. Verschiedene Privatwaldbesitzer jener Region haben nun ihren ganzen Holzvorrat eingebüßt. Zusammen mit dem Schneebruchholz mußten im Kanton Luzern in 2 Jahren 52 000 m<sup>3</sup> Zwangsnutzungen aufgerüstet werden.

Ein Orkan von außergewöhnlicher Stärke (bis 140 km/h) raste am 10. August in südwest-nordöstlicher Richtung durch das Mittelland. Nach den Erhebungen der Eidgenössischen Inspektion für Forstwesen fielen rund 150 000 m<sup>3</sup> Windwurfholz an, davon der größere Teil im westlichen Mittelland (Bern 40 000, Solothurn 20 000, Aargau 18 000, Waadt 16 000, ferner Schaffhausen 5 000 und Zürich 2 000 m<sup>3</sup>).

Föhnstürme warfen am 19. und 20. Januar im St.-Galler Rheintal 5 000, am 1. Dezember im Val d'Illicz VS rund 18 000 m<sup>3</sup>.

Die *Frühschneefälle* vom 28. bis 30. Oktober richteten in Höhenlagen von 600 bis 1 000 m, bzw. 900 bis 1 100 m bedeutende Schneebruchschäden an, so in erster Linie im Kanton St. Gallen mit einem Verlust von rund 28 000, Kanton Obwalden 5 000, Kanton Luzern 2 000 und Kanton Glarus 1 000 m<sup>3</sup>.

Begünstigt durch die klimatischen Verhältnisse, entstanden vor allem in den Kantonen Tessin und Wallis zahlreiche *Waldbrände*. Im Tessin wurden in 39 Schadenfällen 96 ha Wald und 67 ha bewaldetes Weideland betroffen; im Wallis vernichteten 4 Brände rund 9 ha Wald. Ein 5 Tage dauernder Buschbrand im Blaswald bei Ulrichen VS konnte vor dem Übergreifen auf das anstoßende Hochwaldareal eingedämmt werden.

Im Jahre 1959 blieb der Schweizer Wald im allgemeinen von größeren Angriffen durch Schadeninsekten und pflanzlichen Parasiten verschont. Eine unerfreuliche Ausnahme bildete nach wie vor das Fortschreiten des *Kastanienkrebsbefalles* in den Wäldern des Kantons Tessin. Die Bemühungen zur Züchtung krebsresistenter Edelkastanienrassen haben leider noch nicht zum Erfolg geführt. Inzwischen setzte man, gestützt auf den Bundesbeschluß vom 21. Dezember 1956, die Wiederherstellung, bzw. Umwandlung der infizierten Waldpartien fort. Ein weiteres Projekt, umfassend 126 ha Wiederherstellung sowie Bau von 8,500 km Begehungs- und 2,800 km Jeepwegen mit einem Kostenvoranschlag von 647 800 Franken wurde bei den eidgenössischen Instanzen zur Subventionierung angemeldet.

Der 1958 erwähnte Massenbefall durch den *Tannen-Triebwickler* ging im Gebiet von Rapperswil stark zurück. Dagegen trat dieser Schädling in den Wäldern des



Solothurner Juras und der Aargauer Bezirke Zofingen und Freiamt stärker in Erscheinung.

Aus verschiedenen Kantonen, wie Aargau, Zürich, Schaffhausen, Thurgau und St. Gallen, wird das Andauern der für die Regeneration des Waldes untragbaren *Wildschäden* gemeldet.

Die *Rauchschäden* im Pfynwalde im Wallis durch die benachbarten Anlagen der AIAG bildeten Gegenstand umfangreicher Untersuchungen über das Ausmaß der Zuwachsverluste.

Nach dem Einbau von verbesserten Filteranlagen durch die Aluminiumwerke in Badisch-Rheinfelden reduzierten sich die *Fluorschäden* in den Wäldern von Möhlin und Rheinfelden auf ein Viertel. Das Schadengebiet umfaßt aber immer noch rund 33 Hektaren.

## **7. Maßnahmen zur Förderung der Holzverwendung**

In den Kantonen *Zürich* und *Obwalden* wurden Aktionsgemeinschaften zur Propagierung der Verwendung des Holzes als Bau- und Werkstoff gegründet. In ihr sind neben den Holzproduzenten auch Holzindustrie und -gewerbe vertreten.

An der diesjährigen OLMA beteiligte sich die arbeitstechnische Sektion der Forstwirtschaftlichen Zentralstelle erstmals und mit sichtlichem Erfolg.

Seit der Gründung des *Selbsthilfefonds* sind nun 10 Jahre vergangen. Dank dieser Institution konnten zahlreiche freiwillige Beiträge an die Durchführung wichtiger Aufgaben der Wald- und Holzwirtschaft entrichtet werden.

In Anbetracht der immer zahlreicher auf dem Markt erscheinenden Ersatzstoffe muß die Werbetätigkeit zugunsten der Holzverwendung noch erheblich intensiviert werden. Eine einzigartige Gelegenheit mit diesen Bestrebungen an eine breitere Öffentlichkeit zu treten, bietet die Landesausstellung im Jahre 1964. Damit die erforderlichen Geldmittel für eine dortige würdige Repräsentation des Holzes rechtzeitig vorliegen, hat die diesjährige Generalversammlung des Waldwirtschaftsverbandes beschlossen, ab Herbst 1960 für die Dauer von 4 Jahren die Abgabe je Kubikmeter gehandelten Holzes von Fr. —.20 auf Fr. —.40 zu erhöhen. Sie erwartet gleichzeitig, daß die anderen am Selbsthilfefonds beteiligten Verbände in derselben Weise am Ausbau dieses Gemeinschaftswerkes teilnehmen werden.

## **8. Holzmarkt**

Erstmals seit dem Jahre 1953 kam für die Schlagperiode 1958/59 kein *generelles Preisabkommen* zwischen Waldwirtschaft und Holzindustrie zustande. Eine Einigung scheiterte, weil Holzindustrie und -gewerbe derartige Preisreduktionen forderten, daß sie von den Holzproduzenten als untragbar erachtet wurden. Aus dieser Situation resultierte anfänglich ein flauer Markt, der sich aber infolge Anziehens der Baukonjunktur zusehends belebte. Überdies gelang es in verschiedenen Kantonen (z. B. Zürich, St. Gallen, Schaffhausen, Glarus und Obwalden), mit den Holzabnehmern *regionale* Preisabkommen abzuschließen. Bereits für die Schlagperiode 1959/60 konnte für Fichten-/Tannen-Nutzholz eine Preisvereinbarung auf eidgenössischem Boden unter Dach gebracht werden. Die Einigung erfolgte auf der Basis der im vorangegangenen Jahre effektiv erzielten Durchschnittspreise. Damit verzichtete die



Waldwirtschaft im Interesse der Holzverwendung auf weite Sicht, den Preisanstiegstendenzen durch Konjunkturauftrieb Rechnung zu tragen.

Trotz einem Preisrückgang von Fr. 5.— pro Ster stiegen die Papierholzliefierungen im Berichtsjahre von 560 000 auf 660 000 Ster, was immerhin bereits zwei Drittel des Gesamtbedarfes ausmachte (vor wenigen Jahren erreichte die Eigenproduktion nicht einmal die Hälfte des Bedarfes). Der Preisdruck auf dem Rundholz und der Erfolg jahrelanger Bemühungen nach möglichst vollständiger Aussortierung des Papierholzes trugen zu dieser Entwicklung bei.

Der *Holz-Außenhandel* gestaltete sich wie folgt:

Der Import war vor allem durch den starken Rückgang an Papierholz auf fast ein Drittel des Vorjahresquantums und die erhebliche Zunahme des Nadelbrennholzes auf mehr als das Doppelte sowie des Nadelrundholzes um 60 % charakterisiert.

Die Exporte — mengenmäßig im Vergleich zu den Importen bescheiden — erlangten dieses Jahr eine zunehmende Bedeutung für die Entlastung des flauen Buchen-Rundholz- und namentlich des in einer schweren Absatzkrise steckenden Laub-Brennholzmarktes. Die Buchenholzexporte nach Italien, die ursprünglich nur für die grenznahen Regionen interessant gewesen waren, spielten immer mehr auch für die gesamte schweizerische Waldwirtschaft eine vorteilhafte Rolle.

Für den notleidenden *Laub-Brennholzmarkt* bahnten sich weitere Ausweichmöglichkeiten an, nämlich die in mehreren Gebirgskantonen unter Mitwirkung der HESPA durchgeführte Umtauschaktion von Losholz gegen Laubbrennholz und die Lieferung von 10 000 Ster Buchenholz zu allerdings knapp kostendeckenden Preisen an die Zellulosefabrik Attisholz zur versuchsweisen industriellen Verwertung von bisherigen Brennholzsortimenten.

## 9. Forstliche Anlässe

Der *Schweizerische Forstverein* hielt seine diesjährige Generalversammlung vom 29. bis 31. August in Schaffhausen ab. Neben den Fachvorträgen führten verschiedene interessante Exkursionen zum Teil in benachbarte süddeutsche Reviere.

Die *Pappel-Arbeitsgemeinschaft* tagte am 25. und 26. Mai in Buchs. Das Exkursionsprogramm enthielt Besichtigungen im St.-Galler Rheintal und im angrenzenden Liechtenstein. Zudem wurde ein phyto-pathologischer Beobachtungsdienst ins Leben gerufen.

## 10. Forstlicher Naturschutz

Am 10. Dezember hat der Schweizerische Bund für Naturschutz von der Bürgergemeinde Conthey VS den Urwald von Derborence, rund 50 ha umfassend, zum Preise von 100 000 Franken erworben und als Totalreservat erklärt. Die Sicherstellung dieses für die Westalpen einzigartigen Waldes ist unter anderem auch für die forstliche Grundlagenforschung von außerordentlichem Wert.

# Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1959/60

Von Dr. M. de Quervain, Direktor, Weißfluhjoch

## I. Personelles und Organisation

Das bedeutsamste Ereignis organisatorischer Natur in der jüngeren Geschichte des Instituts war zweifellos die Herausgabe einer *Verordnung* über Aufgabe und Form des Institutes durch den *Bundesrat* (8. Juni 1960). Damit hat die auf bald 20 Jahre zurückblickende Forschungsstätte eine solide juristische Grundlage erhalten. Die Verordnung bezeichnet als zentrale Aufgabe die Erforschung des Schnees in allen seinen Erscheinungen und Auswirkungen, vorab hinsichtlich Lawinenbildung und Lawinenabwehr, und baut die Brücken zu verwandten Forschungsgebieten (atmosphärische Eisbildung, Gletscher usw.). Die Beratung der Praxis und im besonderen der Lawinenwarndienst sind ebenfalls angeführt. Organisatorisch wird für das eine Unterabteilung der Eidgenössischen Inspektion für Forstwesen bildende Institut eine Gliederung in Sektionen gefordert, womit die bisherige Einteilung in Arbeitsgruppen unter einer neuen, die höhere Verantwortlichkeit anerkennenden Bezeichnung weiterläuft. Die Verordnung bezieht sich auch auf die Kommissionen, die dem Institut beiseite stehen. Diese seien in ihrer gegenwärtigen personellen Besetzung (ab 1961) erwähnt:

1. Beratende Kommission des Eidgenössischen Instituts SLF (Wissenschaftliche Fachkommission)
  - Oberforstinspektor J. Jungo, Bern (Vorsitz)
  - Professor Dr. E. Brandenberger, Direktor der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt, Zürich
  - Professor Dr. R. Haefeli, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich
  - Forstinspektor A. Janett, Bern
  - Professor Dr. A. Kurth, Direktor der Eidgenössischen Anstalt für das Forstliche Versuchswesen, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich
  - Dr. W. Mörikofer, Direktor des Physikalisch-Meteorologischen Observatoriums, Davos
  - C. Ragaz, Kantonsforstinspektor, Chur
  - Professor Dr. G. Schnitter, Direktor der Versuchsanstalt für Wasser- und Erdbau, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich

2. Kommission für Schnee- und Lawinenforschung (Verbindung zur Praxis), bestehend aus der Beratenden Kommission und zusätzlich:

- J. Bonjour, Ingenieur, Schweizerischer Skiverband, Lausanne
- R. Bovin, Nationalrat, Sion
- E. Campell, Kreisförster, Zuoz
- G. Reinhard, Schweizerischer Alpenclub, Chur
- N. Schlumpf, Ingenieur, Rhätische Bahn, Chur
- A. Schwab, Forstinspektor, Schweizerische Bundesbahnen, Luzern
- W. Schwarz, Forstadjunkt, Spiez

Durch Mitglieder dieser Kommissionen werden noch wertvolle Verbindungen zu anderen an der Schneeforschung interessierten Fachvereinigungen hergestellt, wie zum Beispiel zu der Schweizerischen Hydrologischen Kommission, der Schweizerischen Gletscherkommission (beide SNG) und der Vereinigung Schweizerischer Straßenfachmänner.

Als weiterer Markstein in der Entwicklung darf die Eröffnung eines Zweigbüros in Davos-Platz gewertet werden. Diese Maßnahme drängte sich einerseits wegen der zunehmenden Raumnot auf Weißfluhjoch auf; andererseits konnte damit die forstliche Arbeitsgruppe (Sektion III), deren Beobachtungsobjekte an den Hängen des Davoser Dorfberges und an den Flanken des Dischmatalis liegen, eine günstig gelegene Ausgangsbasis beziehen. Der Fachbearbeiter für den Forschungsauftrag der Vereinigung Schweizerischer Straßenfachmänner (VSS) ist nebst seinem Gehilfen auch dort untergebracht.

Personell blieb im Jahre 1960 der Gleichgewichtszustand in bezug auf die ständigen Mitarbeiter erhalten (Austritte: J. Hartmann, Photograph und H. Pappa, Handwerker, ersetzt nach 4 bis 5 Monaten durch E. Wengi und H. Hürlemann). An temporären Mitarbeitern war hingegen ein deutlicher Zuwachs zu verzeichnen (L. Elersek, Jugoslawien, Forstpraktikant 1½ Monate; M. Kopp, diplomierter Physiker, wissenschaftlicher Assistent ab April; R. Schneider, Ingenieur, Strasbourg, Überwinterungsteilnehmer der Grönlandexpedition, ab Mitte November; F. Sonderegger, Meßgehilfe für den Forschungsauftrag VSS ab Oktober).

## II. Tätigkeit der Sektionen

### *Sektion I. Wetter, Schneedecke, Lawinen*

*Meteorologische und hydrologische Arbeiten.* Die im letztjährigen Bericht einzeln angeführten laufenden synoptischen, klimatischen und nivologischen Beobachtungen von Weißfluhjoch und verschiedenen anderen Standorten bis hinunter noch Klosters, wurden in möglichst gleichbleibender Weise fortgesetzt. Das Beobachtungsmaterial der Dekade 1951 bis 1960, das die *Klimabedingungen von Weißfluhjoch* widerspiegelt, wird in verarbeiteter Form im Winterbericht 1959/60 zur eingehenden Darstellung gelangen. Auszugsweise seien hier die wichtigsten zum Teil recht aufschlußreichen Zahlen bekanntgegeben. (Siehe Tabelle I.)

Eine Analyse der *Temperaturprofile* durch die Schneedecke über mehrere Jahre zeigt, daß die Spätwinterperiode, die bis dahin als Abbauperiode bezeichnet

Tabelle I

## Klimawerte Weißfluhjoch. Mittel der Jahre 1951 bis 1960

Fettdruck: Maximum  
Kursivdruck: Minimum

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres- Mittel
Temperatur Monatsmittel	- 9,6	-10,0	- 7,1	- 5,4	- 0,9	2,5	<b>5,1</b>	5,0	3,3	- 0,8	- 4,7	- 7,0	- 2,5
Höchstes Monatsmittel	- 6,3	- 5,5	- 3,5	- 2,1	2,0	4,1	<b>8,0</b>	7,0	5,3	1,7	- 1,3	- 5,3	
Tiefstes Monatsmittel	-12,7	-18,1	-10,9	- 9,1	- 3,1	- 0,2	2,3	3,6	- 0,6	- 2,9	- 8,4	- 9,1	
Feuchtigkeit in %	69	72	74	81	82	86	82	80	76	71	69	69	76
Bewölkung	6,3	6,3	6,4	6,9	7,0	<b>7,7</b>	7,0	6,8	6,0	5,6	6,0	5,9	6,5
Sonnenscheindauer in Std. in % der möglichen Dauer	125,5	132,8	169,7	171,3	<b>193,5</b>	155,4	191,1	183,1	179,4	167,9	140,6	123,6	1933,9
Luftdruck in mm	46,4	48,2	49,5	46,8	47,1	37,6	45,2	46,6	51,3	<b>52,4</b>	51,4	47,9	47,2
	545,3	544,5	546,4	548,4	551,2	553,6	554,9	554,5	554,0	551,6	548,8	547,0	550,0
Tage mit Nebel (Termine)	14	11	13	<b>17</b>	15	16	16	13	11	10	12	12	160,0
Anzahl heitere Tage	4,8	3,3	4,0	3,3	1,7	0,8	2,0	2,2	4,8	<b>7,4</b>	4,7	5,6	44,6
Anzahl trübe Tage	11,1	9,8	11,4	14,4	12,9	<b>16,5</b>	13,7	12,7	10,1	9,8	10,3	10,1	142,8
Anzahl Tage mit Niederschl.	13,4	12,0	12,3	13,6	15,2	<b>19,5</b>	19,2	17,5	13,2	13,3	11,1	13,2	
Anzahl Tage mit Schneefall	13,4	12,0	12,3	<b>13,5</b>	12,8	10,3	7,8	7,1	7,0	12,5	11,1	13,2	
Niederschlagssumme mm	119	84	62	56	76	146	<b>182</b>	166	103	82	64	84	1224
Neuschneesummen cm	<b>146</b>	121	90	78	64	40	28	15	25	88	88	120	903
Mittlere Schneehöhe cm	143,7	179,6	200,8	<b>205,5</b>	173,6	97,7	17,8	0,5	1,6	18,2	55,5	91,9	
Schneehöhe maximum cm	283	299	293	<b>314</b>	268	239	125	12	38	91	175	225	
(Datum)	(21. 51)	(11. 55)	(28. 51)	(11. 51)	(17. 55)	(2. 55)	(1. 51)	<b>16/21. 54</b>	(13. 52)	(22. 58)	(12. 52)	(23. 52)	

wird, zweckmäßigerweise zu unterteilen ist in eine erste Phase der Erreichung des isothermen Zustandes ( $0^{\circ}$ ) ohne Abfluß und in die zweite eigentliche Abbau-phase. Der erste Zeitabschnitt, der 14 Tage bis 1 Monat dauern kann, ist gekennzeichnet durch charakteristische Gefügemerkmale (Kornform und -größe) und dementsprechend auch durch schneemechanische Eigenheiten.

*Lawinenbeobachtung und Lawinenwarnung.* Der Winter 1959/60 war arm an großen Lawinen, erforderte aber trotzdem eine langanhaltende Überwachung. Von den 33 *Warnbulletins* wurde das erste gegen Ende Oktober 1959, das letzte Ende April 1960 ausgegeben. Die Anzahl der Lawinenopfer ging gegenüber dem Vorjahr nochmals zurück und lag mit 6 tödlich Verunglückten (Vorjahr 14) am niedrigsten seit 1950.

## *Sektion II. Schneemechanik und Lawinenverbau*

*Schnee- und Lawinenmechanik.* Mit der künstlichen *Schneegleitbahn* neben dem Institut, die der Messung dynamischer Schneekräfte dient, konnten die ersten Vorversuche durchgeführt werden. Sie bezweckten vor allem die Erprobung der Geschwindigkeits- und Druckmessung.

Beiläufig wurde mit schwerem Frühlingsschnee über die 15 m lange Gleitstrecke eine überraschend hohe Druckspitze von  $28 \text{ t/m}^2$  (umgerechnet auf die Flächeneinheit) gemessen. Die Endgeschwindigkeit beim betreffenden Versuch betrug  $12,3 \text{ m/sec.}$  (85% des theoretischen Wertes ohne Reibung.)

Die neue *natürliche Lawinendruckanlage* in der *Mettlenruns* bei Engi trat leider nicht in Aktion, da erstmals in einer langen Reihe von Jahren — nach der Aussage Einheimischer — die Runs lawinenfrei blieb. Dafür lieferte eine Zusammenstellung von Lawinendrücken von 10 anderen Meßstellen aus verschiedenen Jahren eine aufschlußreiche Übersicht über die bisher direkt gemessenen Druckwirkungen. Um auch den oft diskutierten *Lawinensog* in die Untersuchungen einzubeziehen, wurden nach der Idee von Ingenieur E. Schiltknecht eine Art Flüssigkeitsmanometer mit bleibender Anzeige entwickelt.

*Verbauungswesen.* Als vordringlichste Arbeit war die Revision der *Richtlinien für den permanenten Stützverbau* abzuschließen, wobei Forschung und Praxis laufend neue mitzuberoücksichtigende Gesichtspunkte beisteuerten. Die größte Mühe bereitete jedoch das Problem, für die verschiedenen Baumaterialien (Holz, Stahl, Beton, Leichtmetall) angemessene und ausgewogene Sicherheitsvorschriften aufzustellen, da die zurzeit verfügbaren SIA-Normen teilweise auch im Umbruch oder in Entwicklung begriffen sind. Im Einvernehmen mit der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt konnte schließlich eine Lösung gefunden werden.

In der *Versuchsverbauung* zeichnen sich mehr und mehr Resultate ab über das Verhalten der verschiedenen Werktypen und Konstruktionsvarianten. Einer anderweitigen ausführlichen Behandlung seien die folgenden Hinweise vorweggenommen:

1. Rechen erweisen sich schneemechanisch wegen der gleichmäßigen Schneeablagerung allgemein als etwas vorteilhafter als Brücken.
2. Drahtnetze als Abdeckung eines Rostes ergeben eine an sich nicht erwünschte erhöhte Hinterfüllung.

3. Die Stütz- und Rückhaltewirkung eines Balkenrostes hängt nicht nur vom lichten Balkenzwischenraum ab, sondern auch vom Füllungsgrad des Rostes. Für Rechen wird ein Füllungsgrad von 33% als optimal betrachtet, für Brücken ein solcher von 40%.

Als Neuerung im Versuchsverbau ist die Ausrüstung eines Schneesetzes (Kabelwerk Brugg) mit elektrischen Zug- und Druckmeßvorrichtungen (System Maihak) in allen Verankerungselementen zu nennen. Mit der gleichen Meßvorrichtung wurde auch der Drehbock versehen. Bei der Entwicklung einer neuen verstärkten Pendelstütze für Netzverbauungen arbeitete das Institut mit der Industrie zusammen.

Eine kleinere Holzverbauung, die im Rahmen der Sektion III zum Schutz der Versuchsfläche «Foppamahd» neu anzulegen war, wurde durch die Sektion II berechnet. Die Projektgrundlagen für das dem Institut zur Bearbeitung überbundene Projekt Klausenli ob Göschenen konnte abgeschlossen und den Interessenten ausgeliefert werden.

Sehr rege waren wiederum die *Winterbeobachtungen in bestehenden Verbauungen* sowie die Erhebungen über *Verbauungsschäden*. Unter die ersterwähnte Kategorie fallen vor allem die Verbauungen Mattstock (Amden), St. Antönien, Horn (Vals), Clünas (Ftan). Schließlich ist die Aufstellung des Verbauungskatasters in Gang gekommen.

### *Sektion III. Schneedecke und Vegetation*

*Aufforstung und Schneegleiten.* Die mit einer Vielfalt von Gleitschutzmaßnahmen versehenen Versuchsaufforstungen «Fopp» und «Rudolf» bedürfen über einige Jahre einer ständigen in alle Einzelheiten gehenden laufenden Beobachtung, bis sich die Wirksamkeit der verschiedenen Schutzwerke klar abzeichnet. Im Winter handelt es sich vor allem darum, den Zustand der Schneedecke, deren Gleitbewegung sowie die klimatischen Bedingungen zu erfassen. In Testfällen ist auch die Schneedruckwirkung auf die Jungbäume im Stadium ihrer größten Aktivität durch Profilgrabungen an der Pflanze zu überprüfen. Im Sommer werden verbleibende Deformationen und der Abgang für alle Pflanzungen ermittelt. Alle diese Erhebungen wurden wiederum nach eingespielten Verfahren in der gewohnten guten Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Anstalt für das Forstliche Versuchswesen (EAFV) vorgenommen. Unterschiedliche Wirkungen der Werke sind bereits erkennbar, schlüssige Resultate werden jedoch erst in einigen Jahren verfügbar sein.

Wegen der Gefährdung der Versuchsfläche Fopp durch Lawinen aus dem Gebiet des darüberliegenden Felskopfes («Soppenmahd» genannt) war es notwendig, eine einfache temporäre *Stützverbauung* anzulegen. Die im Sommer 1960 mit eigenen Arbeitskräften unter schlechten Witterungsbedingungen erstellte Anlage von 250 Laufmetern bot Gelegenheit, verschiedene Konstruktionen, Fundationen und Anordnungen zu erproben (Entwurf durch Sektion II) und auch noch eine Reihe von Imprägnierungsversuchen einzubeziehen. Wiederum war die EAFV behilflich durch die Errichtung einer Transportseilbahn.

*Versuchsaufforstung in einem Lawinengebiet.* Seitens der EAFV wird einige Zurückhaltung empfohlen in der Aufstellung von baulichen Lawinenschutzmaß-



nahmen im gemeinsamen Versuchsgebiet «Stillberg», bis die Fläche auf die «Biochoren» (biologisch wichtigen Standortbedingungen) gründlich untersucht ist. Dies veranlaßte das Institut SLF zunächst den natürlichen Schneebedingungen erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken (vermehrte Zahl von Schneepegeln) und mit weiteren systematischen Versuchen über die Wirkungsweise von *Verwehungsverbauungen* in ein anderes, einfacher gestaltetes Gelände überzusiedeln. Aus diesem Grund entstand im Engadin auf dem Talboden bei Sils Maria eine Versuchsanlage mit 10 verschiedenen Varianten von Kolktafeln. Die im Vorjahresbericht bereits erwähnte *photogrammetrische Geländeaufnahme* des Stillberges (Geodätisches Institut ETH, Professor F. Kobold) konnte inzwischen zu einer hervorragenden Kurvenkarte ausgestaltet werden.

Die Untersuchungen über die *Schneedeckenentwicklung im Wald und im Freiland* sind im Sertigtal und in der Umgebung von Laret unter Berücksichtigung verschiedener Baumarten weitergeführt worden. Bei den Versuchen zur *Holzkonservierung im Lawinenverbau* war im Berichtsjahr turnusgemäß eine Überprüfung der Pfählungen in den Flächen «Fopp» und «Rudolf» sowie der Holzwerke in der Verbauung Schilt (Stein, Toggenburg) fällig. Die Arbeiten wurden gemeinsam mit der Abteilung Holz und dem biologischen Laboratorium der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt (Zürich beziehungsweise St. Gallen) durchgeführt.

#### *Sektion IV. Grundlagenforschung Schnee und Eis*

Der Plan, diese Sektion durch die Einstellung eines qualifizierten Physikers oder Naturwissenschaftlers zu reaktivieren, konnte erst auf Ende 1960 verwirklicht werden. Inzwischen nahmen sich temporäre Mitarbeiter der hängigen Probleme an. Es handelte sich vor allem um die Bearbeitung des Beobachtungsmaterials der *Grönlandexpedition*. Eine Überprüfung der *Schneemetamorphose unter einem inversen Temperaturgradienten* im Labor (oben warm, unter kalt) — ein im Zusammenhang mit dem Grönlandproblem interessierender Versuch — ergab noch keine eindeutigen Resultate, so daß eine Wiederholung vorzusehen ist.

#### *Sektion V. Hagelforschung*

Mit der Entdeckung des Eis-Wasser-Gemisches als mögliches Vereisungsprodukt in der Kumuluswolke wurde eine Reihe von theoretischen und weiteren experimentellen Untersuchungen zur Frage des Wachstums von Hagelkörnern eingeleitet. Die Arbeiten haben bereits ihren Niederschlag in verschiedenen Publikationen gefunden (siehe Anhang). An neueren Experimenten mit dem *Hagelversuchskanal* verdient die Beimengung von künstlichen Gefrierkernen (AgJ-Rauch) zum anströmenden unterkühlten Nebel Erwähnung. Sie führt in bestimmten Temperaturbereichen durch teilweises vorzeitiges Gefrieren des Nebels zu Vereisungen, die sich durch ihre lockere Struktur von den bisher beobachteten Ausscheidungen unterscheiden.

Der Kanal wurde in verschiedener Hinsicht ausgebaut (Schwenkvorrichtung für die Wachstumsproben, Hilfseinrichtungen für die Kurzzeitphotographie.) Doch ergab sich als bedeutsamste Konsequenz die Notwendigkeit einer Ergänzung der Anlage durch einen parallelen, druck- und vakuumfesten Kanal. Das Projekt ist wiederum dem schweizerischen Nationalfonds unterbreitet worden.

Neben diesen vordringlichen Arbeiten befaßte sich die Sektion weiterhin mit der *Struktur natürlicher Hagelkörner*, im besonderen mit den aus Kanada zugesandten Proben, die keine neuen Gesichtspunkte ergaben. Schließlich veranlaßte eine italienische Arbeit über die *Wirkung von Explosionswellen auf Hagelkörner* eine experimentelle Überprüfung dieser Angelegenheit. Im Gegensatz zu den italienischen Angaben wurde bis zu einer Annäherung von 1,3 m an das Explosionszentrum (1 kg Trotyl) keine Einwirkung festgestellt.

*Forschungsauftrag der Vereinigung Schweizerischer Straßenfachmänner zur Verbesserung des Winterdienstes*

Nach der Abfassung eines orientierenden Berichtes über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis über die einzelnen Probleme wurden im Rahmen eines Dreijahresprogrammes folgende eigenen Untersuchungen in Angriff genommen:

*Treibschnee*: Vergleichende Messung der Schneeablagerung an Schneezäunen verschiedener Bauart in einem Versuchsfeld im Engadin. Beobachtung der Schneeverwehung an verschiedenen Straßenabschnitten zur Überprüfung des Einflusses der Geländekonfiguration auf die Treibschneeablagerung.

*Winterglätte*: Theoretische Untersuchung der Wirkung verschiedener Streusalze bei der Auflösung von Eis, mit Überprüfung im Labor. Aufbau einer klimatischen Beobachtungsstation an einem oft vereisenden Straßenabschnitt bei Oberschottikon zur Messung der natürlichen Vereisungsbedingungen. Laboruntersuchungen über die Reibung zwischen vereisten Belägen (mit und ohne Salz und Splittbehandlung) und gleitenden Objekten. Beobachtung von Teststrecken hinsichtlich der Vereisungsverhältnisse und der Wirksamkeit von Glatteisbekämpfungsmaßnahmen.

Dieses noch fortzusetzende umfassende Programm ist durch den Fachbearbeiter weitgehend realisiert worden. Überdies gelangten unter Mitwirkung der Stadtgärtnerei Basel, des Agrikultur-chemischen und des Geobotanischen Institutes der ETH Versuche zur *Schadenwirkung von Salzlösungen auf Pflanzen* zur Durchführung.

### III. Beziehungen des Institutes nach außen

#### a) Inland

Die Gesamtzahl der für private und öffentliche Auftraggeber ausgearbeiteten *Gutachten* belief sich auf 52 (davon 20 in Briefform). Der Hauptanteil (37) entfiel auf die Sektion I. Im weiteren beschäftigte sich das Institut mit den *Normblättern für die Vereinigung Schweizerischer Straßenfachmänner* (Schneeschutzwerke), mit den *Luftansaugschächten für den Bernardintunnel* und mit einem militärischen Auftrag. Die Expertenkommission des Eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartementes über die künstliche Niederschlagsauslösung, in dem das Institut SLF die Interessen der Forstwirtschaft vertrat, schloß ihre Arbeit mit einem Bericht zu Händen des Bundesrates ab.

Das *Kurswesen* umfaßte

- Instruktionkurse für Beobachter des Lawinendienstes in Davos und Mürren (Dezember 1959)
- Allgemeiner Lawinenkurs des Institutes SLF, Davos (Januar 1960, 70 Teilnehmer).

- Instruktionskurs für das Grenzwachtkorps, Andermatt (Instruktion Dezember 1959)
- Rettungskurs SAC, Grindelwald (Instruktion)
- Lawinenhundekurs Trübsee (Dezember 1959, Instruktion)

Mitarbeiter des Institutes beteiligten sich überdies an der Studienreise über Lawinenverbauung im Berner Oberland (März 1960) und an der Oberförsterkonferenz des Kantons Graubünden.

#### b) *Ausland:*

Die stets regen Beziehungen zu ausländischen Kreisen sind gekennzeichnet durch die Teilnahme von Vertretern des Institutes SLF an folgenden Veranstaltungen:

- Internationaler Kongreß der Geophysikalischen Union (UGGI) im besondern Internationale Kommission für Schnee und Eis, Juli/August 1960, Helsinki
- Internationales Grönlandsymposium, Kopenhagen, August 1960
- Internationaler Kongreß über Wolkenphysik, Verona, September 1960
- Beobachtungskurs Lawinendienst Vorarlberg, Dezember 1960
- Österreichischer Lawinenhundekurs, Pitztal, März 1960
- Studienreise der Arbeitsgruppe Wildbach- und Lawinenverbauung FAO in den spanischen Pyrenäen, September 1960

Anderseits wohnten eine Anzahl Delegierter des Kongresses von Verona Demonstrationen mit dem Hagelversuchskanal auf Weißfluhjoch bei. Die Zahl der ausländischen Fachbesucher war im Anschluß an die verschiedenen Kongresse in Europa besonders groß.

In den Monaten Februar bis April 1960 war Ingenieur A. Roch im Rahmen der *Technischen Hilfe* nach Iran delegiert zur Beratung bei Problemen des Lawinenschutzes von Paßstraßen.

Ein Beauftragter der Landesregierung *Tirol* (Dr. O. Schimpp) ließ sich im Institut in die Technik und Organisation der *Lawinenwarnung* einführen, um in seiner Heimat einen Warndienst aufzuziehen.

### IV. Interne Berichte und Publikationen

Fortsetzung von Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 1960, Nr. 8, S. 459, nachgeführt bis 1. März 1961.

#### *Interne Berichte*

- |     |                                    |   |
|-----|------------------------------------|---|
| 333 | <i>Schild M.</i>                   | Expertise über die Ursachen des Lawinenunglücks vom 20. Februar 1960 bei Verbier. 20. Mai 1960, 14 S., 3 Beil.  |
| 334 | <i>Schild M.<br/>und Zingg Th.</i> | Generelle Beurteilung der Schnee- und Lawinenverhältnisse der Gebiete Andermatt–Hospental (Richleren), Hospental–Mätteli und Albinasca–Airolo. 4. Juli 1960, 16 Seiten. |
| 335 | <i>List R.</i>                     | Memorandum über den Stand und die Entwicklungsmöglichkeiten der Hagelgrundlagenforschung auf Weißfluhjoch. 5. Juli 1960, 8 Seiten.                                      |

- 336 *Schneider T.* Die mikroklimatische Meßstation in Oberschottikon, Kanton Zürich, 51 Seiten und Beilage (Forschungsauftrag VSS). Zusammenfassung im Bericht 336 a.
- 337 *Schild M.* Gutachten über die Lawinenverhältnisse im Gebiet der projektierten Seilbahn Grand St. Bernhard—Menouve. 7. Juli 1960, 7 Seiten, 3 Photos.
- 338 *de Quervain M.* On the work carried out by the group «Glaciology Inlandsis» of the International Glaciological Greenland expedition 1959/60 (EGIG). 20. Juli 1960, 10 Seiten und Beilage.
- 339 *Schild M.* Begutachtung der beiden Seilbahnprojekte Piz Lagalp in bezug auf Schnee- und Lawinenverhältnisse. 5. August 1960, 6 Seiten, 4 Photos.
- 340 *Schild M.* Gutachten über die Möglichkeiten eines Lawinenschutzes zugunsten der Zentrale Innergsteig der Kraftwerke Sanetsch AG. 12. August 1960, 5 Seiten, 3 Photos.
- 341 *Schild M.* Vorschläge für den Lawinenschutz der Installationen der Bauunternehmung Staumauer Limmernboden. 17. August 1960, 13 Seiten, 14 Photos.
- 342 *Zingg Th.* Die Beurteilung der Lawinenverhältnisse Abschnitt «Fenêtre de la Maya» bei Arolla. 30. August 1960, 4 Seiten, 6 Photos.
- 343 *Schild M.* Vorschlag für einen neuen Standort der Hörnlihütte am Matterhorn. 2. September 1960, 6 Seiten, 8 Photos.
- 344 *Zingg Th.* Die Schneedecke am 19. Juli 1960 auf Jungfraujoeh. 8. September 1960, 6 Seiten, 7 Photos.
- 345 *Frutiger H.* Schneedruckschäden an Schneenetzen der Kabelwerke Brugg AG. in der Lawinenverbauung Matthorn—Kretzen/Alpnach (Kanton Obwalden). 11 Seiten, 8 Photos.
- 346 *Roch A.* Expertise sur la sécurité des chantiers d'Ottawan et de Mellichen à la Taeschalp. 22. September 1960, 5 Seiten und Anhang.
- 347 *Schneider T.* Das Versuchsfeld Engadin im Winter 1959/60. Oktober 1960, 12 Seiten, Tabellen, 14 Photos, diverse Profile (Forschungsauftrag VSS). Zusammenfassung in Bericht 347 a.
- 348 *Schild M.* Vorschlag zu einem Baulinienplan der Ortschaft Wengen. 30. September 1960, 5 Seiten, 4 Photos.
- 349 *Frutiger H.* Schneedruckmessungen in der Lawinenverbauung Kühnihorn/St. Antönien—Castels. Winter 1957/58 bis 1959/60. 7. Oktober 1960, 9 Seiten.

- 350 *Roch A.* Expertise sur les précautions à prendre contre les avalanches pour l'aménagement Binntal—Rappental. 21 octobre 1960, 4 pages et annexe.
- 351 *Frutiger H.* Lawinenverbauung Mattstock/Amden SG. Winterbeobachtungen 1959/60. 31. Oktober 1960, 13 Seiten, 28 Photos.
- 352 *Sommerhalder E.* Lawinenverbauung Klausenli—Göschenen. Beitrag zu Projektgrundlagen. 10. November 1960, 17 Seiten und Planbeilage.
- 353 *de Quervain M.* Lawinenverbau im Anbruchgebiet. Richtlinien für den permanenten Stützverbau (3. Entwurf 1961). 30. November 1960, 60 Seiten.
- 354 *Schild M.* Gutachten über die Lawinengefahr im Gebiet «In den Böden» oberhalb Davos-Dorf. 25. Januar 1961, 10 Seiten, 1 Karte, 6 Photos.
- 355 *Sommerhalder E.* Lawinenschutz Luftseilbahn Parsennhütte — Weißfluhjoch; Verbauungsprojekt Station Parsennhütte und Mast 1. 14. Februar 1961, 27 Seiten.
- 356 *de Quervain M.* Lawinenwarnung und Lawinenprognose (Bericht für Sitzung Washington WMO 12. bis 26. April 1961). 20. Februar 1961, 15 Seiten.
- 357 *Roch A.* Compte rendu interne de la séance du 24 février 1961 de la Société Hydrotechnique de France, Paris. 28. Februar 1961, 4 Seiten.

#### *Publikationen*

*Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 1958/59.* Winterbericht Nr. 23 des Eidgenössischen Institutes für Schnee- und Lawinenforschung. Buchdruckerei Davos AG.

Aus dem Inhalt: Wetter und Klima 5–26 (Zingg), Schnee- und Lawinenverhältnisse im schweizerischen Alpengebiet 27–62 (Schild), durch Lawinen verursachte Unfälle 67–103 (Schild), Schnee- und Lawinenuntersuchungen im Parsenngebiet 104–116 (Zingg), die Hagelgrundlagenforschung auf Weißfluhjoch 117–128 (List), von der Internationalen glaziologischen Grönlandexpedition 1959/60, 129–137 (de Quervain), Hinweise auf weitere im Winter 1958/59 ausgeführte Arbeiten, 138–139 (de Quervain).

*Eidg. Inspektion für Forstwesen, Bern* Lawinenverbau im Anbruchgebiet. Richtlinien für den permanenten Stützverbau. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Nr. 2 1961, Seiten 112–170. Zugleich Mitteilung Nr. 15 des Institutes für Schnee- und Lawinenforschung.

- Frutiger H.* Lawinenverbau-Studienreise der Eidgenössischen Inspektion für Forstwesen, Jagd und Fischerei vom 20. bis 25. März 1960 im Berner Oberland. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 4/5 1960, Seiten 259–261.
- Frutiger H.* Arbeitsgruppe für Lawinenverbau. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 12 1960, Seite 780.
- In der Gand und Eidg. Anstalt für das Forstl. Versuchswesen* Zu den Aufforstungsversuchen Stillberg / Dischma, Graubünden. Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen. Kurzmitteilung, 19. Juni 1960, 8 Seiten und Beilagen.
- List R.* New Developments in Hail Research, Science 132, 1960, 1091–1098.
- List R.* Physical Methods and Instruments for Characterizing Hailstones. Bull. Amer. Met. Soc. 1960, im Druck.
- List R.* Aufbau und Leistung des Hagelversuchskanals. Sulzer Revue, 1960, Heft 4, im Druck.
- List R.* On the Growth of Hailstones. Nubila, 1961, im Druck.
- List R.* Zum Wachstum wäßriger Eiskpartikel in der Atmosphäre. Verhandlungen SNG, Aarau, 1960, im Druck.
- de Quervain M.* Bericht über die Tätigkeit des Eidgenössischen Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1958/59. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 8 1960, Seiten 449–459.
- de Quervain M.* Von der Schweizerischen Schnee- und Lawinenforschung auf Weißfluhjoch (2670 m). Bulletin des wissenschaftlichen Büros der Sandoz AG. 1960, Nr. 10.
- Schneider T.* Die Problemstellung des Treibschneeversuchsfeldes in Sils-Maria, Engadin. Straße und Verkehr, 47, 1961, Seiten 35–38.
- Zingg Th.* Vergleich der Temperatur von Säntis und Weißfluhjoch. Verhandlungen SNG, Aarau, 1960, im Druck.



## Wetterbericht vom April 1961

*Zusammenfassung:* Charakteristisch für den Monat war der bedeutende Wärmeüberschuß, besonders auf der Alpennordseite, sowie die starke Bewölkung und im Vergleich zum langjährigen Mittel geringe Sonnenscheindauer am Alpensüdfuß. Dem trockenen Osten stehen die übrigen Landesteile mit meist übernormalen Niederschlägen gegenüber.

*Abweichungen und Prozentzahlen in bezug auf die langjährigen Normalwerte* (Temperatur 1864–1940, Niederschlag und Feuchtigkeit 1901–1940, Bewölkung und Sonnenscheindauer 1921–1950):

*Temperatur:* Der Wärmeüberschuß von  $3\frac{1}{2}$  bis 4 Grad, wie ihn die Nordostschweiz aufwies, kommt nur sehr selten vor, letztmals im April 1949. Geringere Überschüsse im Wallis ( $2\frac{1}{2}$  Grad) und im Tessin (um 2 Grad).

*Niederschlagsmenge:* Unternormal am zentralen und östlichen Alpennordhang sowie in Graubünden, ausgenommen die südlichen Täler. (Meist 60–80 ‰, strichweise um 50 ‰.) Sonst etwas übernormal, im allgemeinen 110–130 ‰, um 150 ‰ in der Gegend von Basel, am oberen Genfersee sowie strichweise im mittleren Wallis und im Südtessin.

*Zahl der Tage mit Niederschlag:* In Graubünden etwa normal, sonst allgemein ziemlich stark übernormal, z. B. Neuenburg 21 statt 14, Locarno 18 statt 11.

*Gewitter:* Etwas übernormal, vor allem südlich der Alpen. Hauptgewittertage: 8. und 10. (Alpennordseite), 9. und 14. (Tessin), 17., 18. und 28. (strichweise, besonders auf der Alpennordseite).

*Sonnenscheindauer:* Im Voralpengebiet strichweise etwa normal, sonst allgemein unternormal, meist 80–90 ‰, im Tessin nur 70–80 ‰.

*Bewölkung:* Im Voralpengebiet ungefähr normal, sonst allgemein übernormal, meist 105–115 ‰, am westlichen Genfersee und im Tessin um 130 ‰.

*Feuchtigkeit und Nebel:* Feuchtigkeit größtenteils einige Prozente über dem Normalwert, auch Nebeltage etwas überdurchschnittlich.

*Zahl der heiteren und trüben Tage:* Größtenteils unternormale Zahl von heiteren Tagen, besonders im Tessin (Locarno-Lugano 3 statt 8). Trübe Tage nördlich der Alpen meist etwa normal, am Alpensüdfuß stark übernormal (Locarno-Lugano 14 statt 9–10).

*Wind:* Vom 4. bis 7. in den Alpentälern zeitweise starker Föhn, sonst in den Niederungen meist schwache Winde.

**Witterungsbericht vom April 1961**

Station	Höhe über Meer	Temperatur in °C						Relative Feuchtigkeit in %	Bewölkung in Zehnteln	Sonnenscheindauer in Stunden	Niederschlagsmenge				Zahl der Tage					
		Monats- mittel	Abweichung vom Mittel 1864—1940	nied- rigste	Datum	höchste	Datum				in mm	Abweichung vom Mittel 1864—1940	größte Tagesmenge		Nieder- schlag <sup>1)</sup>	Schnee <sup>2)</sup>	Ge- witter <sup>3)</sup>	Nebel	trüb	heiter
													in mm	Datum						
Basel . . . . .	317	11,8	3,1	6,0	16.	24,4	13.	77	7,6	129	97	32	21	23.	—	2	3	1	15	
La Chaux-de-Fonds .	990	9,2	3,9	4,2	19.25.30.	18,8	8.	74	6,7	126	147	29	18	28.	—	—	—	2	10	
St. Gallen . . . . .	664	10,5	4,1	5,0	24.	23,6	6.	74	6,4	130	86	—21	22	23.	—	2	3	3	11	
Schaffhausen . . . . .	451	11,0	3,0	3,8	4.	24,2	6.	75	6,4	—	63	—3	17	23.	—	—	2	2	9	
Zürich (MZA) . . . . .	569	11,4	3,7	5,3	24.	23,8	6.	73	6,9	147	98	4	21	23.	—	5	4	2	12	
Luzern . . . . .	498	11,3	3,4	5,3	28.	23,5	6.	79	6,7	135	108	18	21	23.	—	2	4	2	11	
Bern . . . . .	572	11,3	3,3	4,1	16.	22,2	10.	77	7,2	145	113	37	23	23.	—	—	2	2	15	
Neuchâtel . . . . .	487	11,5	2,8	5,9	19.	21,9	10.	74	7,0	142	93	21	13	25.	—	1	1	2	12	
Genève . . . . .	405	12,5	3,1	5,9	1.	24,0	8.	68	7,2	173	82	13	16	21.	—	—	1	—	11	
Lausanne . . . . .	589	11,7	3,2	6,7	23.	20,4	9. 10.	70	5,9	159	117	41	20	14.	—	1	1	7	9	
Montreux . . . . .	408	12,0	2,7	6,0	19.	22,0	8.	75	6,6	136	142	58	18	23.	—	—	—	4	14	
Sitten . . . . .	549	12,6	2,5	6,2	1.	24,2	8.	69	5,9	171	48	9	12	14.	—	—	—	6	11	
Chur . . . . .	586	12,2	3,8	6,0	4.	23,7	10.	63	7,5	—	33	—21	8	10.	—	—	—	—	13	
Engelberg . . . . .	1018	8,1	3,4	1,4	16.	19,2	8.	75	6,3	—	114	—10	20	23.	1	2	—	6	12	
Davos . . . . .	1561	5,6	3,5	0,9	15.	14,4	10.	72	7,4	127	45	—15	12	15.	8	—	—	1	15	
Bever . . . . .	1712	3,9	3,5	—4,8	4.	15,0	9.	76	6,8	—	39	—19	12	14.	6	—	—	—	11	
Rigi-Kulm . . . . .	1775	3,7	3,7	—1,8	24.	11,9	6.	85	7,3	—	121	—58	19	10.	8	1	17	1	13	
Säntis . . . . .	2500	—1,4	3,4	—5,8	15.	4,0	13.	90	7,4	131	168	—83	40	26.	21	—	24	2	14	
Locarno-Monti . . . . .	379	13,7	2,3	8,3	17.	24,7	9.	68	6,7	155	207	50	34	14.	18	—	3	5	14	
Lugano . . . . .	276	13,4	1,7	5,7	1.	23,2	8.	72	6,9	142	244	82	40	14.	18	—	3	1	14	

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