

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 113 (1962)
Heft: 7

Rubrik: Mitteilungen = Communications

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 04.05.2025

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

La productivité de jeunes mélèzes de différentes origines

Par H. Leibundgut

(Institut de sylviculture de l'Ecole polytechnique fédérale, Zurich)

Au cours des printemps 1945 et 1946, on établit dans la forêt d'enseignement de l'EPF, sur l'Albisriederberg, deux plantations d'essais de mélèzes dont les premiers résultats ont déjà été commentés en 1952 (Mémoires de l'Institut suisse de recherches forestières, Vol. 28, 1952). Cette publication décrit aussi les conditions de station et la disposition des parcelles d'essais.

La parcelle *Stöcken* est située entre 590 et 600 m d'altitude, la parcelle *Sonnenbühl* entre 770 et 785 m. Des moraines frontales de la dernière glaciation constituent dans les deux parcelles la roche-mère des terres brunes qui s'y trouvent.

Quoique ces deux plantations aient servi à des observations phénologiques et à des mesures de l'accroissement en hauteur annuel, et bien qu'en raison de leur faible étendue elles ne se prêtent pas à des études de production, quelques mesures de la productivité de ces mélèzes actuellement âgés de 18 à 20 ans permettent pourtant d'en tirer un certain nombre de constatations intéressantes dont il est fait brièvement mention ci-après.

L'accroissement en hauteur des mélèzes des différentes origines varie très fortement. Dans la parcelle d'essais *Stöcken*, les mélèzes des Sudètes atteignent déjà une hauteur moyenne des arbres dominants de 15 à 16 m (provenances 17, 19), alors que les mélèzes des Alpes du même âge sont de 5 à 6 m plus petits (provenances, 10, 9, 11). En revanche, dans la parcelle *Sonnenbühl*, les mélèzes des Sudètes (provenance 18), avec une hauteur moyenne des arbres dominants d'environ 12 m, se situent dans le même ordre de grandeur que les mélèzes des Alpes à croissance rapide (provenances 24, 8, 9, 28). Dans ce cas, il est à noter que ce sont les mélèzes du Tessin et des vallées méridionales des Grisons (provenances 8, 9, 28) qui atteignent les plus grandes hauteurs moyennes des arbres dominants. Les mélèzes de l'Engadine (provenances 20, 10), du Lötschental (provenances 34, 36, 35) et de la vallée de Saas (provenance 32) sont étonnamment petits. Tous les autres mélèzes alpins ne se différencient que très peu. Une comparaison des classifications des origines d'après la hauteur totale, entreprises en 1950 et en 1962, montre, aussi bien pour les provenances à croissance rapide que pour celles à croissance lente, peu de différences. Cependant, on doit constater un grand nombre de décalages, en particulier chez les mélèzes à accroissement en hauteur moyen en ce sens

qu'avec l'âge les hauteurs moyennes des arbres dominants s'égalisent de plus en plus. La hauteur moyenne des arbres dominants de douze provenances sur dix-neuf atteint de 9 à 11 m.

Hauteur, diamètre et rapport de la hauteur au diamètre de mélèzes de différentes origines.

Origine			Parcelle d'essais	Age années	Diamètre cm	Hauteur m	Rapport de la hauteur au diamètre
Prove- nance No	Lieu	Altitude m					
19 ¹	Neumünster	30—50	Stöcken	20	16	16.0 ± 1.3	100
18 ¹	Bad Homburg	250—450	Sonnenbühl	19	16 ± 4.0	12.0 ± 1.1	75
17 ¹	Steinberg	400—500	Stöcken	20	18	15.0 ± 1.6	83
37	Martigny (Valais)	500	Sonnenbühl	18	12 ± 1.1	10.7 ± 0.8	89
24 ²	Forêt d'ens. EPF	630	Sonnenbühl	18	16 ± 1.6	12.1 ± 0.9	76
8	Loco (Tessin)	700	Sonnenbühl	20	17 ± 1.1	12.1 ± 0.6	71
9	Vallée Maggia (TI)	900—1000	Sonnenbühl	20	16 ± 1.6	11.3 ± 0.3	70
			Stöcken	20	11	9.9 ± 0.7	90
12	Grensiols (Valais)	1200	Sonnenbühl	20	12 ± 2.1	10.1 ± 1.2	84
15	Ernen (Valais)	1250	Sonnenbühl	20	15 ± 1.1	10.6 ± 0.7	71
27	Poschiavo (Grisons)	1300	Sonnenbühl	18	15 ± 2.2	10.6 ± 0.8	71
28	Cadera (Grisons)	1380	Sonnenbühl	19	16 ± 1.5	11.0 ± 0.8	68
16	Tarasp (Grisons)	1400	Sonnenbühl	20	13 ± 1.1	10.6 ± 0.3	81
11	Grensiols (Valais)	1400	Sonnenbühl	20	14 ± 2.3	10.7 ± 0.5	76
			Stöcken	20	12	9.3 ± 1.3	77
36	Kippel (Valais)	1500	Sonnenbühl	19	10 ± 0.8	7.6 ± 0.9	76
14	Ernen (Valais)	1570	Sonnenbühl	20	14 ± 2.7	10.4 ± 0.8	74
32	Saas-Grund (Valais)	1580	Sonnenbühl	19	13 ± 1.4	8.8 ± 0.7	68
21	Corbeyrier (Vaud)	1600	Sonnenbühl	19	14 ± 2.0	10.2 ± 0.9	73
34	Ferden (Valais)	1650	Sonnenbühl	19	11 ± 1.7	9.1 ± 0.8	82
10	Scanfs (Grisons)	1670	Sonnenbühl	20	12 ± 2.0	8.8 ± 0.7	76
			Stöcken	20	11	9.7 ± 1.3	88
35	Ferden (Valais)	1800	Sonnenbühl	19	7 ± 0.8	6.5 ± 0.3	92
20 ³	Pontresina (Grisons)	1850-1900	Sonnenbühl	20	15	9.8	
30	St-Nicolas (Valais)	1880	Sonnenbühl	19	15 ± 2.0	10.7 ± 0.5	71
25	St-Nicolas (Valais)	2030	Sonnenbühl	19	17 ± 1.7	10.2 ± 0.3	60
29	Saas-Fee (Valais)	2130	Sonnenbühl	19	17 ± 3.5	10.0 ± 0.5	59

¹ Mélèzes des Sudètes

² pas autochtones

³ uniquement deux arbres

Quatre provenances seulement, dont un seul mélèze alpin, de la vallée de la Maggia, et la provenance inconnue de la forêt d'enseignement, ont des hauteurs dominantes plus grandes, et seules trois provenances en ont des plus petites (deux provenances du Lötschental et une provenance de la vallée de Saas).

En les comparant aux tables de production de Schober (1946), on constate que les mélèzes des Sudètes, de Loco (Tessin) et de la forêt d'enseignement se placent en partie bien au-dessus de la première classe de fertilité. La plupart des mélèzes de provenances alpines correspondent à la première classe de fertilité, les provenances 10, 34, 32 à la deuxième classe, et les provenances 35 et 36, du Lötschental, ne correspondent qu'à la troisième classe de fertilité.

Les *diamètres moyens* des mélèzes de l'étage dominant manifestent également pour les diverses provenances de très fortes différences. Dans la parcelle *Sonnenbühl*, les provenances 29, 25, 24, 18, 9 et 8, avec 16 à 17 cm de diamètre à hauteur de poitrine, ont les arbres les plus gros; les provenances 35, 12, 16, 37, 10, 34, 36 et 32, avec des diamètres variant de 7 à 13 cm, ont les arbres les plus faibles. Dans la parcelle *Stöcken*, les mélèzes des Sudètes atteignent en moyenne 16 à 18 cm, les mélèzes alpins seulement 11 à 12 cm.

Ainsi, les gros diamètres ne caractérisent pas seulement les provenances à croissance en hauteur rapide mais aussi un certain nombre de mélèzes provenant de stations élevées des Alpes centrales (les vallées de Viège).

Les plus grandes différences se trouvent dans les *rapports de la hauteur au diamètre*; on entend par là le quotient

$$\frac{\text{hauteur moyenne des arbres dominants en cm}}{\text{diamètre moyen de l'étage dominant en cm}}$$

Dans la parcelle *Sonnenbühl*, le rapport de la hauteur au diamètre varie entre 59 et 92. Les mélèzes des provenances 35, 37, 12, 34, 16, 36, 11, 24 et 10 sont très élancés par opposition à ceux des provenances 29, 25, 21, 32, 28 et 9 qui sont plus ramassés. Ces différences sont dues dans une large mesure aux degrés de fermeture très variables des massifs qui, sur des pentes irrégulières, sont la conséquence entre autre des bris de neige. Dans la parcelle *Stöcken*, les rapports de la hauteur au diamètre, variant entre 77 et 100, sont d'une façon générale un peu plus élevés que dans la parcelle *Sonnenbühl*. La plus forte valeur est atteinte par les mélèzes des Sudètes de la provenance 19, de Neumünster, avec un quotient égal à 100, dans la parcelle d'essais de Stöcken; la plus petite valeur avec un quotient égal à 59 est donnée par les mélèzes de la provenance 29 dont la station d'origine est située à 2130 m d'altitude. Les chiffres à disposition sont en trop petit nombre pour pouvoir en déduire une dépendance du rapport de la hauteur au diamètre à l'altitude du lieu d'origine des mélèzes.

Une comparaison des *surfaces terrières* n'a que peu de valeur en raison de la faible étendue des parcelles d'essais. Le tableau ci-après donne cependant ces valeurs pour la parcelle *Stöcken*.

Surface terrière par ha de mélèzes de 20 ans dans la parcelle d'essais de Stöcken :

Provenance	Peuplement restant	Eclaircies	Total
19	20 m ²	4 m ²	24 m ²
17	19 m ²	3 m ²	22 m ²
9	12 m ²	4 m ²	16 m ²
11	11 m ²	3 m ²	14 m ²
10	11 m ²	2 m ²	13 m ²

Dans la parcelle *Sonnenbühl*, les surfaces additionnées des mélèzes des Alpes âgés de 18 à 20 ans donnent :

Altitude	Production totale
au-dessous de 1000 m	25 m ²
1000 à 1500 m	21 m ²
1500 à 1750 m	18 m ²
au-dessus de 1750 m	16 m ²

La diminution de la production totale en fonction de l'élévation de l'altitude du lieu d'origine apparaît nettement malgré la petitesse des surfaces d'essais.

Lors du martelage de l'éclaircie dans le courant de l'hiver 1961/62, on détermina pour chaque surface partielle le *nombre des tiges d'élite*. Ces chiffres, calculés pour une surface de 1 ha, furent mis, pour chaque surface partielle, en rapport chaque fois avec la hauteur moyenne des arbres dominants. Les valeurs fortement divergeantes ainsi obtenues furent compensées graphiquement et de ce fait elles ne peuvent servir que comme valeurs approximatives.

Hauteur moyenne des arbres dominants en m	Tiges d'élite	
	total par ha	écartement moyen
7,5 m	1200	environ 3 m
10 m	550	environ 4 m
12,5 m	425	environ 5 m
15 m	375	environ 5 m

De très fortes différences se manifestent entre les diverses provenances de mélèzes en ce qui concerne *les formes des fûts* et *la résistance à la neige et au chancre*. Les mélèzes provenant des Alpes centrales sont dans leur majorité bien formés mais fortement attaqués par le chancre. Une autre publication à paraître traitera ce sujet en détail.

En résumé, il est possible de faire les constatations suivantes :

1. Différentes provenances de mélèzes montrent à l'âge d'environ 20 ans de très grandes différences de productivité; l'accroissement en hauteur durant les premières années de la vie de ces arbres n'est que dans une faible mesure caractéristique pour l'allure de l'accroissement ultérieur.
2. Des différences relativement faibles d'altitude et de station des lieux de plantation sont capables de modifier fortement les productivités relatives des diverses provenances.
3. La productivité des mélèzes provenant des Alpes centrales semble être sur le Plateau suisse nettement plus faible que celle des mélèzes originaires des régions limitrophes des Alpes et des mélèzes des Sudètes.
4. Les mélèzes à croissance rapide en provenance des régions basses sont fortement menacés par la neige, ceux provenant des Alpes centrales sont sensibles au chancre.
5. Un choix très soigneux des provenances a une importance déterminante sur le résultat des plantations de mélèzes sur le Plateau suisse.
6. Une possibilité suffisante de faire un choix lors de l'éclaircie sélective qui débute très tôt n'est assurée que si, lors des plantations de mélèzes, l'écartement des plants ne dépasse pas 3 m.

Traduction Farron

Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1960/1961

Von Dr. M. de Quervain, Direktor, Weißfluhjoch

I. Personelles und Organisation

Am 12. Oktober 1961 konnte das Institut im Beisein von Herrn Bundesrat Dr. H. P. Tschudi und zahlreichen ehemaligen Mitarbeitern der Schnee- und Lawinenforschungskommission und aktiven Schneeforschern die 30jährige Tätigkeit der Kommission und das 25jährige Bestehen der Feldbeobachtungen auf Weißfluhjoch feiern. Einen Überblick über das Wirken des Institutes seit seinem Bestehen vermitteln die bei diesem Anlaß gehaltenen und im Heft Nr. 12 (1961) der Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen veröffentlichten Ansprachen.

Im Berichtsjahr darf als wesentliche Entwicklungsstufe des Institutes die Etablierung der Arbeitsgruppe für physikalische Grundlagenuntersuchung über Schnee und Eis als permanente Sektion unter der Leitung des Physikers Dr. C. Jaccard, verzeichnet werden. Die an der ETH in den letzten Jahren vorangetriebenen Arbeiten über die Festkörperphysik des Eises — vorab über elektrische Eigenschaf-

ten — können nun nahtlos fortgesetzt und auch der Schneeforschung dienstbar gemacht werden. Eine Intensivierung der Grundlagenforschung brachte auch die temporäre Mitarbeit des Amerikaners, Prof. Dr. *B. W. Kamb* (Californian Institute of Technology), des Physikers *M. Kopp* (Assistent bis Ende 1960) und von Ing. *R. Schneider* (Mitarbeiter der Grönlandexpedition). Einen unliebsamen Unterbruch erfuhren die Arbeiten für den Forschungsauftrag über den Straßen-Winterdienst durch den Austritt des Fachbearbeiters, Dr. *T. R. Schneider* und seines Gehilfen, *F. Sonderegger*. Eine Neubesetzung dieser Stellen war erst nach Ende des Berichtsjahres möglich.

II. Tätigkeit der Sektionen

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

Meteorologisch-hydrologische Arbeiten. Der Umfang des vorliegenden Beobachtungsmaterials gestattet es heute, die einzelnen Klimaelemente statistisch darzustellen. Für die Hauptstation Weißfluhjoch ist dies bereits weitgehend geschehen (Tätigkeitsbericht 1959/1960, Winterbericht Nr. 24). Nun wird auch das Material der Vergleichsstationen und, soweit verfügbar, ebenfalls von anderen alpinen Bergstationen in die Betrachtung einbezogen. Eine besondere Untersuchung bezog sich auf einen Vergleich der Beobachtungen von Weißfluhjoch mit Jungfrauojoch, Säntis, Zugspitze und Sonnblick (Publikation). Die letztgenannte Station zeigt die größten Abweichungen, vermutlich wegen ihrer Lage hart an der Alpensüdseite. Von den Vergleichsstationen sind vorerst die Schneehöhen einer Analyse unterzogen worden (erscheint im Winterbericht Nr. 25, 1960/1961).

Für die laufenden Untersuchungen zur Schneedeckenstruktur wurde die Bestimmungsweise für die Konformen verfeinert, so daß nun die Zusammenhänge zwischen der Kornentwicklung und den klimatischen Parametern immer deutlicher ans Licht treten. Die internationale Schneeklassifikation behält dabei ihre Bedeutung für die Grobklassierung. In der Untersuchung über die Schneegrenzenlage sind Fortschritte erzielt worden, gleichzeitig sind Komplizierungen grundsätzlicher Art zutage getreten, indem im Zusammenhang mit Firnschwundperioden Firnlinien verschiedener Jahre freigelegt werden, so daß nach neuen eindeutigen Definitionen dieser Linien gesucht werden muß. Die für die Schneegrenzenuntersuchung gemachten Flugaufnahmen (1959) gestatteten zusammen mit terrestrischen Beobachtungen den Gletscherschwund des Silvrettagletschers abzuschätzen. Er beträgt seit 1936 mindestens $25 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Lawinenbeobachtung, Lawinenwarnung. Mit 34 Bulletins blieb die Zahl der ausgegebenen Lawinenwarnungen stationär. Der Winter 1960/1961 war wiederum nicht sehr schneereich. Immerhin ereignete sich am 10. Februar nach dem einzigen Großschneefall auf der Alpennordseite auf der Lenzerheide ein schweres Unglück (zehn jugendliche Opfer), das für das ganze Jugend-Skiwesen folgeschwer war. Das Institut wurde aufgerufen, die notwendigen Maßnahmen zu treffen, um die Ausbildung der Lager- und Tourenleiter in der Beurteilung und Beherrschung der Lawinengefahr zu fördern; nachdem bereits vorgängig die Eidgenössische Inspektion für Forstwesen im Auftrag der Eidgenössischen Schnee- und Lawinenforschungskommission die Erziehungsdepartemente der Kantone in einem Rundschreiben auf das Problem aufmerksam gemacht hatte.

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

Schnee- und Lawinenmechanik. Die künstliche Schneegleitbahn zur Messung dynamischer Schneekräfte bedurfte noch einer Reihe konstruktiver und apparativer Ergänzungen bis zur Aufnahme weiterer Versuche. (Ausklinkvorrichtung für die Schneerückhalteklappe, Ausbau der photoelektrischen Geschwindigkeitsmessung, Erweiterung der elektrischen Druckmessung auf fünf simultane Meßstellen, Versuche mit elektrischer Schneedichtemessung.) Im Winter 1960/1961 konnten sechs weitere Versuche zum Stau von Naßschnee an einer durchgehenden Wand durchgeführt werden.

Die in natürlichen Lawinen errichteten Druckmeßanlagen funktionierten mit unterschiedlichem Erfolg. Während die Meßwand Engi nur eine kleine Lawine von maximal $9,8 \text{ t/m}^2$ mit der erwartungsmäßigen Druckverteilung registrierte, wurde der Meßbock im Val Buera (Zuoz) durch eine mächtige Lawine weggerissen. Die aufgefundenen Meßplatten zeigten Maximaldrucke von 110 t/m^2 an, eine Zahl, die mit Rücksicht auf die Randwirkungen noch um einen vorläufig unbekannten Faktor zu reduzieren wäre. Mit dem durch die Aluminium Industrie AG. (AIAG) im Torrent de Lona (Grimentz) aufgestellten neuen Druckbock wurden 60 t/m^2 gemessen (ohne Berücksichtigung von Randwirkungen). Über die theoretischen Arbeiten zur Rheologie des Schnees, die weiter verfolgt wurden, soll erst berichtet werden, wenn abschließende Ergebnisse vorliegen. Eine Teilstudie über die Schneedruckberechnung befindet sich bereits im Winterbericht Nr. 24 1959/1960 (B. Salm).

Verbauungswesen. Die neuen *Verbauungsrichtlinien* konnten anfangs 1961 in deutscher Sprache veröffentlicht werden. Im Sommer des gleichen Jahres gelangte auch eine Übersetzung ins Französische, versehen mit einem Fachwörterverzeichnis, zur Abgabe. Im Anschluß an diese Publikation galt es, die an die neuen Anforderungen angepaßten Werktypen verschiedener Fabrikationsart zu überprüfen.

Für den *Versuchsverbau* fiel der Berichtswinter schneemäßig recht mager aus. Hingegen ergab die Bearbeitung des bisherigen Beobachtungsmaterials über die Schneehöhenverteilung einige nützliche Hinweise für die Praxis. Beispielsweise wird festgestellt, daß die in den Richtlinien gegebene Berechnungsweise für die extreme Schneehöhe brauchbar ist, indessen noch der Berücksichtigung einiger zusätzlicher Faktoren bedarf. So dürfen über horizontalem Grund gemessene Schneehöhen nicht ohne weiteres den Schneehöhen am Hang gleichgesetzt werden, besonders wenn es sich um Südexpositionen handelt. Die Beobachtungen und Messungen in bestehenden *Verbauungen* wurden im bisherigen Rahmen fortgesetzt, wobei das Schwergewicht bei der Behandlung von Spezialproblemen wie zum Beispiel der Verwehungsverbauung Plütschessa (Ftan) lag. Ein die Beobachtungen des Vorjahres behandelnder Schadenbericht gibt wertvollen Aufschluß über die laufenden Vorkommnisse und die für die Zukunft zu beachtenden Maßnahmen im Verbauwesen. In der durch die Eidgenössische Inspektion für Forstwesen ins Leben gerufenen Arbeitsgruppe für Lawinenverbau finden die Vertreter des Institutes den ständigen Kontakt mit der Verbauungspraxis. Viele Erfahrungen werden dort unter Abkürzung des Publikationsweges ausgetauscht.

Das heikle Problem der Schaffung von *Bauzonenplänen* in lawinengefährdeten Gebieten durch die Gemeinden hat durch das Institut insofern eine Förderung erfahren, als in zwei Gebieten (Davos und Wolfenschießen) Mitarbeiter von Weiß-

fluhjoch behilflich waren, Gelände, das als direkt lawinengefährdet betrachtet werden muß, abzugrenzen gegen bedingt gefährdete Zonen, in denen eine Überbauung unter Beachtung gewisser Auflage (zum Beispiel Mauerverstärkung) gestattet werden kann, und Zonen, die ohne weiteres freigegeben werden dürfen. Ferner ist eine Studie verfaßt worden, in welcher grundsätzliche Gesichtspunkte für die Aufstellung der Zonenpläne angeführt sind.

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

Aufforstung und Schneegleiten. In den sechs Jahren seit Beginn der Versuche in der *Foppamahd* über die Schnee-Einwirkungen auf eine neue Lärchenaufforstung mit und ohne Gleitschneeschutz-Vorrichtungen war ein totaler Abgang von etwa 15 Prozent des Anfangsbestandes zu verzeichnen. Die höchsten Verluste bezogen sich auf Teilflächen ohne Schutzbauten. Wenig günstiger sind die Resultate in Flächen mit einzelnen Kleinwerken wie Brücken, Rechen, Böcke, Netze usw. Wesentlich besser sieht es in den flächenartig verpfählten Feldern aus, und sehr erfreulich ist das Ergebnis in den terrassierten Zonen (30–100 cm breite Terrassen). Dort ist der Abgang zwei- bis fünfmal kleiner als in ungeschützten Flächen. Diese vorläufigen Resultate bedürfen indessen noch einer sorgfältigen Interpretierung, da neben den mechanischen Schneewirkungen auch kleinklimatische Faktoren die Entwicklung der einzelnen Pflanze bestimmen. Wichtig und interessant ist auch die Erhebung über den Zustand der Schutzwerke: Beispielsweise war in der Verpfählung nach sechs Jahren ein Ersatz von zwei Prozent der Pfähle, und zwar ausschließlich unimprägnierter Exemplare, notwendig. In der die Foppamahd schützenden Verbauung «Soppenmahd», die sich bis dahin gut bewährt hat, wurden nachträglich noch zahlreiche Meßstellen für die Erfassung des Schneegleitens und des Schneedruckes eingebaut.

Versuchsaufforstung in einem Lawinengebiet. Nach wie vor lag in dem aufzuforstenden Versuchsgebiet Stillberg das Schwergewicht der Tätigkeit des Institutes SLF bei den Schnee- und Lawinenbeobachtungen. Die jetzt bestehenden Verhältnisse sollen vor Beginn der Aufforstung und vor dem Anbringen wesentlicher baulicher Maßnahmen möglichst genau festgehalten werden. Die Erhebungen umfassen unter anderem die flächige Schneehöhenbestimmung mittels der um 115 auf 325 vermehrten Pegel (gelenkiges Spezialmodell mit Rücksicht auf Lawinen) und die laufende Registrierung von Lawinen und Schneerutschen. Besondere Sorgfalt wurde der Beobachtung des Einschneiens und Ausaperns gewidmet, um für die verschiedenen Standorte die mögliche Vegetationsdauer zu ermitteln. Dabei bewährte sich wiederum das photogrammetrische Verfahren, angewandt unter Beizug des Geodätischen und des Photogrammetrischen Institutes der ETH (Prof. Dr. F. Kobold, Prof. Dr. M. Zeller).

Die Verwehungsverbauung im obersten Geländestreifen des Stillberg-Versuchsgebietes ließ neben guten Wirkungen wiederum die Schwächen dieser Methode erkennen, indem unter gewissen Bedingungen Lawinenanrisse auch in die Verbauungsfläche hineingreifen. Für eine gute Wirksamkeit wesentlich scheinen unter anderem folgende Punkte:

1. Windexponierte Lage der Verbauung;
2. Werke flächig angeordnet, bis über die höchstmögliche Anrißlinie hinaufreichend;

3. Werkzwischenräume nicht größer als der sichtbare Wirkungsbereich eines Werkes.

Über die Wirkungsdistanz eines Werkes und deren Abhängigkeit von den Werkdimensionen gaben die Parallelversuche im horizontalen Feld von Sils guten Aufschluß. In den Versuchsflächen Fopp, Rudolf und Stillberg bestand die bewährte Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Anstalt für das Forstliche Versuchswesen (ETH).

Holzkonservierung im Lawinenverbau. Der Zustand der Versuchsobjekte wurde im Beisein der Fachspezialisten der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt Zürich und St. Gallen geprüft. Nach achtjähriger Standdauer der Anlage am Dorfberg Davos zeichnet sich eine deutliche Differenzierung zwischen unimprägnierten und imprägnierten Hölzern ab. Das imprägnierte Material ist noch durchwegs in gutem Zustand; jedenfalls ist eine Unterscheidung der Wirksamkeit der verschiedenen Mittel noch nicht zulässig. An den unimprägnierten und angekohlten Hölzern ist hingegen eine mittelstarke bis starke Innenfäule festzustellen, und zwar bevorzugt an der bergwärts liegenden Schattenseite. Die horizontal liegenden Balken sind zu 72 Prozent, die schrägen Rechenbalken aber nur zu acht Prozent befallen, und dies nur im bodennahen Teil.

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

Die neu organisierte Sektion setzte sich zum Ziel, die grundlegenden physikalischen Eigenschaften von Eis und Schnee vom reinsten Eis ausgehend zu klären, um dann unter dosierter Zugabe von Fremdsubstanzen deren spezifische Wirkung zu prüfen und schließlich die Materialien anzunähern, die als Gletschereis, Flußeis, Schnee usw. bekannt sind.

Kristallzucht. Um reinstes Eis zu gewinnen, wurde eine auf dem Prinzip der Zonenschmelzung basierende Apparatur gebaut. Das heikle Verfahren benötigte die Erprobung zahlreicher experimenteller Varianten bezüglich der Bildung, Erhaltung und Führung der Schmelzzonen und der inneren Agitation im Schmelzraum. Diese Abklärungen sind noch im Gang.

Thermoelektrische Effekte. Mit den gewonnenen Eisproben sollen zunächst verschiedene thermoelektrische Effekte überprüft werden, über die eine neue Theorie, ausgehend von der Theorie der dielektrischen Eigenschaften, ausgearbeitet wurde. Ein spezieller Kryostat zur experimentellen Behandlung dieser Probleme ist entworfen und in Bau gegeben worden. Verschiedene andere Projekte, wie zum Beispiel die Überprüfung der *Oberflächenerscheinungen* und des *Gleichgewichtshabitus von Eiskristallen* oder die Theorie und Methodik zur *statistischen Beschreibung von Kornaggregaten* wurden in Angriff genommen. Daneben konnte viel beratende Mitarbeit für andere Sektionen bei deren Meßproblemen geleistet werden (im besonderen Lawinengleitbahn).

In der Auswertung der *Grönlandexpedition* sind gute Fortschritte zu verzeichnen. Das 1959 zurückgebrachte und konservierte Probenmaterial wurde größtenteils zu Dünnschnitten verarbeitet. Von speziellen Inlandeisproben ausgehend ist ferner eine Untersuchung der *elektrischen Leitfähigkeit* von Schnee durchgeführt worden, die zu neuen Hypothesen über die Oberflächen- und Volumleitung in einem Eisaggregat geführt hat (*M. Kopp*).

Sektion V. Atmosphärische Eisbildung (bisher Hagelforschung) (Chef Dr. R. List)

Hagelversuchskanal. Am bestehenden Kanal wurde die Meßstelle umgebaut und mit einer neuen Wassereinspritzung versehen. Da bei den bisherigen Versuchen elektrische Begleiteffekte der Vereisung (Entladungen) zutage treten, die möglicherweise bei der Hagelbildung eine Rolle spielen, sind Einrichtungen angebracht und Vorversuche angesetzt worden, die solche Erscheinungen betreffen. Im weiteren waren noch hängige Teilprobleme zu lösen, wie die Messung des totalen Feuchtegehaltes der Kanalluft. Das im letztjährigen Tätigkeitsbericht erwähnte Projekt eines vakuumdichten, druckregulierbaren Ergänzungskanals ist inzwischen durch den Schweizerischen Nationalfonds genehmigt und in Auftrag gegeben worden. Die Planung der wesentlichen Schalt- und Steuerungselemente wurde in der Sektion selbst bearbeitet. Im Zusammenhang mit dem Versuchskanalprogramm und der natürlichen Hagelbildung waren verschiedene Probleme von der theoretischen Seite her zu klären, so die Frage, welcher Bruchteil der Wolkentröpfchen in Eis übergeführt werden muß, um eine spürbare Reduktion des Hagelwachstums zu erzielen und ferner die Berechnung des Wärme- und Stoffaustausches kugelliger Eiskörner mit der Atmosphäre.

Hagelabwehrversuche. Die von italienischer Seite aufgestellte Behauptung, daß reine Explosionswellen auf größere Distanzen die Entwicklung von Hagelkörnern entscheidend zu beeinflussen vermögen, mußte durch weitere eigene Versuche sorgfältig überprüft werden, da die italienischen Ideen bereits in der schweizerischen Hagelabwehr Eingang finden. Wiederum ergaben die Experimente mit künstlichen, im Versuchskanal erzeugten Probekörpern — wie auch nicht anders zu erwarten — gänzlich negative Resultate.

Eine Änderung der Bezeichnung dieser Sektion drängt sich auf, da die grundlegenden Forschungen über das Hagelphänomen mit dem ganzen Problemkreis der atmosphärischen Eisbildung eng verbunden sind.

Verschiedenes. Ein seltsamer Eisklumpen von etwa 250 g, gefallen am 3. 7. 1961 aus klarem Himmel bei Muri (BE) und der Sektion V zur Untersuchung übergeben, erwies sich nach kristallographischer und chemischer Überprüfung als vermutlich gefrorenes Abwasser von einem Verkehrsflugzeug. Eine der Sektion V anvertraute Spezialuntersuchung über eine Anlage zur Beseitigung von Schnee mittels Ventilationsluft führte zu einer energetisch interessanten Lösung.

Forschungsauftrag der Vereinigung Schweizerischer Straßenfachmänner (Fachbearbeiter Dr. T. R. Schneider)

Bis zum Austritt des Fachbearbeiters und der vorübergehenden Sistierung der Arbeiten im April 1961 konnten im Berichtsjahr noch bemerkenswerte Fortschritte in den angesetzten Untersuchungen erzielt werden.

Treibschnee. Die im Engadin durchgeführten Versuche zum Treibschneeschutz durch Zäune und Ablenkwnde ergaben eine gewisse, wenn auch nicht ganz eindeutige Abstufung in der Wirksamkeit von Zäunen verschiedener Bauart und Hinweise über die optimale Aufstellung von Ablenkwnden mit Düsenwirkung.

Winterglätte. Die Auftauwirkung verschiedener Salze wurde theoretisch abgeleitet. In Laboratoriumsversuchen konnte die Rechnung teilweise bestätigt werden, zum Teil waren noch zusätzlich zu beachtende Effekte festzustellen. Eine klima-

tische Meßstation an einem Straßenabschnitt bei Schottikon ZH diene der Erforschung der natürlichen Vereisungsbedingungen. Die Resultate zeigten, daß bei Berücksichtigung aller Faktoren eine Vereisungsprognose hoher Wahrscheinlichkeit auf einige Stunden voraus möglich wäre.

Eindrückliche Resultate vermittelten die in der Stadtgärtnerei Basel durchgeführten Versuche über die Schadenwirkung von Streusalzen auf Park- und Feldpflanzen, indem sich die Grenze zwischen erträglichen und unerträglichen Salzdosierungen klar abzeichnete.

III. Beziehung des Institutes nach außen

a) Inland

Die Zahl der an private und öffentliche Auftraggeber abgegebenen Gutachten belief sich auf 56 (davon 20 in Briefform). Wiederum entfiel der Hauptteil (33) auf die Sektion I. Über die gestellten Aufgaben gibt das Verzeichnis der Internen Berichte Auskunft.

Neben den Wettermeldungen an die Meteorologische Zentralanstalt und den Gletscherbeobachtungen im Silvrettagebiet für die Schweizerische Gletscherkommission besorgt das Institut nun auch die Wartung einer Station zur laufenden Messung der Radioaktivität zu Handen der Eidgenössischen Kommission zur Überwachung der Radioaktivität.

An Kursen wurden lediglich die Instruktionskurse 13 a und 13 b für Beobachter des Lawendienstnetzes durchgeführt (Nov. 1960 Davos und Dez. 1960 Arosa). Ferner leitete ein Mitarbeiter einen Lawinenhundeкурс in Davos (Dez. 1960).

b) Ausland

Im Auftrag der Meteorologischen Weltorganisation (Kommission für Hydrologische Meteorologie) arbeitete *M. de Quervain* einen Bericht über «*Lawinenwarnung und Lawinenprognose*» aus, der an der ersten Sitzung dieser Kommission (April 1961, Washington) behandelt wurde.

Im weiteren bearbeitete der Genannte als Präsident der «Internationalen Arbeitsgruppe für Schneemessung» der Meteorologischen Weltorganisation (WMO) die Informationen, die auf Grund einer weltweiten Umfrage über die *Methodik der Schneemessung* aus 32 Ländern eingegangen waren und verfaßte unter Mitwirkung der weiteren Mitarbeiter der Arbeitsgruppe einen empfehlenden Bericht («*Measurement of Solid Precipitation and Snow on the Ground*») zu Handen der Technischen Sitzung der WMO (Jan. 1962, Neu Delhi) über Instrumente und Methoden.

An der Sitzung der *Internationalen Grönlandexpedition* vom Oktober 1961 in Monaco beteiligten sich die beiden Expeditionsteilnehmer des Institutes.

Durch die Sektionen wurden ferner folgende Auslandverbindungen gepflegt:

- Lawinenkurs des Landes Vorarlberg in Rautz (Dez. 1960)
- Tagung der Société Hydrotechnique de France, Section Glaciologie (Febr. 1961)
- Instruktion am Lawinenhundeкурс in Finse, Norwegen (März 1961)
- Expertisen für die Spiger-Werke, Sternöj / Norwegen (April und Mai 1961)
- Jubiläum des 75jährigen Bestehens des Sonnblickobservatoriums Rauris / Österreich (September 1961).

Andererseits verzeichnete das Institut wiederum eine große Zahl ausländischer Besucher (73), darunter verschiedene Gäste aus Japan, einem Land, in dem die Schneeforschung weit fortgeschritten ist und ähnlich wie in der Schweiz betrieben wird.

IV. Interne Berichte und Publikationen

Fortsetzung aus Nr. 7 der Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen, Jg. 112 1961, 451 bis 461, nachgeführt bis 1. März 1962.

Interne Berichte

358 *Schneider T. R.*: Versuche zur Wirkung von Schutzmaßnahmen gegen Treibschnee: Das Versuchsfeld Engadin im Winter 1960/1961. März 1961, 11 S., 5 Tab., 7 Abb. — 359 *Schneider T. R.*: Motometer-Messungen. März 1961, 11 S., 3 Abb. — 360 *Schneider T. R.*: Salzversuche an Pflanzen in der Stadtgärtnerei Basel. März 1961, 17 S., 7 Abb. — 361 *Schneider T. R.*: Die mikroklimatische Meß-Station in Ober-Schottikon ZH im Winter 1960/1961. März 1961, 12 S., 4 Abb. — 362 *Schneider T. R.*: Der Einfluß der Trassierung auf die Verwehungsanfälligkeit. März 1961, 6 S. — 363 *Schild M.*: Gutachten über die Lawinenverhältnisse im Gebiet der Baustelle Sanetschalp. 24. 3. 1961, 7 S. — 364 *Frutiger H.*: Schäden in Lawinenverbauungen im Winter 1959/1960. 10. 3. 1961, 6 S., 2 Beil., 9 Phot. — 365 *Frutiger H.*: Eine Beobachtung über das Gleiten der Schneedecke im Bereich einer Erdterrasse. 11. 4. 1961, 1 S., 2 Beil. — 366 *Schneider T. R.*: Laboratoriumsuntersuchungen über die Verwendung von Auftausalzen im Winterdienst. März 1961, 23 S., 13 Abb. — 367 *Schild M.*: Gutachten über die Lawinenverhältnisse im Bergwerkgebiet Stjernöy des «Christiania Spigerverk», Oslo. 27. 4. 1961, 15 S. — 368 *de Quervain M.* und *Schild M.*: Vorschläge zur Sicherung der neuen Straße Bourg—St-Pierre—Tunnel Gd-St-Bernard vor Lawinen durch Galerien. 3. 5. 1961, 9 S. — 368a Französische Übersetzung. 22. 1. 1962, 11 S. — 369 *Roch A.*: Sécurité des baraques du chantier de Salay. 5. 5. 1961, 2 S. — 370 *Roch A.*: Danger d'avalanche du télécabine du Muveran (d'Ovronnaz à la Chaux-de-Loutse). 12. 5. 1961, 2 S. — 371 *Roch A.*: Protection contre les avalanches du chantier de Bidermatten (Vallée de Saas) pour l'entreprise Billieux, St-Maurice/Valais. 12. 5. 1961, 2 S. — 372 *de Quervain M.*: Stützverbauung und Aufforstung am Seewerberg-West (Davos). 19. 5. 1961, 6 S. — 373 *Sommerhalder E.*: Versuchsverbau SLF, Auswertung von Beobachtungen und Messungen der Winter 1954/1955—1958/1959. 29. 6. 1961, 15 S. — 374 *Schild M.*: Gutachten über die Lawinenverhältnisse und den Lawinenschutz in den Bergwerkgebieten Stjernöy, Westfinnmark, und auf der Insel Andörja, Troms. 25. 5. 1961, 9 S. — 375 *Schild M.*: Gutachten über die Lawinenverhältnisse im Gebiet der Lämmernalp (Gemmi) im Hinblick auf den Bau eines Speicherbeckens (Studiensyndikat Gemmi—Dala). 13. 6. 1961, 4 S. — 376 *Frutiger H.*: Rapport sur le voyage d'étude dans le Beaufortin (Savoie) pour faire connaissance des filets paravalanche en nylon. 19. 6. 1961, 6 S. — 377 *Eidg. Inspektion für Forstwesen, Jagd und Fischerei* (Übers. *M. Kopp*): Directives pour la construction d'ouvrages permanents de stabilisation de la neige (Richtlinien für den permanenten Stützverbau). 28. 7. 1961, 81 S. — 378 *Kopp M.*: Lexikon des Lawinenverbaues. 28. 7. 1961, 19 S. Lexique du génie paravalanche (franz./deutsch). — 379 *Sommerhalder E.*: Wahrscheinliche Ursache des Lawinenschadens an der Eisenbahnbrücke über den Siezbach auf Alp Obersiez. 7. 7. 1961, 3 S. + Photobeil. — 380 *Frutiger H.*: Lawinenverbauung «Dürrbodenzug»/Muotatal SZ. Stellungnahme zum Projekt auf Grund der Projektakten und der Begehung vom 25. 7. 1961. 28. 7. 1961, 6 S. — 381 *List R.*: Aufbau und Wirksamkeit strömungsthermischer Schneeabscheider. 3. 8. 1961, 17 S. — 382 *Schild M.*, *Sommerhalder E.*, *Frutiger H.*: Vorschläge zur permanenten Sicherung des Bergwerkes Stjernöy (Finnmark, Norwegen) gegen Lawinen. 7. 8. 1961, 19 S., 18 Phot., 2 Beil. — 383 *Frutiger H.*: Eine Winterbeobachtung in der Lawinenverbauung «Clüinas»/Ftan GR. 14. 8. 1961, 2 S. — 384 *Schild M.*: Vorschläge für den Lawinenschutz des Skiliftes Balmeregghorn und der Skiabfahrt Frutt—Stöck/Obwalden. 24. 8. 1961, 6 S., 8 Phot., 3 Beil. — 385 *Schild M.*: Gutachten über den Lawinenschutz der Baustelle «See-

halde» der Kraftwerke Mattmark AG. 28. 8. 1961, 6 S., 4 Phot. — 386 *Schild M.*: Beurteilung des Projektes einer Luftseilbahn Sunnegga—Unterrothorn bei Zermatt in bezug auf Lawinengefahr. 31. 8. 1961, 4 S., 4 Phot. — 387 *Schild M.*: Vorschlag für einen Verwehungsschutz an der Bergstation des Skiliftes Käserstatt—Hohbühl (Hasliberg BE). 12. 9. 1961, 4 S., 1 Beil. — 388 *Schild M.*: Beurteilung der Baustelle von Salay im Val Ferpècle in bezug auf Lawinengefahr. 14. 9. 1961, 4 S., 1 Phot. — 389 *Roch A.*: Verbindungsstraße Glaris-Monstein—Galerie Rotschtobel. 15. 9. 1961, 3 S., 2 Beil. — 390 *de Quervain M.*: Zur Demonstration eines Suchgerätes für Lawinenverschüttete auf magnetischer Basis. 15. 9. 1961., 19. 9. 1961, 9 S. — 391 *Frutiger H.*: Vorschlag zu einem Lawinenzonenplan Wiesenberg (Gde. Dallenwil/NW). 20. 9. 1961, 4 S., 1 Beil. — 392 *Frutiger H.*: Lawinenverbauung «Kühnihorn»/St. Antönien—Castels, Winterbeobachtungen 1960/1961. 28. 9. 1961, 5 S., 2 Phot., 4 Beil. mit Phot. — 393 *Schild M.*: Beurteilung des Seilbahnprojektes Furi—Furgg bei Zermatt in bezug auf Lawinengefahr. 27. 9. 1961, 4 S., 4 Phot. — 394 *Frutiger H.*: Lawinenverbauung «Mattstock»/Amden SG, Winterbeobachtungen 1960/1961. 2. 10. 1961, 5 S., 4 Phot., 4 Beil. — 395 *Sommerhalder E.*: Alp Grün: Lawinenverbauung oberhalb der Bahnstation. Bericht über die Schäden durch Fundamentbewegungen. 3. 10. 1961, 5 S., 21 Phot. — 396 *Schild M.*: Gutachten über die Schutzmöglichkeiten der Baustelle Staumauer Sanetsch. 9. 10. 1961, 6 S., 2 Phot., 1 Plan. — 397 *Roch A.*: EGIG 1959 Etablissement des accumulations annuelles d'après le profil stratigraphique, le profil de battage, le poids spécifique et la photo à contre-jour du profil. 16. 10. 1961, 8 S., 19 Beil. — 398 *Schild M.*: Vorschläge für den Lawinenschutz der Baustellen Oberalp und Tgatlens der Kraftwerke Vorderrhein AG. 17. 10. 1961, 7 S., 8 Phot. — 399 *Roch A.*: Sécurité et service d'avalanche de l'aménagement hydraulique Albula-Landwasser pour Electro-Watt. 26. 10. 1961, 5 S. — 400 *Kopp M.*: Conductivité électrique de la neige, au courant continu. 27. 10. 1961, 17 S., 10 Beil., Phot. — 401 *Schild M.*: Vorschläge zum Lawinenschutz des Barackenlagers Hinterrhein der Unternehmung Bernhardin-Tunnel «Nord». 26. 10. 1961, 3 S., 4 Phot. — 402 *Roch A.*: Druck und Schub von Schnee und Lawinen auf Bauten der Gotthardstrasse (Teilstrecke Foppa-Grande-Passo del San Gottardo). 7. 11. 1961, 7 S. — 403 *Roch A.*: Protection contre les avalanches du bâtiment de la Grande Dixence à Fionnay. 3. 11. 1961, 2 S., 3 Beil. — 404 *Schild M.*: Möglichkeiten zur Lawinensicherung der Alp Languard-Abfahrt bei Pontresina. 14. 11. 1961, 5 S. — 405 *Sommerhalder E.*: Bericht über die Lawine vom 10. 2. 1961 und die Zerstörung der Lawinenmessenanlage. Val Buera, Zuoz, Messock. 5. 12. 1961, 7 S., 13 Phot., 9 Fig., 1 Plan. — 406 *Roch A.*: Sécurité des chantiers du tunnel du Mühlebach au Rappental. 12. 12. 1961, 2 S., 1 Skizze. — 407 *Sommerhalder E.*: Gutachten über die Lawinenverhältnisse im Gebiet der projektierten Sesselbahn Startgels-Nagiens, Gemeinde Flims. 9. 1. 1962, 9 S., 1 Plan. — 407a *Sommerhalder E.*: Photoverzeichnis zu Bericht Nr. 407. 22. 1. 1962, 10 Photos. — 408 *Roch A., Sommerhalder E.*: Belastungsannahmen für die Erstellung von Lawingalerien km 18,45—20,25 am Lukmanierpaß, Stegia-Paßhöhe. 12. 1. 1962, 8 S. — 409 *de Quervain M.*: Zur Verwendung von Salz bei der Bekämpfung von Vereisungen (Deutsche Fassung des Berichtes für die Endicott-House Conference Feb. 1962 MIT Cambridge Mass.). 26. 2. 1962, 10 S., 3 Fig. — 410 *de Quervain M.*: Schneemetamorphose (Deutsche Fassung des Berichtes für die Endicott-House Conference Feb. 1952 MIT Cambridge Mass.). April 1962, 19 S. — 411 *Roch A.*: Sécurité téléphérique et des chantiers de Giétro du Fond à Clusanfe. 15. 2. 1962, 5 S. — **Externe Berichte** (solche, die unter Beteiligung des SLF entstanden sind). — 2167 *Forstl. Versuchsanstalt Birmensdorf*: Experiments of afforistation at Stillberg/Dischma. 25. 9. 1961, 5 S. und 5 S. Abb. — 2168 *de Quervain M., Grunow J., Nordenson J. T.*: Measurements of solid precipitation and snow on the ground. Report of the Working Group on Snow Measurements. Sept. 1961, 32 S. CIMO (WMO). — 2171 *EMPA-Abt. Holz*: Holzkonservierungsversuche. Bericht über die Resultate von Biegeversuchen an Holzstangen des Versuchsverbaues SLF-Dorfberg. Sept. 1957, 3 S., 7 Taf. — 2176 *EMPA-Abt. Holz*: Holzkonservierungsversuche. Zusammenfassende Übersicht über die Beschaffenheit der Holzschutzmittel, welche im Zusammenhang mit den Versuchslawinenverbauungen Dorfberg/Davos und Schilt/Stein im Toggen-

burg an die EMPA angeliefert wurden. Juni 1960, 3 S. — 2177 *EMPA-Biol. Labor.*: Holzkonservierungsversuche. Untersuchungsbericht über Holz- und Pilzproben aus den Versuchsanlagen SLF-Dorfberg/Davos und Schilt/Stein (Toggenburg), entnommen am 17./18. 8. 1960. Aug. 1960, 6 S.

Publikationen

Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 1959/1960. Winterbericht Nr. 24 des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung. Buchdruckerei Davos AG.

Aus dem Inhalt: Wetter und Klima 5–26 (Zingg), Schnee- und Lawinenverhältnisse im schweizerischen Alpengebiet 27–65 (Schild u. Bransch), durch Lawinen verursachte Unfälle und Schäden 70–90 (Schild), Schnee- und Lawinenuntersuchungen im Parsenngebiet 91–101 (Zingg), Beitrag zum Klima von Weißfluhjoch 1951 bis 1960 102–127 (Zingg), Comportement de divers types d'ouvrages de stabilisation de la neige 128–133 (Roch u. Sommerhalder), Über den gegenwärtigen Stand der Lawinenverbauung mit Schneenetzen 133–144 (Frutiger), Einige Bemerkungen zum Schneedruckproblem 145–150 (Salm), Hinweise auf weitere im Berichtsjahr 1960/1961 durchgeführte Arbeiten 151–152 (de Quervain). *Kamb W.B.*: The Glide direction in Ice. *J. Glaciology* 3, 1961, 1097–1106, Nr. 30. Auch: Mitt. Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung Nr. 16. — *List R.*: Über einen Einfluß des Agl auf den atmosphärischen Vereisungsprozeß. *Z. angew. Math. Phys. (ZAMP)* 12, 1961. — *List R.*: Zum Wachstum von Reifgraupeln, Verhandl. SNG, 1961, Biel, 83–85. — *List*: Hagelforschung. *Sulzer Werkmitteilungen*. — *List R.*: Entstehung und Struktur des Hagels. *Die Umschau* 61, 1961, 526. — *List R.*: Beeinflussung des Hagelkornwachstums, *ZAMP* (im Druck). — *de Quervain M.*: Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1959/1961. *Schweiz. Z. für Forstwesen* 112, 1961, 451–461 (Nr. 7). — *de Quervain M.*: Die Entwicklung der schweiz. Schnee- und Lawinenforschung von 1942 bis zur Gegenwart. *Schweiz. Z. für Forstwesen* 112, 1961, 733–750 (Nr. 12). Auch in Mitteilungen des Eidg. Inst. f. Schnee- und Lawinenforschung Nr. 17. — *de Quervain M.*: On the Work Carried out by the Group «Glaciology Inlandsis» of the International Glaciological Greenland Expedition 1959–1960 (EGIG). Aus: *Folia Geographica Danica* 9, 1961, 217–223. — *de Quervain M.*: Lawinengefahr. *Der Lebensretter*, Jan. 1961, 17–18. — *de Quervain M.*: Zur Schneeeumwandlung unter positiven und negativen Temperaturgradienten. Verhandl. SNG 1961, Biel, 85–86. — *de Quervain M.*: Zur Bedeutung der Diffusion bei der Metamorphose des Schnees. *Archiv für Geophysik, Meteorologie und Bioklimatologie* (Festband Mörikofer 1962) (im Druck). — *de Quervain M.*: On Metamorphism. of Snow. MIT-Endicott-House Conference, Boston Mass. Feb. 1962 (im Druck). — *de Quervain M.*: Disolution or Prevention of Ice Crusts. MIT-Endicott-House Conference, Boston Mass. Feb. 1962 (im Druck). — *Roch A.*: Avalanche Danger in Iran. *J. Glaciology* 3, 1961, 979–983 (Nr. 30). — *Schild M.*: Kleine Lawinenkunde für den Skifahrer. In: *Alpine Skitouren — Zentralschweiz SAC* (im Druck). — *Schneider T.R.*: Die Problemstellung des Treibschneeversuchsfeldes in Sils-Maria, Engadin. *Straße und Verkehr*, 47, 1961, 35–38. — *Schneider T.R.*: Maßnahmen gegen Schneeverwehungen. *Straße und Verkehr*, 47, 1961, 569–575 (Nr. 11). — *Zingg Th.*: Schnee — naturwissenschaftlich gesehen. *Atlantis* 33, 1961, 691–694 (Nr. 12). — *Zingg Th.*: Klima von Weißfluhjoch im Rahmen der übrigen hochalpinen Beobachtungsstationen. *Wetter und Leben*, Sonderheft 9, 1961, 112–114.

Mitteilungen des Eidg. Institutes SLF

16 *Kamb W.B.*: The Glide Direction in Ice. 9 S. (auch *J. Glaciology* 3, 1961, 1097–1106). — 17 *Jungo J.*: 30 Jahre Eidgenössische Schnee- und Lawinenforschungskommission, 26 Jahre Schnee- und Lawinenforschung auf Weißfluhjoch. — *Haefeli R.*: Von den Anfängen der Schnee- und Lawinenforschung. — *de Quervain M.*: Die Entwicklung der schweizerischen Schnee- und Lawinenforschung von 1942 bis zur Gegenwart (auch *Schweiz. Z. f. Forstwesen* 12, 1961, 733–750).

Aus dem zürcherischen Jagdwesen

Der erweiterte Jahresbericht der Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Zürich für das Geschäftsjahr 1961 enthält statistische Angaben über die Jagdpacht der nächsten Pachtperiode sowie über die Wildbestandesdichte. Diese mögen im Zusammenhang mit dem Wildschadenproblem im Wald von Interesse sein.

Die Pachtzinserträge sind für die Periode vom 1. April 1961 bis 31. März 1962 bezogen auf die abgelaufene Pachtperiode durchschnittlich um 29,5 Prozent angestiegen. Für die einzelnen Reviere schwankt die Erhöhung zwischen 16,6 und 42,1 Prozent. Bezogen auf die ertragsfähige Fläche betragen die bezahlten Pachtzinsen pro Hektare Fr. 2.51 bis Fr. 5.83, im Durchschnitt Fr. 4.62 (letzte Periode Fr. 3.55). Die Ziffern umfassen den Pachtzins, den Arrondierungszuschlag und den Staatszuschlag.

Nach § 45 des zürcherischen Jagdgesetzes haben die Gemeinden gemeinsam mit den Pächtern für die Kosten der Maßnahmen zur Wildschadenverhütung und für Wildschäden aufzukommen. Die höchstzulässige jährliche Belastung der Jagdpächter beträgt 1961/1969 Fr. 95 400.— (letzte Periode: Fr. 75 000.—), was einem Betrag von Fr. —.65 pro Hektare ertragsfähiger Fläche oder Fr. 2.10 pro Hektare Wald entspricht. Zusammen mit dem entsprechenden Betreffnis der Gemeinden im Betrage von rund Fr. 101 700.— stehen somit dem zürcherischen Wald jährlich Geldmittel im Höchstbetrage von rund Fr. 197 000.— oder Fr. 4.33 pro Hektare Wald zur Verfügung. Die Einzelbeträge schwanken zwischen Fr. 7.65 (Bezirk Andelfingen) und Fr. 1.97 (Bezirk Pfäffikon) pro Hektare Wald.

Die Ergebnisse der Wildzählungen vom Frühjahr 1961 ergaben eine Wildbestandeszunahme von 2,1 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Diese Zunahme lag unter den Erwartungen, denn im letzten Pachtjahr ist der Geißenabschuß nur mit Ausnahmebewilligungen gestattet. Spezialbewilligungen wurden immerhin erteilt und zwar zur Reduktion um ein Viertel des Bestandes von 1960 in Gemeinden mit hohen Wildbestandesdichten und starken Verbißschäden und um ein Zehntel in den übrigen Gemeinden.

1961 ergab die Rehzählung 15 362 Rehe im ganzen Kanton oder 10,7 pro 100 ha ertragsfähiger Fläche oder 34,5 pro 100 ha Wald. In den einzelnen Bezirken schwanken die entsprechenden Zahlen von 7,0 bis 12,6 bzw. 23,4 bis 40,4. Das Geschlechtsverhältnis bleibt unausgeglichen 1 : 1,6 zugunsten der Geißen. Wie im Bericht von 1960 festgestellt wird, kann das Geschlechtsverhältnis sowie die Wilddichte ohne Revision des eidgenössischen Jagdgesetzes von 1925 nicht korrigiert werden. *L. Zai*

Witterungsbericht vom März 1962

Zusammenfassung: Die Temperatur blieb im März allgemein weit unter dem Normalwert, und auch die Sonnenscheindauer wies mit nur vereinzelten Ausnahmen ein ziemlich großes Defizit auf. Die Niederschläge blieben in Graubünden sowie vor allem im Tessin wesentlich unter den normalen Beträgen, dagegen wurden im Westen und Norden verhältnismäßig große Summen verzeichnet.

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

Temperatur: Unternormal, im allgemeinen $2-2\frac{1}{2}$ Grad, in den Bergen bis zu 3 Grad. Diese Werte wurden in den Niederungen der Alpennordseite nur etwa alle acht Jahre, in den Alpen und am Alpensüdfuß nur alle zehn bis zwanzig Jahre erreicht, letztmals im März 1958.

Niederschlagsmenge: Unternormal im Südosten (Graubünden meist 40–80 ‰, Tessin 30–50 ‰). Ungefähr normal am Alpennordhang, im zentralen und östlichen Mittelland (80–120 ‰). Übernormal im mittleren Wallis (130–180 ‰), im westlichen Jura und am Jurasüdfuß sowie im Kanton Schaffhausen (150–230 ‰).

Zahl der Tage mit Niederschlag: Normal bis etwas unternormal im Südosten, zum Beispiel Locarno–Lugano neun statt zehn, übernormal im Nordwesten und Norden, zum Beispiel Zürich neunzehn statt vierzehn.

Gewitter: Nur ganz vereinzelt (Altdorf am 28.).

Sonnenscheindauer: Jungfrauoch 110 ‰, sonst allgemein unternormal, meist 85–95 ‰.

Bewölkung: Fast überall übernormal, im Nordwesten 100–115 ‰, im Südosten 110–130 ‰.

Feuchtigkeit und Nebel: Feuchtigkeit und Nebelhäufigkeit in den Bergen stark übernormal, im Tessin Feuchtigkeit stark unternormal, sonst meist leicht unternormal.

Zahl der heiteren und trüben Tage: Heitere Tage im Nordwesten meist übernormal, zum Beispiel Basel sieben statt vier, im Südosten unternormal, zum Beispiel Davos drei statt sieben. Trübe Tage im Wallis normal, sonst allgemein übernormal, zum Beispiel Lausanne dreizehn statt neun, Davos achtzehn statt zehn!

Wind: Besonders am Monatsende häufig stürmisch in den Bergen, in den Alpentälern zeitweise Föhn (in Altdorf am 4. und 9. bis 31 m/sek, am 30. 29 m/sek).

Witterungsbericht vom März 1962

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				größte Tagesmenge		in mm	Abweichung vom Mittel 1864—1940	in mm	Nieder- schlag ¹⁾	Schnee ²⁾	Ge- witter ³⁾	Nebel	heiter	trüb
											in mm	Datum									
Basel	317	2,4	—2,2	—7,0	14.	14,2	30.	72	6,3	121	81	28	24	4.	16	4	—	—	7	15	
La Chaux-de-Fonds .	990	—0,8	—2,2	—12,1	14.	7,7	30.	72	6,3	120	153	54	34	4.	19	15	—	1	8	15	
St. Gallen	664	0,1	—2,3	—10,0	14.	15,2	30.	77	7,0	93	79	—	16	31.	17	13	—	2	3	14	
Schaffhausen	451	1,3	—2,1	—7,4	7. 14.	14,0	30.	70	6,4	—	104	50	26	30.	17	8	—	5	5	13	
Zürich (MZA)	569	1,2	—2,2	—7,3	14.	14,5	31.	71	6,7	141	71	—	12	27.	19	11	—	1	6	13	
Luzern	498	1,6	—1,9	—6,8	19.	15,9	31.	74	7,0	124	72	4	16	27.	16	11	—	5	2	14	
Bern	572	1,6	—1,8	—6,7	14.	11,3	30. 31.	76	6,6	134	74	8	15	30.	17	11	—	2	7	17	
Neuchâtel	487	2,2	—2,1	—5,0	14.	10,2	26.	70	6,2	139	135	66	34	4.	13	2	—	2	6	15	
Genève	430	2,7	—1,9	—5,8	19.	12,7	31.	68	5,9	148	139	37	23	30.	13	5	—	3	8	15	
Lausanne	589	2,0	—2,5	—5,1	7.	9,9	31.	68	5,5	154	129	54	28	30.	13	5	—	4	8	13	
Montreux	408	3,1	—2,0	—5,2	16.	13,0	31.	71	6,4	129	78	2	15	26.	15	6	—	—	5	13	
Sitten	549	3,5	—2,1	—6,1	17.	13,8	10.	63	5,2	166	70	24	21	30.	8	3	—	2	10	8	
Chur	586	2,4	—1,9	—6,4	19.	17,5	31.	62	7,4	—	38	—10	12	27.	8	4	—	—	2	15	
Engelberg	1018	—1,8	—2,5	—12,9	18.	9,6	30.	76	7,6	—	97	—	19	27.	17	15	—	2	3	18	
Davos	1561	—5,1	—2,8	—15,2	17.	9,9	31.	74	7,5	131	47	—	14	5.	12	12	—	—	3	18	
Bever	1712	—6,7	—2,5	—20,2	19.	5,1	31.	69	6,1	—	27	—25	9	5.	10	10	—	—	7	12	
Rigi-Kulm	1775	—6,0	—2,9	—15,0	14.	4,2	30.	88	7,7	—	145	—	37	27.	14	14	—	22	4	21	
Säntis	2500	—10,8	—2,9	—21,2	17.	—0,9	30.	87	6,9	143	164	—27	37	12.	19	19	—	24	5	17	
Locarno-Monti	379	4,9	—2,5	—1,7	18.	15,1	28.	56	5,8	173	45	—70	15	4.	9	3	—	2	7	11	
Lugano	276	4,9	—2,6	—2,4	22. 19.	15,3	28.	59	6,2	154	59	—56	20	4.	9	4	—	—	8	13	

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

Witterungsbericht vom April 1962

Zusammenfassung: Der Monat war reich an Gegensätzen: einer kühlen ersten Monatshälfte stand eine warme zweite Hälfte gegenüber, so daß die Temperaturen nicht stark vom Normalwert abwichen. Die Nordostschweiz war trocken, zu warm und sonnenreich, die Alpen und deren Südseite meist zu kühl und naß mit etwa normaler Sonnenscheindauer.

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

Temperatur: Etwas übernormal auf der Alpennordseite und in den tieferen Alpentälern, meist 0,5 Grad, im Nordosten 1–1½ Grad. Wenig unternormal im Tessin, 1–1½ Grad im höheren Alpengebiet.

Niederschlagsmenge: Unternormal in der Nordostschweiz, am westlichen Alpenrand und am Juranordfuß (40–70 %), sonst nördlich der Alpen meist 70 bis 100 %, im Westen strichweise 100–130 %. Etwas übernormal im mittleren Wallis, im Tessin und im südlichen Graubünden, meist um 120 %, im Berninagebiet bis zu 180 %.

Zahl der Tage mit Niederschlag: Im Tessin etwa normal, in Graubünden etwa drei Tage mehr als üblich, sonst unternormal, besonders im Nordosten (zum Beispiel Schaffhausen acht statt vierzehn!).

Gewitter: Am 26. ziemlich verbreitet auf der Alpennordseite, sonst nur vereinzelt.

Sonnenscheindauer: Unternormal auf dem Alpenkamm, etwa normal in Graubünden, etwas übernormal im Tessin und im Wallis (105–110 %), übernormal auf der Alpennordseite (meist 115–120 %).

Bewölkung: Etwas unternormal auf der Alpennordseite und im Wallis (meist 90–95 %), dagegen etwas übernormal in Graubünden und im Tessin (100–110 %).

Feuchtigkeit und Nebel: Feuchtigkeit auf den Alpengipfeln etwa normal, sonst allgemein mehrere Prozente unternormal, Nebelhäufigkeit in den Bergen leicht unternormal.

Zahl der heiteren und trüben Tage: Auf der Alpennordseite meist etwas mehr als üblich heitere Tage und weniger trübe als normal, im Tessin dagegen umgekehrte Verhältnisse.

Wind: Im ersten Monatsdrittel häufig stürmisches Wetter, am 17./18. ungewöhnlich starker Föhnsturm in den Alpen mit Windspitzen bis über 37 m/sec in Altdorf und orkanartigen Windstärken auf dem Jungfraujoch (Saharastaub).

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 ¹⁾	mit				
													in mm	Datum		Schnee ²⁾	Ge- witter ³⁾	Nebel	heiter	trüb
Basel	317	9,4	0,7	1,0	14.	24,9	25.	67	6,1	183	40	—25	7	13.	12	5	—	—	6	13
La Chaux-de-Fonds .	990	5,6	0,3	— 3,3	13.	18,1	23.	67	6,0	182	99	—19	26	5.	17	13	2	1	4	10
St. Gallen	664	8,0	1,6	— 2,4	13.	20,9	23.	65	5,5	189	61	—46	11	9.	15	12	—	1	7	8
Schaffhausen	451	8,7	0,7	— 0,5	3.	24,5	22.	64	5,9	—	35	—31	10	5.	8	1	1	—	3	9
Zürich (MZA)	569	8,8	1,1	0,1	14.	23,9	23.	62	6,2	197	56	—38	11	14.	12	8	1	—	3	11
Luzern	498	9,0	1,1	— 0,2	11.	23,4	25.	67	5,8	191	53	—37	15	14.	11	3	—	1	5	7
Bern	572	8,6	0,6	0,1	14.	22,5	26.	68	6,9	191	66	—10	17	5.	10	7	1	—	1	13
Neuchâtel	487	8,9	0,2	0,6	14.	22,0	25.	64	5,9	194	71	— 1	23	5.	12	5	—	—	5	10
Genève	430	8,6	0,2	0,2	16.	22,1	26.	67	5,5	207	55	—23	17	3.	9	1	—	—	6	6
Lausanne	589	9,1	0,6	0,6	14. 15.	20,0	26. 27.	61	5,0	195	49	—27	22	3.	10	2	—	—	8	7
Montreux	408	9,6	0,3	1,0	7.	19,2	26.	63	5,6	188	58	—26	23	3.	10	—	—	—	6	11
Sitten	549	10,3	0,2	1,0	11.	25,4	26.	54	4,8	213	39	0	16	5.	7	3	—	—	5	7
Chur	586	8,7	0,3	— 0,6	11.	25,4	25. 26.	59	6,5	—	51	— 3	17	5.	14	5	—	—	3	12
Engelberg	1018	5,2	0,5	— 4,6	11.	19,3	25.	64	6,2	—	76	—48	14	14.	12	11	1	1	3	9
Davos	1561	1,0	—1,1	— 8,3	11.	16,0	26.	68	6,9	163	72	12	15	6.	16	12	—	—	2	13
Bever	1712	—0,8	—1,2	—17,4	11.	13,0	25. 26.	68	5,6	—	64	6	15	17.	13	10	—	—	5	8
Rigi-Kulm	1775	0,1	0,1	— 7,0	13. 14.	12,0	25. 26.	81	6,6	—	132	—47	19	10.	15	14	—	14	3	14
Säntis	2500	—5,2	—0,4	—13,4	14.	5,0	26.	85	6,7	167	202	—49	59	6.	16	16	2	18	4	13
Locarno-Monti	379	11,3	—0,1	0,8	15.	25,1	27.	53	5,6	231	204	47	75	17.	11	3	—	2	6	10
Lugano	276	11,1	—0,6	1,0	15.	26,4	27.	57	5,5	212	193	31	63	18.	11	3	—	—	4	10

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