



# **Schnee und Lawinen in den Schweizeralpen**

## **Winter 1950/51**

Winterbericht des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung  
Weißfluhjoch/Davos

Wetterablauf und Schneedeckenentwicklung / Lawinenverhältnisse, Lawinenschäden  
Hinweise auf spezielle Untersuchungen

Legende zur Titel-Photo: Kirche von Frasco (Tessin) im Lawinenschnee

Winterberichte des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung, Weißfluhjoch/Davos  
Leitung: Dr. M. de Quervain

---

**Nr. 15**

Eidg. Institut für  
**Schnee- und Lawinenforschung**  
Flüelastrasse 11  
7260 DAVOS-DORF

*Stuck*

# **Schnee und Lawinen im Winter 1950/51**

1952

---

Kommissionsverlag: Buchdruckerei Davos AG., Davos-Platz



## *Einleitung*

Nach den großen Lawinenniedergängen des Winters 1887/88 begründete das Schweizerische Industrie- und Landwirtschaftsdepartement sein Kreisschreiben, mit dem die Kantone zur Mitarbeit bei der Erstellung einer Lawinenstatistik aufgefordert wurden, mit folgenden Worten:

„Wir würden unsere Aufgabe namentlich in Hinsicht auf das Forstwesen im Hochgebirge und den Landesschutz, den die dortigen Waldungen zu bieten bestimmt sind, erkennen, wollten wir diese außerordentliche und so verderbliche Naturerscheinung ohne weiteres an uns vorübergehen lassen. Wir sehen uns daher verpflichtet, uns über dieselbe genaue Kenntnis zu verschaffen, teils im naturwissenschaftlichen Interesse, hauptsächlich aber zur Beantwortung der Frage, ob und in welcher Weise der Lauigefahr soweit immer tunlich, vorgebeugt werden könnte.“

Heute, nach 63 Jahren, ist uns dieselbe Aufgabe in gleichem, wenn nicht größeren Maß wieder gestellt. Wir haben einen Lawinenwinter hinter uns, der an Opfern und Schäden denjenigen von 1887/88 erheblich übertrifft. Ist denn die abschließende Frage nach den möglichen vorbeugenden Maßnahmen gegen Lawinenkatastrophen leer verhallt? Hat das Lebenswerk von Oberforstinspektor J. Coaz, der um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in der Schweiz den Lawinenschutz an die Hand nahm, nichts gefruchtet? Haben auch die 15 Jahre moderner Schnee- und Lawinenforschung keine handgreiflichen Ergebnisse gezeitigt?

Der vorliegende Winterbericht, der die wissenschaftliche Arbeit etwas zurücktreten läßt und sich in erster Linie mit der Untersuchung der beiden Katastrophen des Berichtsjahres befaßt, wird bis zu einem gewissen Grad darüber Aufschluß erteilen, und wir dürfen schon jetzt verraten: die bisherigen Anstrengungen waren nicht vergebens. Der Bericht möge aber auch für kommende Zeiten ein Prüfstein für den weiteren Fortschritt im Lawinenschutz darstellen, wenn wieder einmal ähnliche Situationen eintreten sollten.

Eine erste Voraussetzung für die Beurteilung einer Lawinensituation besteht darin, daß die Schnee- und Wetterverhältnisse, welche zu einer gefährlichen Lawinenbildung führen, bekannt sind. In dieser Hinsicht stehen wir heute auf ganz anderem Boden als Ende des letzten Jahrhunderts, indem in den meteorologischen und schneemechanischen Zusammenstellungen nun gleichsam die Fingerabdrücke der gefährlichen Lawinenfaktoren für die Zukunft archiviert sind.

Die Beschaffung der Angaben über die ungezählten Lawinen bildeten eine enorme Kleinarbeit. Daß bei der Aufnahme der Tatbestände trotz einheitlicher Instruktion nicht in allen Fällen in gleicher Weise vorgegangen wurde, versteht sich. Auch einige Lücken in der Information müssen in Kauf genommen werden. Wir glauben aber, daß die gegebenen Zusammenstellungen gegenüber anderen vorgängigen Veröffentlichungen die vollständigsten und zuverlässigsten Angaben enthalten. Wir verdanken die Unterlagen in erster Linie den kantonalen Forstdiensten und den untergeordneten Kreisforstämtern. Wertvolle Informationsquellen waren auch die Berichte, die uns durch die Bahnen (SBB, Rhätische Bahn, Visp-Zermatt-Bahn) zur Verfügung gestellt wurden, sowie die

photographischen Aufnahmen, welche uns von Bildagenturen (Photopreß und ATP) zu günstigen Bedingungen überlassen wurden. Allen Helfern sei herzlich gedankt, nicht zuletzt den geschädigten Gemeinden, die sich unseren Bestrebungen gegenüber aufgeschlossen zeigten.

Bei der Abfassung der Berichte war zu entscheiden zwischen einer lesenswerten, plastischen Darstellung der Geschehnisse und einer eher nüchternen, gleichartigen Protokollierung sämtlicher Fälle. Wir haben eine Zwischenlösung gesucht. Besonders schwere Schadenlawinen und solche mit hervorstechenden Merkmalen sind eingehender dargestellt worden. Um aber den Wert der Zusammenstellung im Sinne einer vollständigen Chronik nicht zu beeinträchtigen, sind, auf die Gefahr hin monoton zu wirken, auch gewisse Einzelheiten von unbedeutenderen Lawinen festgehalten worden, wenn immer ein lokales Interesse dies rechtfertigte. Der Gebirgsbewohner wird es zu schätzen wissen, wenn die Schadenlawinen seiner Umgebung nicht der Vergessenheit anheimfallen, und dem Leser sollte es keine Mühe bereiten, die ihn interessierenden Fälle herauszugreifen.

Weißfluhjoch, Mai 1952.

**Eidg. Institut  
für Schnee- und Lawinenforschung**

Dr. M. de Quervain

# Inhaltsverzeichnis

Einleitung von M. de Quervain . . . . .	3
---	---

## I. TEIL

### *Meteorologie, von Tb. Zingg*

A. Witterungsablauf 1950/51 . . . . .	7
B. Die einzelnen Witterungselemente . . . . .	14

## II. TEIL

### *Schnee und Lawinen im Parsenngebiet, von H.R. in der Gant*

A. Allgemeines . . . . .	30
B. Schneedecke . . . . .	30
C. Lawinen . . . . .	43

## III. TEIL

### *Die Schneeverhältnisse im übrigen schweizerischen Alpengebiet, von M. Schild*

A. Das Beobachtungsnetz . . . . .	47
B. Die Schneedecke . . . . .	49
C. Verlauf der Schneedeckenentwicklung . . . . .	76
D. Lawinenbulletins . . . . .	82

## IV. TEIL

### *Die Lawinen des Winters 1950/51 in den Schweizeralpen, von M. Schild, H. Calörtscher, Tb. Zingg*

A. Allgemeines . . . . .	86
B. Die Frühwinterlawinen . . . . .	88
C. Die Lawinenperiode vom 19.—22. Januar . . . . .	91
I. Die meteorologischen Bedingungen . . . . .	91
II. Kanton Graubünden . . . . .	98
Zone I : Vorderrheingebiet bis Ilanz . . . . .	98
Zone II : Vorderrheingebiet Ilanz—Reichenau mit Seitentälern Lungnez—Safien . . . . .	102
Zone III : Hinterrheingebiet . . . . .	114
Zone IV : Albatal (mit Wiesen und Schmitten) und Oberhalbstein . . . . .	114
Zone V : Churwalden/Schanfigg . . . . .	115
Zone VI : Landschaft Davos . . . . .	116
Zone VII : Prättigau, Herrschaft, Churer Rheintal . . . . .	123
Zone VIII: Val Bregaglia, Val Poschiavo, Oberengadin . . . . .	127
Zone IX : Val Müstair, Unterengadin Zernez bis Tarasp . . . . .	132
Zone X : Unterengadin (Scuol bis Landesgrenze) inkl. Samnaun . . . . .	140
III. Kanton St. Gallen . . . . .	144
Zone I : Taminatal . . . . .	144
Zone II : Seetal—Walenseegebiet . . . . .	145
Zone III: Obertoggenburg—Rheintal . . . . .	146
IV. Kanton Glarus . . . . .	147
V. Kanton Uri . . . . .	149

VI. Kanton Wallis . . . . .	157
Zone I : Oberwallis bis Visp inkl. Simplon . . . . .	158
Zone II : Visp bis Sierre inkl. Seitentäler . . . . .	159
Zone III: Unterwallis . . . . .	161
VII. Uebrigues Alpengebiet . . . . .	162
1. Berner Oberland . . . . .	162
2. Obwalden . . . . .	162
3. Schwyz . . . . .	162
4. Appenzell A. Rh. . . . .	162
5. Tessin . . . . .	162
D. Die Lawinenperiode vom 10.—13. Februar . . . . .	162
I. Die meteorologischen Bedingungen . . . . .	162
II. Kanton Tessin . . . . .	166
Zone I : Bedrettatal—Leventina . . . . .	166
Zone II : Val Blenio—untere Leventina—Riviera . . . . .	173
Zone III: Valle Maggia . . . . .	174
Zone IV: Val Verzasca und übriger Kantonsteil . . . . .	176
III. Uebrigues Alpengebiet . . . . .	178
E. Vereinzelte Schadenlawinen im Hoch- und Spätwinter . . . . .	178
F. Zusammenstellung der Lawinenschäden . . . . .	180
I. Statistik . . . . .	180
II. Zusammenstellung der materiellen Schäden . . . . .	200
III. Oertliche Verteilung . . . . .	201

## V. TEIL

*Erfahrungen und Schlussfolgerungen, von M. de Quervain und M. Schild*

A. Auftreten und Abklingen der Lawinengefahr . . . . .	203
B. Lawinenwirkung . . . . .	210
C. Lawinenschutz . . . . .	212
I. Standort und Bauart der Siedlungen, Evakuierung . . . . .	212
II. Schutzwirkung des Waldes . . . . .	213
III. Bewährung der Verbauungen . . . . .	214
IV. Künstliche Lawinenauslösung . . . . .	215
V. Neue Möglichkeiten des Lawinenschutzes . . . . .	216
D. Rettungsdienst . . . . .	217
E. Der Abbau der Schneedecke . . . . .	221

## VI. TEIL

*Lawinenschäden außerhalb der Schweizeralpen, von M. Schild*

A. Oesterreich . . . . .	223
B. Italien . . . . .	224
C. Vereinzelte . . . . .	224

## A N H A N G

A. Hinweise auf weitere im Winter 1950/51 durchgeführte Untersuchungen und Arbeiten	225
B. Auszug aus der internationalen Schneeklassifikation . . . . .	226
C. Übersicht über die Publikationen des Eidg. Institutes für Schnee- u. Lawinenforschung	229

## I. TEIL

---

### *Meteorologie*

von Th. Zingg

#### A. Witterungsablauf 1950/51

Der Berichtswinter war für weite Gebiete der Alpen in den Monaten November, Januar und Februar außerordentlich schneereich und ist in einzelnen Gebieten als niederschlagsreichster Winter seit Bestehen der regelmäßigen meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1864 zu bezeichnen.

##### Oktober 1950

Der Oktober war noch allgemein zu warm und erreichte nur stellenweise 50 % des langjährigen Mittels der Niederschläge. Am 27. fand weitverbreitet das Einschneien über ca. 2300 m ü. M. statt. Wenig sonnige Tallagen bis hinunter auf 1200 m ü. M. verzeichnen das gleiche Einschneidatum.

Nachfolgend die einzelnen Wetterperioden:

- 1.—2. Luftmassenwechsel maritim tropischer Luft zu gemäßigt warmer, mit Niederschlägen in der ganzen Schweiz.
- 2.—8. Ausbildung eines Hochs, anfänglich über den Alpen gelegen, dann mit Kern über Ungarn. Strahlungswetter mit Nullgradgrenze über 3500 m ü. M.
- 8.—10. Umgestaltung der Wetterlage. Eindringen neuer maritimer Tropikluft aus WNW mit den stärksten Monatsniederschlägen bis zum 10. Nur die Alpensüdseite erhält wenig.
- 11.—16. Anfänglich ein Hoch mit Kern über Mittel- bis Süddeutschland, gegen Ende der Periode flache Druckverteilung über Mitteleuropa. Höhen Strahlungswetter mit 0° bis gegen 3500 m ü. M. Niederschläge kalt und Hochnebel.
17. Neuer Schub von tropischer Luft aus WNW mit etwas Niederschlag im Alpengebiet ohne Tessin und Wallis.
- 18.—20. Neuerdings Hochdruck über Zentraleuropa mit Strahlungswetter über 1000—1500 m ü. M., 0° um 3100 m ü. M.
- 20.—24. Luftmassenwechsel von gemäßigter Warmluft zu Tropikluft am 20. Oktober. Fronten bleiben unwirksam.
- 24.—28. Umgestaltung der Wetterlage. Zufließen kälterer Luft aus dem Skandinavischen Hoch. Die Kaltluft erreicht die Alpennordseite am 25. Die Berglagen werden von der Arktikluft am 26. überflutet und der Temperaturrückgang beträgt 15°. Ueber Adria und Oberitalien Ausbildung eines Sturmiefes, noch keine Niederschläge bis Ende Monat im Tessin verursachend. Auf den 27. fällt auf der Alpennordseite Schnee bis in die Niederung. Ueber 2300 m ü. M. beginnt im größten Teil der Alpen (ohne Wallis südlich der Rhone) die bleibende winterliche Schneedecke.
- 28.—31. Hochdruckbrücke über unserem Land mit Strahlungswetter über 2000 m ü. M. Uebrigiges Gebiet Hochnebel.

##### November 1950

In der Schweiz fielen nur in den Tagen vom 6.—10. keine Niederschläge. Die Mengen sind weit übernormal, wie aus Fig. 1 hervorgeht. Im Verlauf des Monats sind, außer auf der Alpensüdseite und an vereinzelten Orten im Berner Oberland, alle Höhen über 800 m ü. M. eingeschneit worden.

1. Abbruch des Hochdruckwetters und Umstellung auf Westwetter.
2. Frische maritime Warmluftmassen bringen der ganzen Schweiz Niederschläge.
- 3.—5. Stau maritimer gemäßigter Kaltluft auf der Alpennordseite mit weiteren Niederschlägen. Schnee fällt bis gegen 1000 m ü. M. Ab 3. bleiben die Alpen im wesentlichen über 1600 m ü. M. eingeschneit.
- 6.—9. Trockene Witterung mit zeitweise Hochnebel in der Niederung. Durch Verlagerung des Hochdruckkerns von den britischen Inseln nach den Alpen gelangt die Schweiz am 9. wieder in SW-Strömung mit starker Erwärmung über 1800 m ü. M.
- 10.—14. Tropische Luft überflutet mit Ausnahme der Niederung die ganze Schweiz und bringt im W bereits Niederschläge. Regen fällt bis in Höhen um 2000 m ü. M. In den folgenden Tagen rascher Witterungsablauf mit mehrfachen Luftmassenwechseln und Niederschlägen auch in der übrigen Schweiz. Die Schneedecke unter 1500 m ü. M. wird fast überall wieder weggeschmolzen, und in Höhen bis über 2000 m ü. M. erfolgt gleichzeitig eine Verfestigung des Schneedeckenfundaments.
15. Die Serie von Fronten wird durch Zufuhr von Polarluft vorübergehend abgeschlossen. Schnee fällt neuerdings bis fast in die Niederung.
16. Vorstoß tropischer Luft mit intensiven Niederschlägen mit Regen teilweise bis gegen 1600 m ü. M. Null Grad um 1800—2000 m ü. M.
- 17.—18. Kaltluft erreicht die Alpennordseite und verursacht Zwischenhoch mit Aufheiterung am 18.
- 19.—23. Kräftiges Zentraltief über den britischen Inseln steuert in rascher Folge Fronten gegen Mitteleuropa und die Alpen. Kurze föhnige Aufheiterungen wechseln mit Niederschlägen. Die Alpensüdseite erhält in diesen Tagen um 150 mm Niederschlag. Auf der Alpennordseite sinkt die Schneegrenze bis gegen 800 m ü. M.
- 24.—26. Neue Zyklonenfamilie aus WSW. Häufige Luftmassenwechsel mit den zugehörigen Fronten. Alpennordseite erhält wieder erhebliche Niederschläge und Schnee bis in die Niederungen.
27. Zwischenhoch über Mitteleuropa verursacht infolge Absinkens Aufheiterung in der ganzen Schweiz. Die Nullgradgrenze steigt nochmals auf 2500 m ü. M. und bleibt auch am 28. in neuer Tropikluft in dieser Höhe. Höhenlagen bis 1900 m werden noch von Regen betroffen.
- 29.—30. Zufuhr gemäßigter maritimer Kaltluft aus NW mit neuen Schneefällen außer im Tessin. Eine Staulage verursacht am 30. in den östlichen Alpen und dem angrenzenden Alpenvorland abermals Niederschlag.

### Dezember 1950

Die Niederschläge erreichen in den Alpen etwa die Hälfte des langjährigen Mittels. Einzig die Alpensüdseite mit Bergell und Puschlav hat mäßige Überschüsse zu verzeichnen. Die zweite Monatshälfte war meist trocken und zeitweise anhaltend kalt. In diese Periode fällt die starke Umwandlung der bereits bestehenden Schneedecke (Siehe Fig. 2, 2. Teil).

- 1.—3. Zufuhr maritimer Tropikluft aus SW mit 0° bis gegen 2000 m ü. M. mit nur geringen Niederschlägen im W des Landes.
- 3.—5. Im Laufe des 3. erreichen gemäßigte Kaltluftmassen aus NW die Alpen mit Stauniederschlägen mit Schnee bis in die Niederung. Rasche Ausbildung eines Zwischenhochs mit Aufheiterung im W. Die Alpensüdseite erhält durch aufgleitende Warmluft aus SE Niederschlag.
- 6.—7. In der Höhe aufgleitende Warmluft vom Mittelmeertief mit gelegentlichen Niederschlägen auf der Alpennordseite und größeren Mengen südwärts des Alpenkamms. Niederung des Mittellandes liegt in kontinentaler Kaltluft.
- 7.—8. Okklusion aus WNW mit verbreiteten Schneefällen.
- 9.—10. Hochdruckbrücke von Iberien gegen die Alpen und Mitteldeutschland. Trocken aber bedeckt.
- 11.—13. Einbruch frischer, maritim-gemäßigter Kaltluft aus NW mit Schneefällen bis in die Niederung. In 3000 m ü. M. Temperaturrückgang von über 10°.
- 13.—15. Kräftige Föhnlage mit entsprechender Niederschlagsverteilung (Tessin und Jura mit Westschweiz).
- 16.—18. Eindringen ursprünglich arktischer Luftmassen. Temperatur sinkt in 3500 m ü. M. auf —27°. Es fallen nur unbedeutende Niederschläge trotz Staulage (geringer H<sub>2</sub>O Gehalt obiger Luftmassen). Am 18. durchzieht eine Front mit nachfolgenden feuchteren Luftmassen die Schweiz von W her und verursacht nördlich Rhone-Rhein mäßige Schneefälle. Ebenso eine Okklusion am 19.
- 20.—21. Die Schweiz liegt wenig östlich der aus NW nach dem Mittelmeer ziehenden Fronten und erhält im W zeitweise etwas Niederschlag. Das Mittelland steht unter dem Einfluß kontinentaler Kaltluft aus NE.
- 22.—24. Föhnlage mit Niederschlägen auf der Alpensüdseite. Mittelland bleibt unter Hochnebel, mit Bise bis Monatsende.
25. Umgestaltung der Wetterlage. Tessin weitere Niederschläge aus Warmluft südlicher Herkunft. Aufbau eines Hochs über Nordatlantik.
- 26.—31. Frische Kaltluft aus NE. Strahlungstage im Gebiet der Alpen ab 27.

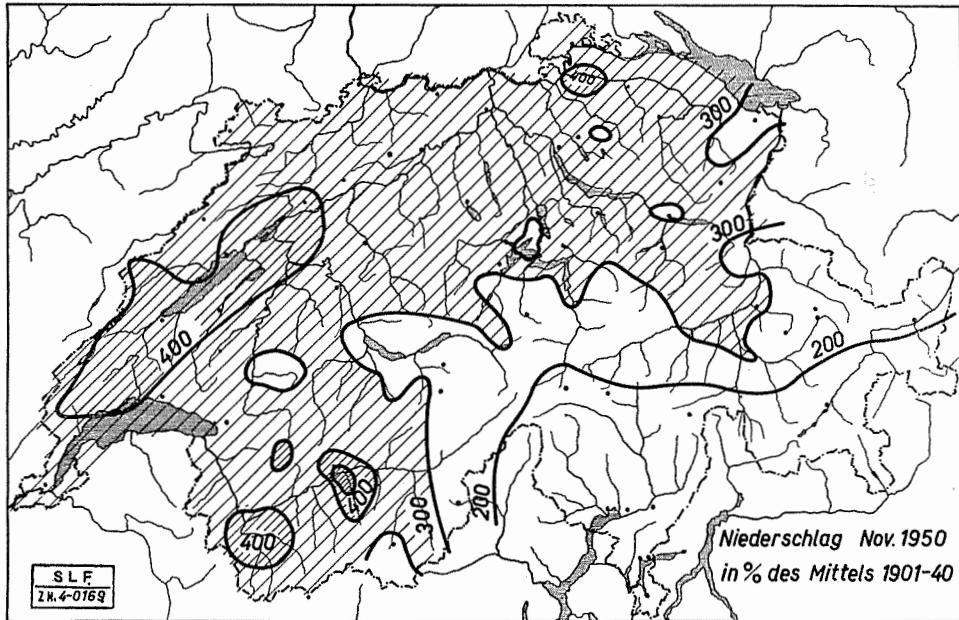


Fig. 1 Niederschlagsverteilung in Prozenten des langjährigen Mittels für den Monat November

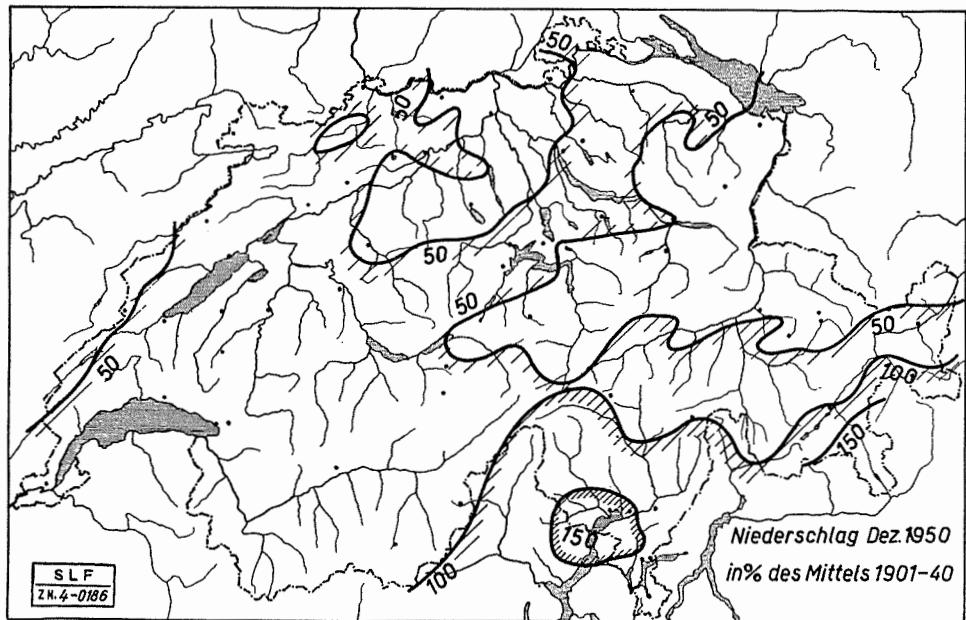


Fig. 2 Niederschlagsverteilung in Prozenten des langjährigen Mittels für den Monat Dezember

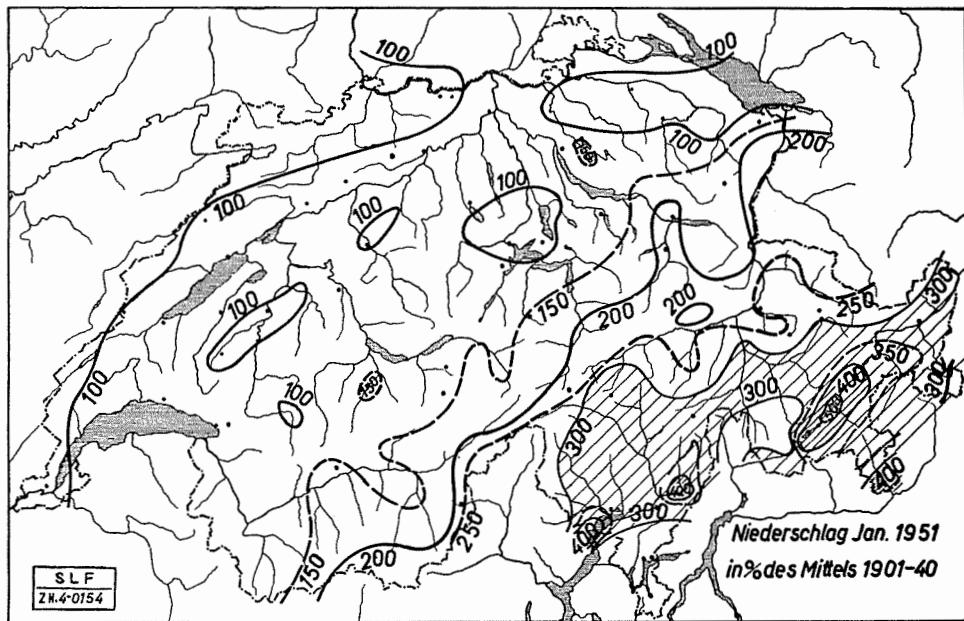


Fig. 3 Niederschlagsverteilung in Prozenten des langjährigen Mittels für den Monat Januar

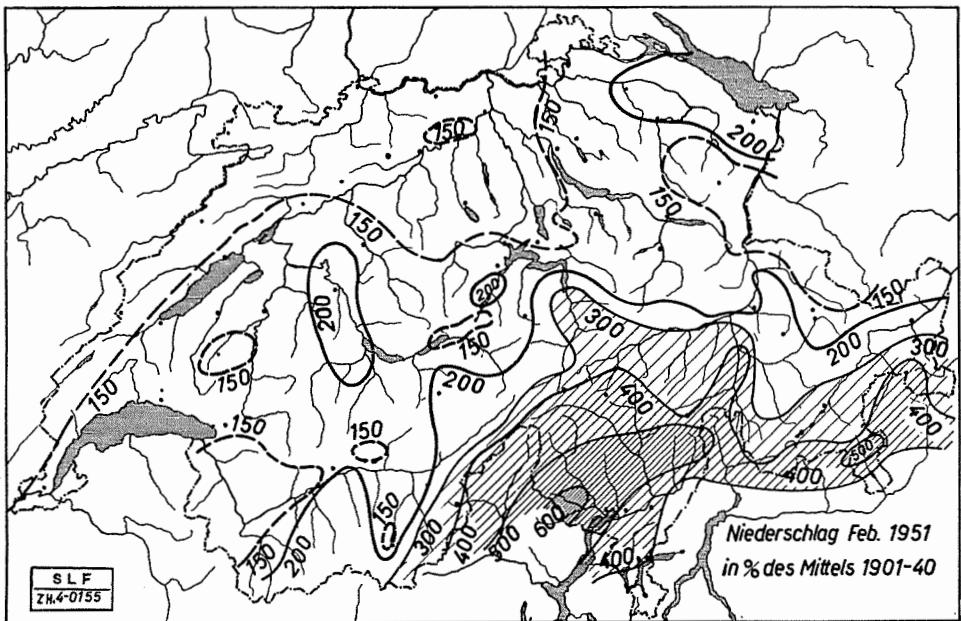


Fig. 4 Niederschlagsverteilung in Prozenten des langjährigen Mittels für den Monat Februar

## Januar 1951

In diesem Monat fanden insbesondere in den Ostalpen die großen Lawinenniedergänge statt, die auf außergewöhnlich große Schneefälle zurückzuführen sind. So haben die Alpen südöstlich etwa einer Linie Saas-Fee, Simplon, Klausen, Weesen, Sargans inkl. Vorarlberg über 200 % des langjährigen Mittels der Niederschläge erhalten.

Für das Landwassertal, Rheinwald und große Gebiete des Tessins erreichten die Mengen bis über 300 % des Mittels. Das Oberengadin hat sogar den fünffachen Betrag erhalten.

Die Temperaturen waren im Monat allgemein zu hoch.

- 1.—3. Zufließen frischer, maritim-gemäßigter Luft aus WNW. Föhnlage. Okkludierte Störung verursacht am 2. in der ganzen Schweiz Niederschlag. Schnee fällt bis in die Niederung.
- 4.—6. Zufuhr maritimer Tropikluft, welche allerdings die Niederungen nicht erreicht. Ueber Alpen Hoch mit Strahlungswetter. Nullgradgrenze am 6. in ca. 2900 m ü. M.
7. Kaltfront (KF) mit nachfolgender frischer, maritim-gemäßigter Warmluft. 0° in 1600 m ü. M. Nur geringe Niederschläge nördlich Rhein-Rhone.
- 8.—11. Hochdrucklage über Alpen mit Strahlungswetter. Am 8. tropische Warmluft über 3000 m ü. M. 9. Luftmassenwechsel, nur vorübergehende Trübung verursachend. Anschließend Föhnlage mit Niederschlägen im S und Engadin. Uebrige Schweiz wechselnd bewölktes Wetter.
- 11.—12. Großes Zentraltief steuert maritime Warmluft gegen Mitteleuropa. Am 12. reicht die gemäßigte Warmluft bis fast in die Niederung.
- 13.—14. In der Nacht auf den 13. erreichen Kaltluftmassen die Alpen. Schnee bis gegen 800 m ü. M.
14. Zwischenhoch in Kaltluft bringt für 1 Tag Aufheiterung.
15. Das erste Glied einer neuen Störungsserie erscheint. Tropikluft über 1500 m ü. M.
16. Zufließen ursprünglich arktischer Luftmassen auf der Rückseite der Depression. Stau auf der Alpen-nordseite. Verbreitet Schneefall bis in die Niederung.
17. Abermals Zwischenhoch in Kaltluft über Mitteleuropa und Alpen mit kurzer Aufheiterung.
18. Ueber 2500 m ü. M. fließt Tropikluft zu, in tiefen Lagen gemäßigte Warmluft. Die Kaltluft folgt noch am gleichen Abend. Die Niederschlagsmengen sind beträchtlich und fallen tagsüber bis gegen 1200 m ü. M. als Regen und anschließend wieder als Schnee bis in die Niederung.
19. Ausgesprochene Staulage in gemäßigter Kaltluft mit anhaltenden Schneefällen und stürmischen NW-Winden in der Höhe.
- 20.—22. Bevor die Staulage abklingt, erreicht erneut Tropikluft mit intensiven Niederschlägen die Alpen, während im Alpenvorland östlich Bodensee noch Kaltluft lagert. Die aus WNW bis NW zufließende Warmluft, die den Raum Frankreich und angrenzenden Atlantik einnimmt, bleibt mit ihrer Aufgleitfläche fast stationär, so daß außerordentlich große Niederschlagsmengen zu verzeichnen sind. Die größten Neuschneemengen fielen im Prätigau und den angrenzenden Landschaften, auch nördlich der Landesgrenze.
23. Im Laufe des 22. Nachlassen der Niederschläge und tagsüber vorübergehend stärker aufheiternd, nachdem sich die Tropikluft bis gegen 1500 m ü. M. hinunter durchgesetzt hat.
- 24.—30. Umgestaltung der Wetterlage. Hochdruck über baltischen Ländern und später über Skandinavien, mit Störungen über Südfrankreich und dem Mittelmeer, führt am 25. zu erneuter Zufuhr tropischer Luft aus SE. Niederung bleibt bei leichter Bise bis Monatsende meist unter Hochnebel. Höhen vielfach Strahlungswetter in Kontinentalluft.

Die Alpensüdseite erhält aus Mittelmeerstörungen immer wieder Niederschläge.

## Februar 1951

Die Niederschlagsmengen überschreiten im Gebiet der Alpen die langjährigen Mittel beträchtlich, wobei die Alpensüdseite um 400 % des Mittels und das Onsernone-Tal gar 600 % erhalten hat. Die angrenzenden Gebiete wie Binntal-Saas und Simplon, als auch oberes Reußtal, Vorder- und Hinterrhein und Engadin haben ebenfalls mehr als 300 % zu verzeichnen.

Diese gewaltigen Mengen verteilen sich hauptsächlich auf die Zeit vom 4. bis 14. des Monats. In der zweiten Hälfte der Periode gingen die meisten Schadenlawinen nieder.

- 1.—3. Wetterlage noch von Ende Januar mit Hochnebel in der Niederung.
- 4.—5. Ausgesprochene Föhnlage mit Niederschlägen anfänglich nur auf der Alpensüdseite, am 5. auch in der Westschweiz. Tropikluft in Höhen über 2500 m ü. M. Die Rückseite der okkludierten Störung erreicht die Schweiz am 5.
- 6.—7. Alpen liegen im Bereich einer SW nach NE verlaufenden, für den W des Landes weiter wirksamen Hochdruckbrücke, während im S und in Graubünden durch aufgleitende Warmluft aus SE noch Schneefälle zu verzeichnen sind.

8. Hochdruckrücken bewirkt über ganzem Alpengebiet wenigstens zeitweise Aufheiterung, nur noch vereinzelte Schneefälle.
- 9.—12. Eine Tiefdruckrinne (Trog) erstreckt sich von Portugal bis zur Nordsee und bewegt sich nur sehr langsam ostwärts. Demzufolge fließen vom Mittelmeer her nach Mitteleuropa maritime tropische Luftmassen mit Stau auf der Alpensüdseite und anhaltenden Niederschlägen mit Schnee über 1400—1500 m ü. M. Die Tropikluft hat am 11. auch die Niederung der Alpensüdseite erreicht, am gleichen Tag fallen die intensivsten Niederschläge. Am 11. und 12. erhält auch die Alpennordseite in ihrer ganzen Länge bedeutende Niederschläge aus der gleichen Luftmasse. Weit verbreitet wurde gelber Staub abgelagert.
13. Am 13. wird die Schweiz von Kaltluft aus W bis NW erreicht, womit auch für die Alpensüdseite die Niederschläge rasch nachlassen.
- 14.—15. Am 14. veränderliche Bewölkung mit etwas Niederschlag auf der Alpensüdseite. Am folgenden Tag Passage einer schwachen Störung mit neuen, aber unbedeutenden Schneefällen in den östlichen Alpen und im Tessin.
16. Hochdruckbrücke über den Alpen mit weitgehender Aufheiterung bis zum nächsten Morgen.
- 17.—23. Starke W-E-Zirkulation mit zahlreichen sich rasch folgenden Fronten mit Niederschlägen und häufigen Temperaturschwankungen. 17. Erste Störung mit Warmfront (WF) und rasch folgender KF. Rückseite am 18. und neuer Aufzug der WF. Zweite Störung am 19. und gleichen Tags auch die Kaltfront mit Schnee bis gegen 1000 m ü. M. hinunter.  
Das dritte Glied durchquert die Schweiz mit weiteren Niederschlägen im Verlauf des 21. Die Rückseite führt am 22. zu Schauerniederschlägen bei starken Winden um W. 23. Nur noch geringe Schauerhäufigkeit, zeitweise stärker aufheiternd.
- 24.—27. Unbeständige Witterung mit zeitweisen geringen Niederschlägen. Eine rasch ziehende Wellenstörung verursacht am 24. besonders auf der Alpensüdseite mäßige Niederschläge, während am 25. durch Divergenz über den Alpen Aufheiterung eintritt. Neue Störungstätigkeit über Norditalien führt am 26. auf der Alpennordseite zu leichtem Stau mit etwas Niederschlag.
27. Divergenz über Alpen mit starker Aufheiterung.
28. Zufuhr von Kaltluft bis in Höhen über 3500 m ü. M. sonnig.

### März 1951

Die Niederschläge erreichten im Monat März im Voralpengebiet vom Genfersee bis an die Ostgrenze des Landes um 150 % des langjährigen Mittels. In den Alpen wiesen die Vispertäler, das Goms, sowie verschiedene Talschaften Graubündens leichte Defizite auf. Die Temperaturen lagen im Gebiet der Alpen etwas zu tief.

- 1.—6. Hochdruck über Mitteleuropa und Divergenz über Alpen. Abgesehen von einer leichten Störung am 2. in der Westschweiz sonniges, aber eher kaltes Wetter.
- 7.—8. Mittelmeerstörung bringt der Alpensüdseite mäßige Niederschläge.
- 9.—31. Alle Tage irgendwo in der Schweiz etwas Niederschlag.
9. Frontalzone Brest bis München mit Niederschlägen, besonders in der Zentralschweiz mit Schnee bis gegen 800 m ü. M.
10. Divergenz über Alpen mit Aufheiterung.
- 11.—13. Föhnlage, speziell 11. und 13. mit starken Niederschlägen auf der Alpensüdseite. Zeitweise Schnee bis 900 m ü. M.
14. In der Nacht auf den 14. Kaltfront mit mäßigen Niederschlägen in der ganzen Schweiz. Schnee fällt bis in die Niederung.
- 15.—19. SW-Lage, Tropikluft fließt zu. Die Temperatur steigt für 3—4 Tage in 2500 m ü. M. auf über 0° an. Verschiedene Fronten mit nur geringen Temperaturwechseln, aber mit etwas Regen bis über 2600 m ü. M. ziehen vorbei.
- 20.—21. In der Nacht auf den 20. Zufließen von Kaltluft arktischen Ursprungs. Temperatur sinkt am 21. in 2500 m ü. M. wieder auf —16°. Auch die Niederung erhält Frost und Schnee. Der Stau auf der Alpennordseite dauert am 21. an. Die Alpensüdseite ist bei N-Föhn heiter.
22. Hoch über Alpen mit Absinken und bereits wieder Zufuhr von Tropikluft in der Höhe. Die zugehörige Warmfront verursacht am
23. etwas Niederschlag im Gebiet der Alpen und deren Nordseite. Temperatur steigt in 2500 m ü. M. wieder über 0°.
- 24.—26. Auf der E-Flanke eines atlantischen Hochs fließen Kaltluftmassen arktischer Herkunft gegen Mitteleuropa und erreichen die Schweiz am 25. Die Temperatur sinkt um 10°. Alpennordseite Stau mit Schnee bis in die Niederung.
27. Zwischenhoch mit Warmluft in der Höhe. Hochalpen sonnig.
28. Nachts bringt neue Kaltluft wieder Abkühlung mit Schnee bis 500 m ü. M.
- 29.—30. Abermals Zwischenhoch über Alpen mit Aufheiterung, nachfolgend kurze Föhnlage mit mäßigen Niederschlägen auf der Alpensüdseite.
31. Allgemeine Umgestaltung der Großwetterlage. Schwache Fronten verursachen in den Alpen noch etwas Schneefall.

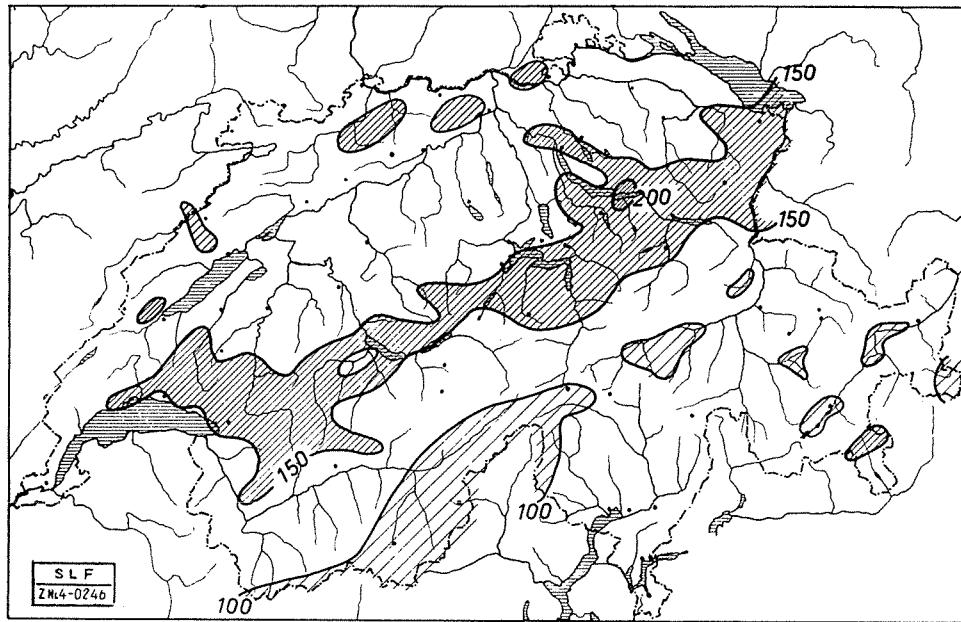


Fig. 5 Niederschlag im Monat März 1951 in Prozenten des Mittels 1901—40

### April 1951

Die Niederschlagssummen erreichten im allgemeinen das langjährige Mittel nicht. Die Temperatur stieg in 2500 m ü. M. erst ab Mitte Monat wenig über 0°.

- 1.—2. Eine Störung mit ihrer Warm- und Kaltfront verursacht am 1. Föhn und anschließend Niederschläge mit Schnee bis 800 m ü. M.
- 3.—4. Hochdruckband Spanien-Tschechoslowakei mit Aufheiterung in der Schweiz.
- 5.—6. Zwei schwache Störungen bringen vermehrte Bewölkung und lokal auch etwas Niederschlag.
- 7.—8. Die Schweiz liegt in tropischer Warmluft.  
In der Nacht auf den 8. Kaltfront mit Schnee bis 600 m ü. M.
9. Neue Störung mit WF und KF mit Niederschlägen.
10. Maritim-gemäßigte Kaltluft fließt aus N zu. Leichter Stau auf der Alpenordseite. Im Tessin Aufgleiten von Warmluft aus SE mit Niederschlag.
- 11.—13. Hochausläufer vom Atlantik her über S-Frankreich bis zu den Alpen. Nur geringe Bewölkung.
14. KF, erneutes Zufließen frischer Kaltluft aus NW.
- 15.—16. Hoch über ganz Mitteleuropa mit absinkender Luftbewegung, Strahlungswetter.
- 17.—21. Die Schweiz liegt in Tropikluft mit Nullgradgrenze in ca. 2600 m. Schwache Frontalzone über Frankreich-Süddeutschland verursacht zeitweise etwas Niederschlag. 21. abends Zufließen von Kaltluft, Auslösung von Gewittern.
- 22.—25. Hochdruck zu Beginn der Periode über der Nordsee, dann Verlagerung nach Südpolen. Unser Land bleibt auf der SW-Flanke in Kontinentalluft mit trockenem Wetter. Die Temperatur steigt in 2500 m ü. M. bis auf +4°.
- 26.—28. Flache Tiefdruckrinne SW-NE verlaufend verursacht in der Schweiz Zufuhr maritim-tropischer Luft aus SW. Die aufgleitende Warmluft bringt besonders dem Tessin starke Niederschläge. Am 28. erreichen auf der Rückseite der Rinne Kaltluftmassen aus N die Schweiz.
- 29.—30. Die Temperatur sinkt auf den 29. um ca. 10°. Das über dem Atlantik westlich England liegende Hoch dehnt sich gegen Mitteleuropa aus, die Aufheiterung setzt aber erst am Abend des 30. ein.

### Mai 1951

Die Temperaturen zeigen gegenüber dem langjährigen Mittel geringe Abweichungen. Auf Weißfluhjoch begann das Schmelzwasser am 6. zu fließen.

- 1.—3. Leichte Divergenz über Alpen, leicht föhnig.
4. In der Nacht auf den 4. schwache KF mit lokalen Gewittern und anschließend etwas Landregen.

5. Wetterwirksames Zwischenhoch von knapp 24 Stunden Dauer.
- 6.—7. Föhnlage, Alpensüdseite mäßige Niederschläge, die auch auf die angrenzenden Alpen übergreifen.
- 8.—9. Frontalzone über Mitteleuropa mit ausgedehntem Niederschlagsgebiet bis zu den Alpen.
- 11.—13. Hochdruckzone Skandinavien-Schottland-Azoren. In der Niederung Zuströmen frischer, kühlerer Luft aus NE, anfänglich Stau und etwas Niederschlag, während in der Höhe Warmluft aus SE aufgleitet und besonders im S Niederschläge verursacht.
- 13.—15. Am 13. Verlagerung des Hochdrucks mit Kern über dem Atlantik westlich Irland. Dadurch frische Zufuhr von polarer Kaltluft. KF am 14. mit Neuschnee bis gegen 1000 m ü. M.
16. Neue Störung aus NNW mit weiteren Niederschlägen.
17. Tiefdruckkern über nördlichem Alpenvorland, Föhnlage mit starken Regenfällen im Tessin.
- 18.—19. Fortdauer der Föhntrage mit Regen im Tessin.
- 20.—22. Zwischenhoch in Warmluft. Gegen Abend neue WF aus WSW mit nur strichweisen Regenfällen. KF durchquert am 22. die Schweiz mit ebenfalls nur vereinzelten Niederschlägen.
- 23.—25. Flache Druckverteilung über Mitteleuropa. Alpen im Bereich absinkender Luftmassen. Temperatur steigt in 2500 m ü. M. am 25. auf gegen +10°.
- 26.—27. Neue Föhntrage, verursacht durch Störung über Zentralfrankreich. Starke Niederschläge auf der Alpensüdseite und nachfolgend auch auf der Alpennordseite beim Durchgang der KF.
28. Hochdruckband über Alpenvorland bringt daselbst Aufheiterung, während im S bis über die Alpen noch Warmluft aufgleitet.
- 29.—31. Flache Druckverteilung im Bereich der Schweiz, allgemein aber leicht bewölkt.

### Juni 1951

Im Juni weichen die Temperaturen kaum vom langjährigen Mittel ab. Auch die Niederschläge zeigen geringe Abweichungen im Alpengebiet. Das Glarnerland verzeichnet ein leichtes Defizit. Schnee fiel in diesem Monat bis 1500 m ü. M.

- 1.—2. Flache Druckverteilung mit wenig ausgeprägten Fronten und regnerischem Wetter in Mitteleuropa.
- 3.—5. Druckverteilung weiterhin flach, lokale Gewitter.
- 6.—7. Mitteleuropa liegt im Bereich eines Auslängers des nordatlantischen Hochs.
- 8.—9. Auf den 8. erscheint eine Depression aus SW. Rasche Eintrübung und stärkere Niederschläge in der ganzen Schweiz. 9. Staulage auf der Alpennordseite und Zufließen kühlerer maritimer Luft.
- 10.—11. Divergenz über Alpen mit Aufheiterung am 10. Oestlich Reuß KF mit etwas Niederschlag.
12. Frische Warmluft. Luftmassenwechsel ist begleitet von gewittrigen Regenfällen. 0° um 3400 m ü. M.
- 13.—15. Hochdruckrücken mit Divergenz über Alpen. Am 15. vereinzelt lokale Gewitter im Zusammenhang mit einer schwachen Störungslinie aus NW gegen Alpen vorrückend.
16. Verbreitet Gewitter in der Kaltluft.
- 17.—19. Frontalzone liegt über der Schweiz und verursacht ausgedehnte Niederschläge. Staulage am 19. Kaltluft reicht bis 2600 m ü. M.
- 20.—21. Auf der Rückseite der Störung Bildung eines Hochdrucks. 0° steigt wieder bis 3500 m ü. M.
- 22.—24. Eine neue Serie von Störungen erscheint über Iberien und erreicht die Westschweiz schon am 22. Niederschläge reichen bis Bern. In den nächsten Tagen liegt das Zentrum der Störung über Belgien-Norddeutschland, so daß am 23. Kaltluft zufließt und verbreitet Gewitter auslöst.
- 25.—28. NW-Lage mit weiterem Zufluß von maritimer Kaltluft. Schnee fällt bis 1500 m ü. M. Niederung regnerisch.
29. Wenig ausgesprochene Divergenz mit Aufheiterung über den Alpen.
30. Aus SE aufgleitende Warmluft mit Niederschlag auf der Alpensüdseite und den angrenzenden Alpen.

### Juli 1951

Die Temperaturen lagen im Monat Juli etwas über dem langjährigen Mittel. Der Abbau der alpinen Schneedecke erfolgte rasch. Zwei Kälterückfälle brachten über 2300 m ü. M. nochmals Schnee und verzögerten das Ausapern um einige Tage. Ende der winterlichen Schneedecke auf Weißfluhjoch am 20. 7. (Spätester Termin seit 1935: 1. 8. 1948.)

- 1.—3. Hochdruckzone Azoren-Frankreich-Böhmen mit heiterem Wetter in der Schweiz. 0° in 3500 m ü. M.
- 4.—5. Vorübergehend dringt frische maritime Luft aus NW ein. Gewittrige Regenfälle begleiten die Fronten.
- 6.—7. Neubildung einer Hochdrucklage wie in den Vortagen. 0° Grenze steigt bis gegen 4000 m ü. M.
8. Umgestaltung der Wetterlage, gewittrige Niederschläge.
9. KF einer ersten Störung mit in der ganzen Schweiz verbreiteten Niederschlägen. Temperaturrückgang um 6°.

- 10.—11. Warmsektor ohne vorgängige wetterwirksame WF.  $0^{\circ}$  in 4000 m ü. M. In 2500 m ü. M. steigt die Temperatur bis auf  $15^{\circ}$ . Im Laufe des 11. durchquert eine KF die Schweiz und verursacht mäßige ge-wittrige Regenfälle.
- 12.—14. Bei flacher Druckverteilung verbreitet Gewitter.
- 15.—16. Zufließen kalter Luft aus N mit starkem Temperaturrückgang. Staulage. Schnee fällt strichweise bis 2400 m ü. M.
- 17.—21. Hochdruck über Atlantik bis Mitteleuropa. Gegen Ende der Periode Zentrum abgeschwächt über der Kanalgegend.  $0^{\circ}$  in und über 3500 m ü. M.
22. Auf den 22. fließen auf der E-Seite des Hochs frische Luftmassen gegen die Alpen. Verbreitet Gewitter.
- 23.—25. Zufließen maritimer Kaltluft aus NW. Staulage mit Landregen, besonders stark in den östlichen Alpen. Schnee fällt bis 2300 m ü. M.
- 26.—29. Hoch über Mitteleuropa. Rasche Erwärmung.  $0^{\circ}$ -Grenze wieder bis gegen 4000 m ü. M. ansteigend.
- 30.—31. Flache Druckverteilung und erneut gewitterhaft bei hohen Temperaturen.

### August 1951

Die Temperaturen lagen in den Hochalpen eher etwas zu hoch. Allein eine Reihe von Kaltluft-einbrüchen brachte Schnee bis 2300 m ü. M., so daß der Abbau der hochalpinen Schneedecke trotz der warmen Tage beeinträchtigt wurde.

5. Kaltlufteinbruch von kurzer Dauer, Schnee bis 2500 m ü. M.
- 6.—8.  $0^{\circ}$  um 3500 m ü. M.
- 9.—11. Kaltlufteinbruch aus NW und vordringende Warmluft aus SW. In den Alpen Schneefall bis 2500 m ü. M. und teilweise tiefer. Auf der Alpensüdseite und in großen Teilen Graubündens Niederschlagsmengen katastrophalen Ausmaßes.
- 12.—31.  $0^{\circ}$  nur an wenigen Tagen über 3500 m ü. M. steigend.
13. Schnee bis 3000 m ü. M.
16. Erneut Schnee bis 2600 m ü. M.
20. Schnee bis 3500 m ü. M.
21. In den Westalpen Schneefall bis 2500 m ü. M.
26. Schnee bis 3300 m ü. M.
31. Kaltfront mit Schneefällen bis 2400 m ü. M.

### September 1951

Der September war im Alpengebiet bis gegen  $2^{\circ}$  wärmer als das langjährige Temperaturmittel, und die Niederschläge blieben unter dem Mittelwert. Trotzdem bildete sich auf Gletscher- und Firnflächen in diesem Monat eine bleibende Schneedecke etwa über 2600 m ü. M. Diese ist auf zwei kräftige Kälteeinbrüche mit Schneefall zurückzuführen.

1. Auf den 1. September sank die Temperatur um  $10^{\circ}$  und Schnee lag bis gegen 2300 m ü. M.
- 6.—16.  $0^{\circ}$  bleibt um 3500 m ü. M. Gegen  $10^{\circ}$  in Säntishöhe.
- 17.—21.  $0^{\circ}$  um 2100 bis 2500 m ü. M.
- 22.—26. Nochmals einige warme Tage mit  $0^{\circ}$  tagsüber in 3400 m ü. M.
- 27.—30. Am 27. liegt Schnee bis 2400 m ü. M. und an den folgenden Tagen senkt sich die Schneedecke vor-übergehend bis auf 2000 m ü. M.

## B. Die einzelnen Witterungselemente

### I. Sonnenscheindauer

Die Sonnenscheindauer lag im hydrologischen Jahr 1950/51 ca. 8 % unter dem langjährigen Mittel der Umgebung. Stark negativ waren vor allem die Monate November —22 %, Dezember —26 %, Januar —15 %, Februar —17 %, März —20 % und Mai —16 %. Die Sommermonate verzeichnen leichte Ueberschüsse und weisen damit ebenfalls auf die eher wärmeren Sommer hin.

Tabelle 1: Effektive und prozentual mögliche Sonnenscheindauer. Dekaden und Monatswerte.  
Beobachtungsort: Dach SLF.

	effektive Sonnenscheindauer in Stunden				in % der möglichen Sonnenscheindauer				ganzer Monat		
	1.—10.	11.—20.	21.—30.	21.—31.	1.—10.	11.—20.	21.—30.	21.—31.	effektiv	%	Davos %
Oktober	55,4	62,9	49,0	58,4	52,6	62,2	50,4	54,7	176,7	56,4	61,0
November	38,0	19,4	29,4		41,1	21,8	34,8		86,8	32,6	30,5
Dezember	21,7	23,0	40,2	45,5	26,4	28,3	49,6	51,0	90,2	35,7	24,3
Januar	40,3	19,9	51,6	59,0	49,3	23,8	58,7	60,8	119,2	45,4	37,2
Februar	36,2	44,2	29,5		39,3	45,9	36,8		109,9	40,9	37,7
März	60,5	18,3	28,6	28,7	58,4	16,8	25,3	23,0	107,5	31,9	31,9
April	62,9	64,6	66,2		53,1	53,6	53,7		193,7	53,4	50,0
Mai	55,9	42,2	54,7	64,5	44,3	32,6	41,1	44,1	162,6	40,4	30,8
Juni	35,9	47,6	51,4		26,6	71,9	37,8		184,9	45,5	40,1
Juli	92,0	68,1	72,0	84,5	68,0	50,8	55,1	58,8	244,6	59,2	58,7
August	63,0	75,5	59,5	64,6	49,6	60,9	49,1	48,5	203,1	52,8	52,8
September	76,2	53,8	45,3		64,0	46,5	41,1		175,3	50,8	58,8
Jahr									1854,5	46,1	44,3

Tabelle 2: Totale Sonnenscheindauer zu den einzelnen Tagesstunden. Beobachtungsort: Dach SLF.

	6 h	7 h	8 h	9 h	10 h	11 h	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h	18 h	19 h			
Oktober		10,9	17,3	18,3	19,0	19,8	<b>20,5</b>	18,9	19,1	16,8	15,7	0,4		176,7			
November		2,9	8,6	9,5	9,8	<b>13,1</b>	12,2	10,1	9,0	9,0	2,6			86,8			
Dezember		0,1	4,3	12,3	12,9	13,0	<b>14,0</b>	13,9	11,7	6,9	1,1			90,2			
Januar			5,2	15,5	16,2	16,4	15,3	16,1	<b>16,6</b>	13,0	4,9			119,2			
Februar		0,4	7,3	10,5	<b>15,1</b>	14,6	14,0	13,7	11,8	10,8	10,0	1,7		109,9			
März		3,4	8,0	11,8	11,5	11,7	12,0	<b>13,0</b>	11,8	10,5	10,0	3,8		107,5			
April		10,5	15,9	<b>19,0</b>	18,8	17,3	17,7	17,3	17,3	16,4	15,5	14,7	11,5	1,8	193,7		
Mai		2,3	10,5	14,0	<b>15,5</b>	14,3	14,5	11,6	12,9	13,7	12,6	10,9	12,1	11,0	6,7	162,6	
Juni		4,8	15,2	<b>18,7</b>	16,8	15,9	13,8	14,2	13,4	14,2	12,6	13,8	12,3	10,3	7,2	1,7	184,9
Juli		4,6	20,2	20,2	20,3	20,4	17,9	18,8	19,4	<b>20,8</b>	20,0	18,5	17,5	15,2	9,9	0,9	244,6
August		0,5	15,4	<b>20,1</b>	<b>20,1</b>	16,9	15,6	16,7	18,3	16,9	15,5	15,0	12,0	14,6	5,5	203,1	
September		7,6	15,8	16,6	16,9	17,8	<b>19,0</b>	16,1	13,6	17,2	14,7	12,5	7,5		175,3		

## II. Globalstrahlung

Die in den Klimatabellen aufgeführten Werte wurden wie im Vorjahr mit den gleichen Eichfaktoren und Temperaturkorrekturen berechnet. Der Aktinograph zeigt noch keine Abweichung gegenüber den Vorjahren.

## III. Temperatur

Das Jahr 1950/51 zeigt immer noch die charakteristische Abweichung vom langjährigen Mittelwert, die darin besteht, daß die Sommer noch übernormal warm, die Winter hingegen, abgesehen von einzelnen Monaten, zu kalt sind.

Als Vergleich werden in nachfolgender Zusammenstellung die Monatsmitteltemperaturen vom Säntis und die Abweichungen vom langjährigen Mittel

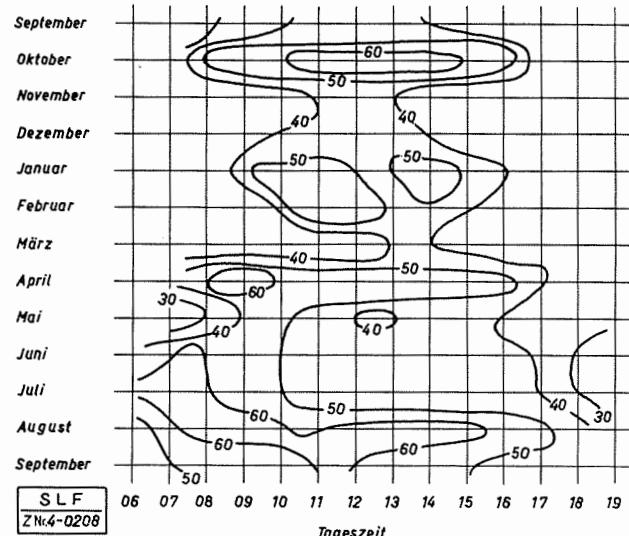


Fig. 6 Sonnenscheindauer in Prozenten der möglichen Dauer zu den einzelnen Tagesstunden

1864/1940 angegeben sowie die Temperaturen von Weißfluhjoch.

#### IV. Wind

Die Windverhältnisse des abgelaufenen Jahres gehen aus den Tabellen und Diagrammen her vor. Die Verteilung von Stärke und Richtung hat keine wesentliche Änderung erfahren.

#### V. Bewölkung

Die Bewölkung war mit Ausnahme der Monate Oktober, März und Juni gegenüber dem langjährigen Mittel zu groß, insbesondere in den Wintermonaten November bis Februar. Das Jahresmittel von Davos beträgt 5,6 gegenüber 6,6 im Jahr 1950/51 und 6,6 auf Weißfluhjoch.

#### VI. Niederschlag

Der Niederschlagsmessung wurde wieder besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Im Versuchsfeld Weißfluhjoch wurde im freien Feld ein weiterer Totalisator aufgestellt, ferner solche kleineren Modells vorübergehend im Kurpark Davos, Laret, Küblis, Conters und Pany.

Die kleineren Totalisatoren haben zur Zeit der Großschneefälle im Januar nicht ganz befriedigt. Ferner zeigte sich, daß der Lösung im Laufe des Winters immer wieder Salz zugegeben werden sollte, um ein Einfrieren zu verhindern. Leider blieben die Instrumente von fremden Zugriffen nicht verschont, so daß auch deswegen Ausfälle zu verzeichnen sind.

Glücklicherweise konnten aber die Wasserwerte der Schneedecke zur Zeit der Profilaufnahmen monatlich zweimal ausgeführt werden. Damit liegen gute Werte der auf freiem Feld abgelagerten Niederschläge vor.

Tabelle 3: Monatsmitteltemperatur von Säntis und Weißfluhjoch.

	SLF	Säntis	Abweichung
Oktober	— 0,2	0,0	+ 1,3
November	— 5,8	— 5,7	— 0,7
Dezember	— 10,3	— 10,0	— 2,1
Januar	— 8,1	— 7,7	1,0
Februar	— 9,9	— 9,4	— 0,6
März	— 8,6	— 8,3	— 0,4
April	— 5,1	— 4,4	0,4
Mai	— 1,1	0,0	0,4
Juni	2,5	3,4	0,6
Juli	5,1	6,2	1,2
August	6,1	6,2	1,4
September	4,8	5,0	2,2

Tabelle 4: Häufigkeit der Windrichtungen in Promille.

Beobachtungsort: Gipfel über Institut Weißfluhjoch.

R	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	K
07.30	27	58	11	6	6	123	142	178	49	52	16	27	36	129	85	55	—
13.30	30	25	14	14	25	156	162	142	52	60	19	27	30	112	77	55	—
21.30	28	17	8	8	8	134	186	96	68	47	17	22	33	189	90	49	—
Tag	28	33	11	9	13	138	163	139	59	53	17	26	33	143	84	53	—

Tabelle 5: Häufigkeit der Windstärken im Versuchsfeld und auf dem Gipfel über Institut in Promille.

Stärke in Beaufort	Versuchsfeld			Gipfel über Institut			Tag	
	07.30	13.30	21.30	07.30	13.30	21.30	VF	SLF
K	331	112	232				225	—
0	73	81	90	8	11	11	81	10
1	202	261	213	115	145	129	225	130
2	191	252	210	301	268	274	218	281
3	101	188	162	238	279	238	150	252
4	73	78	70	181	151	175	74	169
5	23	19	17	58	55	85	20	66
6	6	6	3	63	52	44	5	53
7	—	3	3	22	27	30	2	26
8	—	—	—	14	6	11	—	10
9	—	—	—	—	6	3	—	3

Tabelle 6: Häufigkeit der Windstärken und -Richtungen.

Beobachtungsort: Weißfluhjoch, Gipfel über Institut.

NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N			
0	—	—	—	2	—	—	2	2	—	—	—	1	1	2	—	11		
1	5	5	5	5	—	2	9	14	14	14	16	3	7	5	14	5	8	126
2	5	14	6	7	5	27	27	47	26	21	5	10	12	36	20	14	282	
3	11	10	—	—	2	36	47	35	12	10	3	4	5	36	21	18	250	
4	2	1	—	—	2	32	35	26	3	2	1	3	6	33	15	8	169	
5	1	1	—	—	—	14	16	7	2	2	6	—	1	8	11	1	65	
6	1	—	—	—	—	15	14	16	—	1	1	—	1	7	5	1	62	
7	1	1	—	—	1	5	6	1	—	—	2	—	1	2	2	2	23	
8	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	3	3	—	9		
9	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	3		
	27	32	11	9	12	138	168	148	57	52	16	25	32	143	82	53		

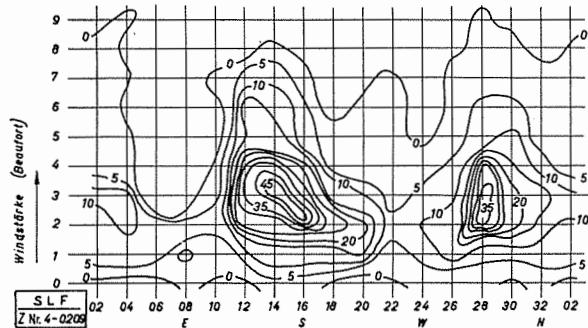


Fig. 7 Häufigkeit der Windstärken und -Richtungen in Promille

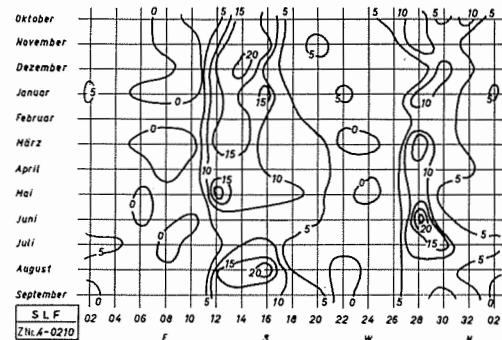


Fig. 8 Verteilung der Windrichtung in Promille

Die Ergebnisse zeigen auch diesen Winter wieder die Problematik der Niederschlagsmessung im Gebirge mit Hilfe der Niederschlagssammler. In der folgenden Tabelle sind einige Resultate gewisser Zeitabschnitte aufgeführt, von welchen vergleichende Messungen vorliegen.

Tabelle 7: Niederschlagsmengen in mm in der Umgebung von Weissfluhjoch für einige bestimmte Zeitabschnitte.

	Winter 29. 11.—1. 3. 16. 12.—6. 2.	Sommer 29. 11.—16. 12. 21. 6.—30. 9.
Weissfluhjoch		
Totalisator Hütte . . . . . . . . . .	265	228
Totalisator Feld . . . . . . . . . .	325	223
Pluviograph Hütte . . . . . . . . . .	278	172
Wasserwert Neuschnee . . . . . . . . . .	550	373
Wasserwert Zuwachs Decke* . . . . . . . . . .	521	343
Totalp Totalisator . . . . . . . . . .	677	627
Büschalp *Zuwachs . . . . . . . . . .	495	25
Davos MZA . . . . . . . . . .	363	252
Wasserwertzuwachs* . . . . . . . . . .	289	196
Laret Wasserwertzuwachs* . . . . . . . . . .	387	250
Klosters MZA . . . . . . . . . .	421	273
Wasserwertzuwachs* . . . . . . . . . .	436	305
Küblis Totalisator . . . . . . . . . .	330	28
Conters Totalisator . . . . . . . . . .	(275)	30
Pany Totalisator . . . . . . . . . .	368	269
Arosa MZA . . . . . . . . . .	387	46
		997
		562
		551
		544
		466
		518
		415
		(444)
		686

## VII. Schneehöhen

Die Schneehöhen liegen trotz des für die Region schneereichen Winters im Versuchsfeld Weissfluhjoch in 2540 m ü. M. nur ca. 70 cm über dem letztjährigen Mittelwert. Der Vorwinter zeigt fast keine Abweichung.

## VIII. Schmelzwasser

Der Schmelzwasserabfluß im Becken begann am 6. Mai und dauerte daselbst bis zum 21. Juli, während das freie Feld am 20. Juli um 07.30 Uhr schneefrei war.

In der Zeit vom 6. Mai bis Ende Schneedecke flossen vom Schmelzwasserbecken rund 6500 Liter Wasser ab, die einem Wasserwert von 1255 mm entsprechen. Am 1. Mai wurden im Feld 1152 mm gemessen, hinzu kommen die bis Ende Schneedecke gefallenen Niederschläge von 270 mm, so daß der Gesamtabfluß 1422 mm ausmachen sollte. Der Abfluß des Schmelzwasserbeckens weist einen Fehlbetrag von rund 170 mm auf.

Nach den Temperaturwerten konnten im Versuchsfeld bis Ende Schneedecke 1260 mm Wasser wegschmelzen. Der Wasserwert zum Zeitpunkt des Beginns des Schmelzwasserabflusses zuzüglich der festen Niederschläge bis Ende Schneedeckenperiode beträgt 1287 mm.

Tabelle 8: Oktober 1950

Tag	PPP 500 mm+ Mittel	Temperatur					Versuchs- feld Max. Min.	Feuchte				Wind				Versuchs- feld Mit. Max.	Bewölkung				Sonne Std.	Strahlg. gr. cal cm²	N'schlag mm	VF hw mm	Pegel cm VF	Bemerkungen					
		0730	1330	2130	1/3	1/4		0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mit.		0730	1330	2130	Mittel											
1.	49,9	-1,0	0,0	-1,6	-0,9	-1,0	2,1	-0,4	98	100	98	99	NW	3	NW	3	NW	2	3,0	7,6	10≡*	10≡*	10≡*	10,0	—	120	4,1	1,0	2,0	3	
2.	53,5	-2,4	3,3	0,0	0,3	0,2	4,6	-2,2	98	87	100	95	S	2	SSE	1	SSE	1	1,4	4,0	10≡	8	10≡*	9,3	5,7	413	1,9	1,2	4,5	5	
3.	55,3	-1,2	-1,8	-3,6	-2,2	-2,5	3,0	-1,5	98	92	75	88	NW	2	NW	3	N	1	2,4	4,8	10≡	7	4	7,0	1,2	244	0,2	0,5	1,2	1	
4.	57,5	2,4	9,4	4,4	5,4	5,2	8,1	-4,0	11	33	40	28	W	2	SSE	1	S	0	1,0	2,2	6	6	1	4,3	9,2	445	—	—	—	—	
5.	58,0	6,4	10,7	5,4	7,5	6,8	11,2	0,4	17	31	34	27	S	2	SE	2	SSE	2	1,4	3,4	6	5	1	4,0	8,7	449	—	—	—	—	
6.	57,9	5,6	10,8	3,6	6,7	5,9	11,0	2,2	26	34	34	31	S	2	S	1	NW	2	1,4	4,0	0	0	0	0,0	10,0	464	—	—	—	—	
7.	56,7	4,4	8,6	4,8	5,9	5,6	10,2	1,0	21	23	40	28	NW	1	ESE	2	S	1	1,0	2,6	0	0	0	0,0	9,9	491	—	—	—	—	
8.	53,6	4,3	10,0	2,6	5,6	4,9	9,4	1,5	32	35	61	43	SSE	2	S	3	S	2	1,0	2,2	4	3	4	3,7	8,8	442	—	—	—	Ci dens	
9.	53,3	0,0	5,3	2,8	2,7	2,7	7,1	0,9	98	80	50	76	S	2	SSE	3	S	2	1,8	3,6	10	9	10	9,7	0,3	199	0,2	—	—	Ns—As [*]	
10.	54,2	1,9	5,4	0,4	2,6	2,0	7,3	1,3	69	64	100	78	SSE	3	SSE	2	SSE	3	2,2	4,6	9	10	10≡*	9,7	1,6	255	—	—	—	Cm 7	
11.	57,6	0,1	1,6	-1,4	0,1	-0,4	3,6	1,0	100	88	100	96	S	3	WSW	1	NW	2	2,2	4,8	10*	9	7	8,7	1,1	192	1,2	—	—	* bis 8 h [=]	
12.	59,3	-3,2	0,2	-1,2	-1,4	-1,8	4,0	-3,4	64	57	70	64	WNW	2	NNW	2	N	2	1,6	3,2	6	1	1	2,7	9,4	403	1,1	—	—	Sc	
13.	57,2	2,2	8,8	2,4	4,5	3,9	8,1	-1,6	61	51	64	59	NE	2	SW	1	NW	2	1,8	3,4	4	0	0	1,3	9,6	428	—	—	—	Ci fil	
14.	54,6	1,4	7,4	2,8	3,9	3,6	8,6	0,7	67	51	79	66	NW	1	S	3	SSE	1	1,4	3,8	0	0	0	0,0	9,4	414	—	—	—	sehr klar	
15.	54,0	3,6	9,6	1,0	4,7	3,8	9,5	-0,4	38	35	72	48	SSE	2	SSE	2	SE	2	1,8	4,8	0	0	0	0,0	9,5	418	—	—	—	sehr klar	
16.	55,8	0,6	5,3	2,0	2,6	2,5	7,1	0,5	71	62	78	70	S	4	SSE	4	SSE	1	3,0	5,6	6	6	8	6,7	7,9	342	—	—	—	Sc, Ci fil Sp.	
17.	56,7	1,1	3,3	0,4	1,6	1,4	5,8	1,0	93	90	88	90	W	2	WSW	1	NW	2	1,2	2,6	9	8	7	8,0	0,6	163	—	—	—	Vm [*].	
18.	56,1	-0,5	1,0	1,0	0,5	0,6	2,7	0,5	87	100	100	96	NW	3	NNW	5	SW	2	4,2	7,4	10	10≡*	10≡	10,0	—	86	2,1	—	—	Cm 7	
19.	56,5	0,3	2,4	2,2	1,6	1,8	7,6	0,4	100	75	23	66	N	3	NNE	3	N	2	3,0	5,0	10≡	3	3	5,3	5,6	268	2,7	—	—	Sc, Ci fil	
20.	56,6	6,5	8,0	4,6	6,4	5,9	10,4	-0,4	19	24	24	22	WNW	3	WNW	2	WNW	3	3,0	5,0	0	0	0	0,0	9,8	381	—	—	—	—	
21.	55,4	3,6	5,8	3,0	4,1	3,8	8,4	3,7	44	43	57	48	WNW	2	NW	3	WNW	2	2,8	4,8	4	3	0	2,3	9,6	368	—	—	—	Ci dens	
22.	55,4	2,4	5,4	3,2	3,7	3,5	8,8	0,8	47	46	50	48	WNW	2	W	1	S	2	1,2	3,2	0	7	7	4,7	9,7	321	—	—	—	Ci fil	
23.	54,2	2,1	6,4	1,0	3,2	2,6	7,7	-1,0	33	39	49	40	S	2	SE	2	ESE	2	1,0	2,4	9	9	9	9,0	8,7	326	—	—	—	Cs neb.	
24.	50,0	0,5	7,1	0,0	2,5	1,9	6,8	-2,2	34	36	66	45	SSE	2	SSE	2	SSE	3	1,6	4,4	9	7	3	6,3	7,3	329	—	—	—	Sp, Sc, Cs	
25.	42,5	-0,4	0,3	-5,8	-2,0	-2,9	4,0	-2,1	86	86	83	85	SW	1	N	1	N	1	1,2	2,4	8	8	7	7,7	2,6	247	—	—	—	≡ M 2000 m	
26.	40,4	-9,7	-10,2	-12,4	-10,8	-11,2	-9,0	-10,0	92	93	83	89	N	3	NNE	4	NNW	4	2,6	3,6	10≡*	10≡*	10≡*	10,0	—	49	Sp	Sp	0,1	Sp	Rauhfrost
27.	41,9	-13,6	-12,6	-14,2	-13,3	-13,5	-9,2	-13,0	88	83	69	80	NW	4	WNW	2	SSW	2	1,6	3,0	10≡*	9	0	6,3	1,5	210	1,2	5,0	2,0	8	Sc
28.	41,9	-12,6	-13,2	-13,6	-13,1	-13,2	-9,3	-18,4	77	94	75	82	WNW	3	N	2	N	1	1,8	6,6	10	9	10	9,7	0,4	206	Sp	1,0	0,5	9	Sc 9/10, Cm 7
29.	42,7	-14,6	-12,0	-13,2	-13,3	-13,2	-9,4	-14,4	74	90	88	84	ENE	2	SSE	1	SSE	2	1,0	2,4	10	10	0	6,7	—	175	—	1,0	0,5	9	Sc
30.	45,3	-9,7	-8,9	-8,8	-9,1	-9,0	-5,8	-14,7	51	61	87	68	NE	1	NE	1	N	3	1,2	2,6	1	0	10	3,7	9,2	342	0,1	0,3	0,1	9	≡ M 2400, Ab Sc
31.	50,1	-8,2	-6,2	-4,4	-6,3	-5,8	-0,2	-11,6	70	57	11	46	NNW	2	NW	2	N	3	1,8	2,8	1	1	0	0,7	9,4	333	—	—	—	8	Sc, Sp, Ci
<b>Summe</b>																							176,7 9523				14,8 10,0				
<b>Mittel</b>		52,71	-0,9	2,3	-1,1	0,1	-0,2	4,3	-2,8	63,4	62,6	66,1	64,0						1,8	4,0	6,2	5,4	4,6	5,4				10,7	1,7		

Tabelle 9: November 1950

Tag	PPP 500 mm+ Mittel	Temperatur						Versuchs- feld		Feuchte			Wind			Versuchs- feld		Bewölkung			Sonne	Strahlg. gr. cal cm <sup>-2</sup>	N'schlag mm	VF hw mm	Pegel cm	Bemerkungen						
		0730	1330	2130	1/3	1/4	Max.	Min.	0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mittel	Std.	mm	cm*	mm	cm	VF						
1.	50,6	- 2,8	- 0,2	- 4,8	- 2,6	- 3,1	2,4	- 7,0	30	37	53	40	NE	2	SSE	1	WNW	2	1,2	3,0	7	9	3	6,3	6,8	283	—	—	—	7	Ci, Nm Cs	
2.	48,4	- 4,8	- 2,7	- 5,2	- 4,2	- 4,5	- 0,4	- 4,4	88	76	95	86	NW	3	S	2	S	2	2,2	5,2	9	9	7	8,3	1,4	149	—	—	—	7	Sc, 15 h *	
3.	39,6	- 5,4	- 7,4	- 9,8	- 7,5	- 8,1	- 3,0	- 5,2	95	89	91	92	S	6	NW	4	NW	5	5,6	9,2	10***	10***	10***	10,0	0,8	129	0,4	1,2	0,7	9	gelber Schnee	
4.	38,3	- 9,8	- 9,7	- 12,0	- 10,5	- 10,9	- 8,0	- 9,6	86	92	78	85	WNW	5	NNW	4	WNW	4	4,4	8,4	10***	10***	10***	10,0	—	165	6,1	24,0	29,3	31		
5.	40,8	-11,2	-10,4	-10,2	-10,6	-10,5	-8,7	-11,7	84	91	76	84	NNW	4	NW	4	NW	2	3,2	5,0	10***	10***	10*	10,0	—	157	9,5	34,0	20,5	58	Ab Cm 7, [≡ M 2000 m]	
6.	41,8	-12,2	-11,2	-11,0	-11,5	-11,3	-8,8	-11,8	86	100	85	90	NE	2	NNE	3	NNE	1	1,0	1,8	10*	10	10	10,0	2,7	232	5,7	10,0	5,5	57	Vm Cm 7	
7.	45,7	-11,4	- 8,0	-10,6	-10,0	-10,1	-6,7	-14,5	71	61	70	67	NNE	1	WSW	1	NW	4	0,6	1,2	0	1	1	0,7	9,1	294	1,6	—	—	44	Sp Ac im N	
8.	48,4	-10,4	- 7,7	- 6,8	- 8,3	- 7,9	-2,2	-14,4	65	35	49	50	W	4	NW	4	W	3	0,8	3,4	8	9	9*	8,7	1,9	205	—	—	—	38	As tra	
9.	52,5	- 2,4	0,9	1,0	- 0,2	0,1	3,2	- 9,7	30	25	19	25	SW	1	S	3	SW	3	0,2	0,6	4	8	6	6,0	8,2	270	0,2	—	—	35	Ac—As	
10.	53,2	0,4	2,9	1,4	1,6	1,5	4,8	- 9,6	69	51	62	61	SW	2	SE	4	SE	4	3,4	8,4	7	7	3	5,7	7,1	252	—	—	—	31	Ci u. <sup>1/10</sup> Ac	
11.	49,7	- 0,4	0,3	0,2	0,0	0,1	2,4	- 1,4	99	100	94	98	SSE	5	SSE	4	SSE	7	6,2	8,4	10	10	10	10,0	—	119	—	—	—	28	Sc	
12.	43,5	- 1,8	- 1,2	- 6,4	- 3,1	- 4,0	1,2	- 1,4	99	98	90	96	SSE	7	SE	6	SSE	3	5,6	11,0	10***	9	10***	9,7	0,3	125	2,9	3,5	6,1	29	Cm 7	
13.	43,5	- 5,0	- 0,6	- 1,2	- 2,3	- 2,0	1,8	- 9,2	68	96	76	80	SSE	3	SE	4	SSE	5	3,4	7,6	4	9	1	4,7	5,1	207	2,1	6,5	7,0	32	bis NmNs	
14.	41,7	- 4,8	- 3,2	-11,4	- 6,5	- 7,7	1,7	- 5,8	90	92	82	88	S	3	SSE	7	WSW	7	3,6	6,4	1	10*	10***	7,0	4,2	163	—	—	—	30	ab Vm As praec.	
15.	44,8	-11,3	-10,5	-11,0	-10,9	-10,9	-7,5	-11,6	79	88	85	84	NW	8	NNW	5	NW	5	5,2	8,0	10***	10***	10***	10,0	—	119	8,9	20,5	30,1	53		
16.	44,2	- 8,8	- 6,4	- 2,5	- 5,9	- 5,0	-1,4	-13,5	56	98	99	84	S	4	SW	5	SW	5	1,8	6,0	10	10***	10***	10,0	—	110	8,3	16,0	21,8	59	Vm As	
17.	45,7	- 3,4	- 6,8	- 7,4	- 5,9	- 6,2	-3,4	- 8,0	97	96	88	94	W	4	N	4	NW	3	3,6	6,8	10***	9	10***	9,7	0,9	155	12,3	41,0	56,0	97	Rückseitenwetter	
18.	49,5	- 9,4	- 6,0	- 6,3	- 7,2	- 7,0	-4,0	-10,5	77	60	57	65	NW	4	SSE	3	S	4	3,0	6,6	5	2	2	3,0	7,9	257	6,3	5,0	3,0	91	Ci	
19.	47,2	- 5,8	- 2,6	- 3,5	- 4,0	- 3,8	0,2	-10,6	66	84	90	80	S	6	S	6	SSE	4	5,8	9,4	9	9	9	9,0	0,8	172	—	—	—	84	Sc u. Ac lent	
20.	43,1	- 3,6	- 3,6	- 7,6	- 4,9	- 5,6	-0,4	- 5,0	97	93	91	94	SSE	6	SSE	3	SSE	6	3,0	5,6	10	10	4	8,0	0,2	128	1,3	5,5	5,2	89	ab Nm Cm 7	
21.	41,9	- 7,8	- 6,2	- 8,0	- 7,3	- 7,5	-6,0	- 8,4	67	82	79	76	SE	5	SSE	7	SSE	7	5,4	7,4	10	7	7	8,0	4,9	191	0,3	12,0	9,4	95	Sc	
22.	41,2	- 5,4	- 4,7	- 6,4	- 5,5	- 5,7	-4,8	- 7,6	95	95	92	94	SSE	6	SE	5	SSE	4	5,4	8,6	10***	10***	10***	10,0	—	102	—	1,0	0,3	92	As [≡]	
23.	44,6	- 9,7	- 7,9	-10,0	- 9,2	- 9,4	-7,4	- 9,3	92	84	60	79	WNW	2	W	1	SSW	3	2,6	9,2	10	3	0	4,3	6,9	229	30,7	48,0	54,7	129	Sc, Ac lent	
24.	45,4	- 8,4	- 8,6	- 6,8	- 7,9	- 7,6	-1,8	-14,0	48	88	94	77	SE	3	S	5	SSE	5	4,0	6,6	6	10***	10***	8,7	—	94	—	—	—	119	Vm Sc, Cs	
25.	46,2	- 2,6	- 2,8	- 3,6	- 3,0	- 3,1	-0,1	-14,1	76	100	96	91	SSE	5	S	4	S	3	3,0	6,6	10	10***	10***	10,0	—	123	—	—	—	111	Sc, Ac Cs [neb. Vm]	
26.	47,4	- 4,1	- 3,3	- 7,1	- 4,8	- 5,4	-0,4	- 3,8	100	95	87	94	SSW	2	SW	2	SSW	5	1,0	5,8	10***	10***	10***	10,0	—	140	10,7	8,0	9,1	112		
27.	54,5	-10,2	- 3,6	- 0,2	- 4,7	- 3,5	0,8	-13,8	13	10	20	14	NW	3	ENE	1	WSW	1	1,8	3,8	0	0	0	0,0	8,6	224	—	1,0	1,4	110		
28.	54,5	- 0,2	0,2	- 1,0	- 0,3	- 0,5	2,4	-10,6	23	32	75	43	S	2	S	2	S	3	1,2	4,0	9	9	10	9,7	0,5	110	—	—	—	105	Cm 9, Ci dens	
29.	45,9	- 3,2	- 3,0	- 7,1	- 4,4	- 5,1	-1,0	- 4,8	53	62	92	69	S	4	S	3	WSW	3	2,2	6,6	1	1	10***	4,0	8,4	211	—	1,0	0,9	102	Ac lent, Ci dens	
30.	47,6	-10,9	-10,9	- 9,8	-10,5	-10,3	-2,0	-11,2	83	91	46	73	NW	6	NNW	7	NNW	5	7,0	12,0	10***	10***	+	1	7,0	0,1	129	10,2	11,0	16,7	112	Ab Ac lent
<b>Summe</b>																						86,8 5244		117,5 249,2 277,7								
<b>Mittel</b>		46,05	- 6,2	- 4,8	- 6,2	- 5,7	- 5,8	-1,9	- 9,1	72,7	76,7	75,7	75,0					3,2	6,4	7,7	7,8	7,1	7,5			117,7		66,5	* zu klein			

Tabelle 10: Dezember 1950

Tag	PPP 500 mm+ Mittel	Temperatur						Versuchs- feld		Feuchte				Wind				Versuchs- feld		Bewölkung				Sonne	Strahlg. gr. cal cm²	N'schlag mm	VF hw mm	Pegel cm	Bemerkungen				
		0730	1330	2130	½	¼	Max.	Min.		0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mit.	Max.	0730	1330	2130	Mittel	Std.										
1.	50,4	- 2,2	0,8	- 0,5	- 0,6	- 0,6	1,8	-12,2	49	34	32	38	S	3	SSE	6	SSE	5	3,8	8,6	3	7	1	3,7	5,6	178	0,9	2,0	3,2	110	Ac u. Ci dens		
2.	46,8	0,4	0,0	- 2,0	- 0,5	- 0,9	1,9	- 6,5	47	66	65	59	SSE	3	S	3	SSE	3	3,2	7,4	10	9	3	7,3	—	90	—	—	—	108	bis Nm As		
3.	40,8	- 3,6	- 3,6	- 7,5	- 4,9	- 5,5	- 1,6	- 3,7	89	93	93	92	SSE	8	SE	6	NNW	1	5,2	12,0	6+	10*	10	8,7	0,9	106	—	—	—	—	105	Ns	
4.	39,7	-12,6	-14,6	-13,2	-13,5	-13,4	-8,4	-13,6	83	65	53	67	NNW	4	N	3	N	2	3,0	6,6	10	—*	9	4	7,7	0,1	98	3,6	2,5	2,1	110	ab Nm Ac  Ac	
5.	40,9	-15,0	-12,6	-11,6	-13,1	-12,7	-10,0	-18,0	73	35	1	36	WSW	2	SSW	2	SE	1	0,6	1,4	8	7	3	6,0	3,6	174	—	—	—	—	105	= Meer 2500 m,	
6.	42,0	-12,0	-10,5	-5,7	-9,4	-8,5	-2,6	-15,4	31	80	77	63	SSE	0	W	0	SE	4	1,2	3,0	10	* —*	10	10	10,0	0,3	84	—	—	—	—	104	As tra, = M2600
7.	41,1	- 4,3	- 3,9	- 4,4	- 4,2	- 4,2	- 2,5	-15,2	94	93	98	95	SSE	5	SSE	6	SE	4	3,0	6,4	10	—*	9	10	9,7	0,3	104	2,7	1,7	2,6	112	Sc	
8.	41,7	- 6,4	- 4,3	- 7,4	- 6,0	- 6,4	- 3,4	- 6,9	96	74	81	84	SE	3	SE	4	SSE	4	2,0	5,2	10	—*	3	1	4,7	4,3	163	5,4	5,5	4,2	117	Cmg, Ci dens	
9.	47,3	- 6,4	- 5,4	- 8,8	- 6,9	- 7,3	- 4,0	-10,5	82	83	90	85	SW	2	ENE	1	SE	5	3,0	6,6	9	0	10	6,3	6,6	230	1,5	0,5	0,5	114	[As u. Ac]		
10.	47,3	- 9,6	- 9,9	- 7,3	- 8,9	- 8,5	- 7,5	- 9,3	89	55	43	62	NW	2	NNW	3	N	0	1,6	3,8	10	* —	10	0	6,7	—	113	1,8	1,2	1,4	110	bis Nm Ns	
11.	40,0	- 7,0	- 8,6	-10,5	- 8,7	- 9,1	- 6,7	-12,6	41	90	88	73	S	7	S	6	NW	2	3,0	6,8	10	—*	10	* —*	10,0	—	75	—	—	—	109	Ns	
12.	37,8	-13,0	-12,8	-15,5	-13,8	-14,2	- 8,1	-13,0	79	63	62	68	NNW	3	NW	1	NNW	2	2,2	5,6	10	—*	8	1	6,3	1,0	126	10,0	15,3	12,3	122	As, Ab Ci	
13.	39,0	-15,7	-12,8	-13,3	-13,9	-13,8	- 7,3	-23,5	52	55	61	56	S	2	SSE	6	SSE	5	3,8	8,0	5	6	3	4,7	7,7	185	0,8	0,7	0,9	116	Ac u. Ci		
14.	37,3	- 9,8	- 7,4	- 9,5	- 8,9	- 9,0	- 4,6	-17,0	79	81	67	76	SSE	4	SSE	3	SSE	5	4,0	7,2	8	9	4	7,0	2,5	155	—	—	—	112	Sc, Ac, Ci		
15.	37,0	- 9,0	- 7,2	- 9,5	- 8,6	- 8,8	- 5,2	-15,5	78	77	65	73	SSE	4	SSE	4	SSE	4	2,4	4,4	9	6	4	6,3	3,7	177	—	—	—	111	Sc, Ac leat		
16.	35,5	-17,4	-16,6	-18,9	-17,6	-17,9	-15,4	-16,9	76	81	79	79	NNW	6	NNW	5	NNW	1	4,4	10,8	10	—*	10	—*	10,0	—	70	8,0	13,0	15,1	113	As op	
17.	38,3	-18,0	-17,2	-19,4	-18,2	-18,5	-15,3	-24,0	16	51	65	44	SSW	1	N	2	N	3	1,6	4,8	10	10	8	9,3	—	83	0,9	1,8	1,3	116	As op		
18.	40,8	-17,7	-15,4	-17,0	-16,7	-16,8	-13,8	-23,5	25	49	62	45	SW	1	SW	1	W	2	1,0	3,4	6	2	4	4,0	4,9	156	—	—	—	115	Sc, Ac lent		
19.	40,6	-14,9	-14,7	-16,2	-15,3	-15,5	-10,6	-21,0	48	70	78	65	S	2	N	3	NNW	4	2,2	4,2	3	8	10	7,0	3,2	150	—	—	—	115	Cm 7		
20.	40,7	-18,4	-15,7	-16,2	-16,8	-16,6	-14,4	-17,5	84	72	74	77	NNW	3	NNE	2	NNW	2	1,8	4,0	10	10	8	9,3	—	116	0,3	5,5	5,4	117	As tra		
21.	39,0	-15,0	-12,9	-15,4	-14,4	-14,7	-12,6	-19,5	73	67	59	66	SSW	1	SSE	0	SSE	2	0,2	1,0	4	7	6	5,7	5,1	165	3,0	3,0	3,7	118	Cm 9, Ci dens		
22.	37,4	-16,6	-13,1	-12,0	-13,9	-13,4	- 7,5	-19,3	56	70	67	64	S	5	SE	6	SE	5	4,0	6,6	2	9	8	6,3	3,9	154	—	—	—	115	As tra		
23.	38,7	- 9,2	- 5,8	- 7,5	- 7,5	- 7,5	- 4,6	-15,0	73	83	74	77	SE	6	SE	7	SE	4	6,4	12,2	3	8	6	5,7	4,7	184	—	—	—	115	Sc, Ci		
24.	40,2	- 6,8	- 5,6	- 8,2	- 6,9	- 7,2	- 2,5	- 8,6	79	83	81	81	E	2	SE	2	SE	1	0,6	2,2	9	7	3	6,3	1,7	162	—	—	—	110	Sc, Ac lent		
25.	39,5	- 7,7	- 6,4	- 8,0	- 7,4	- 7,5	- 5,2	-13,1	69	88	84	80	NE	3	E	0	NE	3	0,4	2,2	10	10	9*	9,7	0,7	99	0,1	Sp	0,1	110	As mit Ac		
26.	40,2	- 9,2	- 6,8	-10,8	- 8,9	- 9,4	- 6,2	-11,3	82	71	75	76	SE	3	SE	3	SSE	3	1,4	3,4	5	6	4	5,0	2,0	181	—	—	—	110	Sc, Ac lent, Ci		
27.	41,2	-10,8	- 8,9	-10,4	-10,0	-10,1	- 8,5	-17,6	70	64	61	65	SE	4	SSE	3	SE	3	1,2	2,8	3	1	2	2,0	7,4	197	—	1R	1,0	110	Sc, Ci		
28.	39,8	- 9,8	- 8,1	- 9,5	- 9,1	- 9,2	- 9,8	-17,5	67	66	79	71	SSE	2	SSE	3	E	0	0,2	1,0	7	8	5*	6,7	0,3	105	—	—	—	110	As tra, Ab Sc		
29.	38,6	-11,6	-10,4	-10,6	-10,9	-10,8	- 8,2	-15,2	84	70	75	76	NE	2	NNE	2	NE	1	0,6	1,4	3	3	0	2,0	6,5	183	—	—	—	110	Sp Sc, Ci		
30.	38,6	-10,4	- 9,6	-11,6	-10,5	-10,8	- 9,1	-18,6	61	72	55	63	NNE	1	W	1	WNW	1	0,2	1,0	1	0	1	0,7	7,9	208	—	—	—	110	Ci		
31.	38,5	-13,0	-10,4	-11,6	-11,7	-11,7	- 9,7	-19,0	59	53	47	53	NW	1	S	2	SE	2	1,8	4,4	5	8	9	7,3	5,3	174	—	1,0	1,0	112	Ab As u. Ac		
<b>Summe</b>																							90,2 4445		39,0 53,7 54,8		R = Reif						
<b>Mittel</b>		40,54	-10,7	- 9,4	-10,6	-10,2	-10,3	- 7,1	-15,2	67,2	69,5	67,4	68,0						2,2	5,0	7,1	7,1	5,4	6,5			38,1		112				

Tabelle 11: Januar 1951

Tag	PPP 500 mm <sup>+</sup> Mittel	Temperatur					Versuchs- feld			Feuchte			Wind			Versuchs- feld			Bewölkung			Sonne	Strahlg. gr. cal cm <sup>-2</sup>	N'schlag mm	VF hw cm	Pegel VF cm	Bemerkungen							
		0730	1330	2130	½ <sub>3</sub>	¼	Max.	Min.		0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mit.	Max.	0730	1330	2130	Mittel	Std.	mm	cm*	mm	VF							
1.	38,1	-11,6	-10,2	-12,4	-11,4	-11,6	-8,2	-18,6	39	66	77	61	SSE	3	SSE	4	S	4	3,0	6,8	8	9	7	8,0	4,6	190	—	—	—	111	Cm 7 u. Ci			
2.	34,0	-11,8	-8,6	-8,4	-9,6	-9,3	-7,6	-13,1	62	97	92	84	SE	6	SE	4	SE	6	6,8	9,2	7	10	10≡*	9,0	0,3	123	—	—	—	110	Ac—As—Ns			
3.	38,4	-11,6	-12,3	-11,2	-11,7	-11,6	-8,6	-11,2	95	86	79	87	NE	7	N	4	NNE	1	2,8	5,4	10≡*	10≡*	10≡*	10,0	—	76	9,9	7,0	7,9	116				
4.	47,4	-9,2	-5,8	-6,8	-7,3	-7,2	-3,8	-12,9	87	99	61	82	NNE	1	SSW	3	NW	5	1,0	3,8	10≡*	7	0	5,7	3,6	111	4,0	6,0	3,9	127	≡ bis 12 h, Sc			
5.	51,0	-5,2	-1,6	-2,0	-2,9	-2,7	3,3	-13,5	87	46	23	52	SW	2	S	3	SW	3	0,4	1,6	0	9	0	3,0	5,5	185	0,9	1,2	1,9	125	Cm 7, Ci			
6.	50,5	-0,2	1,3	0,0	0,4	0,2	2,4	-7,8	16	30	21	22	W	2	S	3	S	4	1,6	5,2	4	7	0	3,7	5,7	182	—	—	—	125	Ac, Ci			
7.	47,4	-2,4	-4,0	-9,0	-5,1	-6,1	-0,3	-4,2	27	40	92	53	S	4	WSW	3	NW	2	2,0	3,8	10	5	10≡	8,3	2,0	164	—	—	—	124	Cs neb			
8.	47,5	-9,0	-4,4	-6,4	-6,6	-6,5	-3,2	-15,3	23	9	30	21	NW	0	S	2	S	4	0,8	1,4	8	4	0	4,0	7,6	221	0,5	1,0	0,8	123	Ci			
9.	47,4	-9,7	-9,3	-8,6	-9,2	-9,0	-5,2	-11,9	84	94	1	60	S	2	NNW	2	SSE	3	1,2	2,8	3	10*	0	4,3	3,3	170	—	—	—	122	Nm OK, As			
10.	48,7	-8,8	-6,1	-7,6	-7,5	-7,5	-4,8	-12,6	36	51	67	51	SSE	4	S	3	SSE	6	4,0	7,2	1	3	2	2,0	7,7	215	0,2	0,5	0,3	121	Ac flocc			
11.	46,1	-8,2	-4,0	-8,2	-6,8	-7,1	-3,4	-8,7	64	49	75	63	S	4	S	6	S	6	4,4	9,6	2	4	4	3,3	7,5	228	—	—	—	120	Ci dens			
12.	38,7	-7,5	-6,7	-7,4	-7,2	-7,3	-5,2	-8,4	93	94	96	94	SSE	6	SE	5	SSE	5	4,2	6,8	6	9	10≡*	8,3	—	104	—	—	—	119	As, Sc			
13.	38,0	-12,4	-11,0	-12,6	-12,0	-12,1	-0,8	-11,8	86	84	71	80	NNW	4	NW	2	NW	2	2,6	7,0	10≡	9	6	8,3	2,9	193	X	17,0	13,9	138	Ac			
14.	44,3	-12,6	-12,7	-7,7	-11,0	-10,2	-4,6	-13,4	83	63	22	56	NW	4	NW	3	NW	1	3,0	6,4	10≡	1	0	3,7	7,4	271	12,4	11,0	8,0	138	Ac [Nm As]			
15.	44,0	-4,9	-6,3	-11,4	-7,5	-8,2	-2,6	-14,3	24	76	82	61	S	2	SSW	5	NW	8	4,0	11,4	8	10	10≡*	9,3	—	128	—	—	—	131	2015 K F			
16.	49,2	-16,0	-15,1	-14,0	-15,0	-14,8	-12,0	-15,6	75	83	69	76	NNW	7	WNW	7	WNW	6	6,0	10,2	10≡*	10≡*	10≡*	10,0	—	146	5,7	39,0	40,5	156				
17.	51,3	-12,7	-7,2	-4,8	-8,2	-7,4	-2,6	-17,8	17	100	96	71	NNW	5	WNW	3	W	4	1,4	5,0	8	10≡*	10≡*	9,3	2,0	169	3,5	20,0	14,8	162	W F As—Ns			
18.	43,7	-6,4	-5,4	-8,4	-6,7	-7,1	-4,0	-13,1	94	81	92	89	WSW	6	WSW	5	WSW	7	2,6	7,8	10≡*	10≡*	10≡*	10,0	—	89	7,8	10,0	13,1	160				
19.	43,8	-12,0	-13,0	-12,4	-12,5	-12,4	-5,4	-11,8	91	92	80	84	WSW	7	NNW	8	NNW	8	4,6	7,6	10≡*	10≡*	10≡*	10,0	—	135	32,3	63,0	64,2	198				
20.	44,4	-6,8	-6,6	-6,6	-6,7	-6,7	-5,6	-13,0	94	82	94	90	NNW	8	NNW	8	NNW	7	12,9	X	10≡*	10≡*	10≡*	10,0	—	79	20,3	64,0	103,4	250				
21.	49,4	-7,7	-7,0	-7,1	-7,3	-7,2	-2,7	-13,4	91	93	89	91	NNW	6	NW	6	NW	6	3,5	X	10≡*	10≡*	10≡*	10,0	—	133	29,0	45,0	46,7	283				
22.	51,1	-4,6	-2,6	-4,4	-3,9	-4,0	-1,6	-6,8	96	80	77	84	NW	2	SSW	2	SW	2	1,4	X	10≡	4	10	8,0	2,7	196	23,3	20,0	28,5	270	Ac, Ci dens			
23.	47,5	-5,4	-4,5	-9,0	-6,3	-7,0	-3,6	-7,4	80	75	92	82	W	2	SW	2	S	3	1,5	X	9	9	10	9,7	5,4	226	—	—	—	260	Cm 7, Cs			
24.	47,0	-9,2	-5,4	-6,4	-7,0	-6,8	-4,6	-11,2	80	76	73	76	SSE	4	SSE	4	S	3	3,4	X	9	9	9	9,0	6,7	173	—	—	—	255	5/ <sub>10</sub> sc, Ci dens			
25.	44,1	-5,9	-4,9	-5,8	-5,5	-5,6	-4,0	-7,2	83	90	87	87	SE	5	SE	6	SE	3	2,4	X	10	10	10≡	10,0	—	87	—	—	—	250	Cm 7			
26.	42,0	-9,2	-6,6	-11,1	-9,0	-9,5	-6,4	-16,1	22	27	49	33	S	3	SSW	1	N	2	6,8	X	2	4	3	3,0	7,3	252	1,7	2,0	2,1	248	Cs im S			
27.	37,9	-9,7	-7,2	-10,6	-9,2	-9,5	-7,0	-15,5	47	44	65	52	NNE	2	SSE	2	SE	6	1,8	3,0	3	2	6	3,7	7,3	280	—	—	—	240	Ci dens			
28.	37,1	-11,0	-6,8	-10,1	-9,3	-9,5	-3,4	-15,5	79	81	69	76	SE	4	SE	3	SE	2	1,2	6,4	5	4	0	3,0	8,3	297	—	—	—	237	Sc, Ac			
29.	41,0	-10,0	-8,1	-11,2	-9,8	-10,1	-6,6	-13,5	84	84	93	87	NE	3	NE	3	NNE	4	1,1	2,0	7	6	10≡	7,7	6,7	270	—	—	—	234	≡ M 1700-2300			
30.	42,1	-11,2	-6,6	-9,5	-9,1	-9,2	-7,0	-13,1	84	71	59	71	NE	1	SSE	3	SSE	1	0,2	X	9	2	2	4,3	8,1	320	—	—	—	234	≡ M 2600-2300, [Halo!]			
31.	42,2	-8,6	-6,2	-9,6	-8,1	-8,7	-4,7	-16,0	67	66	77	70	SE	7	SSE	2	NNE	2	0,9	1,8	4	3	4	3,7	7,4	298	—	—	—	230	Ac			
<b>Summe</b>																									119,2	5711	151,5	316,7	350,0					
Mittel	44,36	-8,8	-6,9	-8,4	-8,0	-8,1	-4,3	-12,4	67,1	71,3	69,4	69,2						3,0	X	7,2	7,1	6,2	6,8						178					

22

Tabelle 12: Februar 1951

Tag	PPP 500 mm+ Mittel	Temperatur					Versuchs- feld		Feuchte			Wind					Versuchs- feld			Bewölkung			Sonne	Strahlg. gr. cal cm²	N'schlag	VF	Pegel	Bemerkungen				
		0730	1330	2130	1/3	1/4	Max.	Min.	0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mit.	Max.	0730	1330	2130	Mittel	Std.	mm	cm*	mm	cm	VF					
1.	45,0	-11,3	-7,2	-10,4	-9,6	-9,8	-7,0	-13,2	90	76	66	77	NE	3	ESE	1	ESE	1	0,6	1,2	3	1	2	2,0	7,9	336	0,1	1,0	1,1	225	Ci dens	
2.	44,7	-10,6	-6,2	-11,4	-9,4	-9,9	-6,4	-16,0	75	55	31	54	ESE	1	SE	1	SSW	2	0,4	1,2	1	2	1	1,3	9,0	331	—	—	—	220	Ac lent u. Ci	
3.	40,1	-11,8	-10,8	-12,7	-11,8	-12,0	-9,0	-16,8	73	91	68	77	S	4	S	4	S	4	2,6	5,0	9	9	4	7,3	3,0	254	—	—	—	220	Sc, Ac	
4.	36,2	-11,4	-8,2	-8,2	-9,3	-9,0	-6,2	-12,2	70	77	79	78	SE	5	SSE	5	SSE	6	5,0	8,4	9	7	10*	8,7	3,6	303	0,2	0,5	0,4	220	Sc, Ac, Ci	
5.	31,9	-8,4	-6,4	-10,0	-8,3	-8,7	-5,2	-10,3	79	96	91	89	SSE	6	SE	7	NW	2	5,8	11,2	9	10	10*	9,7	—	149	—	—	—	212	* ab 1605 h	
6.	35,7	-8,6	-6,9	9,4	-8,2	-8,4	-4,7	-9,6	83	93	87	88	SSE	4	SSE	2	SSE	4	1,6	5,2	10	10	10*	10*	10,0	—	110	17,2	8,5	9,8	221	As tra
7.	40,6	-10,6	-10,0	-11,4	-10,7	-10,8	-4,6	-12,3	75	89	79	81	SSW	2	WNW	0	E	2	0,8	3,4	6	10	5	7,0	—	130	17,2	5,5	6,5	228	As	
8.	45,2	-7,4	-5,2	-3,6	-5,4	-4,9	-1,4	-12,2	72	73	82	76	S	5	SSE	5	SSW	3	1,6	3,8	7	9	2	6,0	4,7	313	7,3	3,5	4,6	227	Cm 7, Ci dens	
9.	45,7	-2,4	-2,6	-5,2	-3,4	-3,6	-0,3	-17,6	88	80	80	83	S	2	SE	3	SSE	6	3,0	5,4	7	7	9	7,7	5,4	321	—	—	—	227	Ac lent, Ci	
10.	45,7	-6,2	-4,4	-5,3	-5,3	-5,3	-2,4	-7,0	78	94	82	85	SSE	4	SE	4	SE	3	2,6	5,0	8	8	7	7,7	2,6	343	—	—	—	224	Sc, Sp Ac	
11.	46,2	-5,0	-4,6	-4,8	-4,8	-4,8	-2,8	-7,4	92	88	96	92	SE	7	ESE	7	SE	5	7,4	11,2	8	10	10	10*	9,3	—	180	—	—	—	221	As tra, Vm [*]
12.	46,0	-7,0	-4,7	-7,3	-6,3	-6,6	-4,2	-7,6	79	73	57	70	SSE	4	SE	5	SSE	4	4,0	8,0	4	3	6	4,3	7,1	360	17,0	22,0	26,5	240	Sc, Ac lent [Ns]	
13.	41,1	-5,6	5,5	-9,6	-6,9	-7,6	-3,0	-8,7	95	97	82	91	SE	3	SE	2	NW	6	5,2	9,8	10	10	10	10*	—	142	2,3	7,0	6,2	245	[*] ab 0745 h	
14.	42,5	-10,9	-8,8	-10,5	-10,1	-10,2	-6,2	-10,5	85	83	68	79	NNW	6	SE	3	SSE	2	3,0	8,2	10	3	2	5,0	5,2	366	13,3	21,0	26,7	252	Cm 7, ab 0945 h	
15.	43,8	-9,8	-9,0	-11,2	-10,0	-10,3	-6,4	-16,6	65	87	84	79	SSE	4	SE	2	NW	2	1,0	3,2	10	10	10*	10*	10,0	0,2	250	—	—	—	249	As op
16.	44,9	-10,8	-9,7	-14,2	-11,6	-12,2	-8,2	-15,5	63	63	24	50	NNW	2	S	1	N	3	1,0	4,0	10	2	3	5,0	7,9	377	2,1	3,0	3,7	249	Ac lent, Cs	
17.	46,6	-10,3	-6,0	-5,8	-7,4	-7,0	-5,1	-17,6	19	40	55	38	NNW	2	S	3	S	5	2,2	7,2	2	10	10	7,3	8,9	463	—	—	—	246	Cs	
18.	43,9	-8,4	-11,4	-10,4	-10,0	-10,5	-7,2	-11,2	86	90	10	62	WNW	4	NW	3	SSW	3	3,8	9,6	10	10	10*	2	7,3	2,7	270	0,1	4,0	2,7	239	As tra
19.	40,1	-9,4	-7,6	-12,2	-9,7	-10,3	-4,9	-18,0	86	80	89	85	SSE	4	S	4	WNW	4	3,8	7,0	9	7	10	10*	8,7	3,3	338	0,9	2,0	2,0	243	Cm 7, Cs
20.	42,5	-13,2	-9,7	-9,0	-10,6	-10,2	-6,8	-16,1	76	65	53	65	SW	4	SSE	4	SSE	6	3,8	9,8	8	6	10	8,0	8,9	450	2,3	12,5	10,6	250	Sc, Cs	
21.	37,1	-7,4	-7,7	-12,3	-9,1	-9,9	-7,0	-12,5	93	63	86	81	SE	6	WSW	4	SSW	3	3,2	8,6	10	9	7	8,7	3,4	299	0,3	0,5	0,4	248	Cm 7 [ * Sch	
22.	40,1	-13,3	-10,7	-13,6	-12,5	-12,8	-7,4	-14,3	85	72	64	74	SW	3	SSW	3	W	3	0,8	2,2	9	7*	9	8,3	4,7	378	6,8	7,0	7,0	250	Nm Cu cong.	
23.	44,1	-13,8	-10,6	-14,5	-13,0	-13,3	-9,2	-18,8	74	91	56	74	NW	4	W	2	S	4	1,0	4,8	10	7*	1	6,0	6,2	420	7,7	12,0	9,2	256	Nm Cbu.Cucong	
24.	41,8	-12,6	-9,4	-9,8	-10,6	-10,4	-7,2	-22,0	59	92	86	79	SSE	6	SSE	4	SE	4	4,0	6,2	10	10*	10*	10,0	0,3	289	—	—	—	252	As tra	
25.	40,2	-10,8	-9,8	-14,2	-11,6	-12,2	-6,4	-11,5	91	100	78	90	NW	2	NNW	2	NNW	4	1,2	5,6	10	10*	10*	3	7,7	2,2	379	1,3	5,5	2,8	254	Ab Ac lent
26.	40,1	-12,8	-12,9	-14,8	-13,5	-13,8	-10,6	-14,5	76	94	80	83	NNW	5	N	4	NNW	3	3,2	5,6	10	10*	10	10	0,5	325	2,4	7,0	2,6	259		
27.	40,7	-15,4	-14,1	-16,0	-15,2	-15,4	-10,8	-18,5	72	74	86	77	N	3	ENE	1	ENE	1	0,0	0,2	9	5	2	5,3	7,4	449	6,0	8,5	5,7	260	Sc—Cu cong	
28.	43,9	-17,6	-15,8	-17,7	-17,0	-17,2	-12,9	-18,3	85	100	72	86	NNE	3	NNE	4	NNE	3	1,4	3,4	10	10*	10*	10,0	4,8	418	6,0	1,2	1,1	255	Cm 7	
<b>Summe</b>																							109,9 8743		87,3 132,2 129,6							
<b>Mittel</b>		42,02	-10,1	-8,4	-10,5	-9,7	-9,9	-6,2	-13,8	77,3	81,3	70,4	76,3						2,6	6,0	8,1	7,6	6,6	7,4	87,3		239,0					

Tabelle 13: März 1951

Tag	PPP 500 mm <sup>t</sup> Mittel	Temperatur						Versuchs- feld		Feuchte				Wind				Versuchs- feld		Bewölkung				Sonne	Strahlg. gr. cal cm <sup>-2</sup>	N'schlag	VF hw mm	Pegel cm VF	Bemerkungen			
		0730	1330	2130	1/3	1/4	Max.	Min.	0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mit.	Max.	0730	1330	2130	Mitt.	Std.	mm	cm*	mm	VF						
1.	45,1	-19,4	-13,2	-17,6	-16,7	-16,9	-12,1	-21,4	56	70	46	57	NE	3	NE	2	NNE	2	1,0	1,8	2	9	2	4,3	8,6	474	—	—	—	253	Ci dens—Cs	
2.	42,8	-19,0	-16,7	-19,4	-18,4	-18,6	-13,6	-23,5	31	49	69	50	NNW	4	NW	2	NW	3	1,8	4,4	7	1	1	3,0	6,7	437	—	—	—	250	Vm Ac, Nm Sc, Ci	
3.	43,6	-14,7	-10,1	-13,2	-12,7	-12,8	-9,8	-20,4	65	73	57	65	SE	3	SE	2	SE	2	0,1	0,6	9	3	2	4,7	8,7	507	—	—	—	249	Sc u. Ac lent	
4.	45,0	-12,9	-9,0	-12,1	-11,3	-11,5	-8,8	-21,8	48	59	37	48	SE	2	SSE	2	SSE	1	0,4	1,4	0	1	2	1,0	10,2	505	—	—	—	245	Ci dens	
5.	44,4	-10,9	-7,4	-9,6	-9,3	-9,4	-6,7	-19,6	47	51	37	45	NW	4	SW	2	SW	1	0,8	3,4	3	3	2	2,7	10,3	509	—	—	—	243	Ac lent, Ci dens	
6.	43,1	-7,5	-8,0	-8,2	-7,9	-8,0	-3,6	-18,0	23	74	44	47	SSW	2	S	3	SSE	1	0,8	2,2	10*	10	3	7,7	0,2	339	—	—	—	243	As tra	
7.	39,6	-5,3	-3,1	-5,2	-4,5	-4,7	-0,8	-16,4	69	81	80	77	SSE	3	SE	4	SE	3	2,2	4,8	8	8	4	6,7	7,9	475	0,2	1,0	0,5	243	Sc, Ac, Ci dens	
8.	35,0	-5,2	-3,7	-7,2	-5,4	-5,8	-2,0	-7,8	97	69	76	81	SE	2	SE	4	SE	4	3,4	7,8	10	6	10	8,7	3,7	408	0,1	0,5	0,2	243	As u. Ac	
9.	34,1	-11,4	-5,5	-10,5	-9,1	-9,5	-5,4	-14,0	63	65	80	69	SSE	3	SE	2	WNW	1	1,0	3,2	9	7	7	7,7	0,3	351	—	—	—	240	Sc, Ac, Ci dens	
10.	37,3	-11,2	-7,0	-9,9	-9,4	-9,5	-5,2	-13,4	90	98	59	82	N	4	N	2	S	4	1,2	3,4	10≡	9	0	6,3	3,9	433	3,1	10,0	4,3	245	Sc	
11.	38,2	-9,0	-7,3	-7,2	-7,8	-7,7	-5,1	-13,6	46	72	76	65	SSE	6	SSE	6	SSE	5	5,4	6,8	10	10	9	9,7	—	321	—	—	—	240	As tra	
12.	40,1	-8,2	-8,5	-8,5	-8,4	-8,4	-4,0	-8,5	95	88	22	68	SW	4	NW	6	SSE	4	1,2	6,0	10≡*	10*	1	7,0	2,6	376	0,2	1,0	0,5	239	As tra	
13.	41,6	-6,7	-2,3	-2,5	-3,8	-3,3	-0,8	-17,2	83	84	77	81	SSE	7	SE	5	SE	7	6,6	13,8	10+	7	9+	8,7	1,1	356	2,2	—	—	238	Ac lent	
14.	42,5	-8,5	-6,8	-8,6	-8,0	-8,1	-6,0	-8,3	92	81	52	75	NNW	6	SW	2	S	3	4,0	10,4	10≡*	3	2	5,0	4,5	431	2,9	15,0	15,7	251	Ac lent ab Vm	
15.	46,4	-8,2	-4,8	-7,1	-6,7	-6,8	-2,6	-12,0	57	69	60	62	SSW	3	SSE	2	SSW	2	1,2	3,8	9	8	3	6,7	6,0	539	7,9	6,0	7,5	254	Ac lent, Ci dens	
16.	49,2	-4,8	-1,3	-3,0	-3,0	-3,0	0,6	-13,3	92	76	74	81	NW	2	SSE	3	SSW	2	1,4	3,8	10	10	10	10,0	0,7	400	—	—	—	250	Cm 7 [Ac lent	
17.	48,8	-0,9	0,4	0,2	-0,1	0,0	3,2	-3,6	97	98	97	97	SSW	3	SSW	2	SSE	4	1,4	5,6	10*	10	9	9,7	1,5	389	1,0	1,5	1,8	250	Vm As op, Nm	
18.	45,5	-0,8	-2,2	-4,4	-2,5	-3,0	0,9	-3,6	91	96	92	93	SSE	5	SW	3	NW	3	2,4	5,2	10	10≡*	4	8,0	—	247	0,6	—	—	248	Cm 7, Ab Sc	
19.	43,1	-3,4	2,2	-5,6	-3,7	-4,2	0,2	-11,5	59	61	99	73	SSE	4	SE	6	SW	6	2,8	6,0	9	10	10≡*	9,7	1,9	385	14,4	12,0	18,5	256	As—Ns	
20.	43,9	-10,2	-7,8	-8,2	-8,7	-8,6	-6,2	-9,8	90	100	97	96	NW	3	NNW	6	NW	5	3,0	6,4	10≡*	10≡*	10≡*	10,0	—	246	10,2	16,0	13,6	271		
21.	46,5	-15,6	-15,4	-21,0	-17,3	-18,2	-8,4	-15,4	93	93	71	86	NW	8	NW	9	N	7	4,4	7,8	10≡*	10≡*	0	6,7	1,5	490	14,0	26,0	20,1	284	As u. Ac Nm	
22.	50,8	-10,3	-5,7	-5,0	-7,0	-6,5	-2,8	-20,5	4	27	92	41	SSE	4	SSW	3	NW	6	1,2	3,2	9	9	10≡*	9,3	1,3	516	2,4	—	—	275	As tra	
23.	49,2	-4,4	0,0	1,2	-1,1	-0,5	0,6	-10,0	57	52	24	44	N	6	SW	3	SW	5	2,6	6,2	6+	4	2	4,0	9,5	651	4,1	4,0	2,4	270	Ac lent u. Cidens	
24.	40,2	-5,2	-8,8	-13,0	-9,0	-10,0	-2,4	-5,2	61	97	94	84	S	4	NW	9	NW	7	7,0	13,6	9	10≡*	10≡*	9,7	—	330	—	—	—	268	Cm 7 u. Ci	
25.	39,1	-14,8	-14,3	-13,1	-14,1	-13,8	-6,0	-15,1	93	97	82	91	NNW	6	NW	5	NW	5	6,4	9,2	10≡+	10≡+	10≡+	10,0	—	445	6,3	10,5	9,2	276		
26.	43,1	-17,8	-11,4	-10,3	-13,2	-12,5	-4,6	-22,0	92	53	83	76	NNW	3	NW	5	NNW	5	2,4	6,0	10≡	9	10≡	9,7	6,5	593	4,3	11,5	13,9	280	As tra	
27.	42,8	-6,3	-4,2	-5,8	-5,4	-5,5	-1,4	-15,6	60	100	94	85	S	3	SSW	4	NW	8	1,2	2,8	10	10≡*	10≡*	10,0	0,1	397	—	—	—	279	Sc, As tra	
28.	40,8	-9,6	-6,9	-11,9	-9,5	-10,1	-3,8	-9,2	86	100	87	91	NNW	5	SSW	2	S	3	2,4	6,0	10≡	10≡*	10≡*	10,0	1,2	564	15,8	16,0	17,0	293		
29.	38,0	-13,8	-10,8	-11,9	-12,2	-12,1	-6,8	-18,6	88	75	87	83	NNW	2	SSW	1	SE	4	0,4	2,2	9*	6	9*	8,0	7,2	623	1,0	2,0	1,5	287	Sc, Ci u. Ac	
30.	37,8	-10,2	-6,5	-7,4	-8,0	-7,9	-5,2	-13,7	91	76	84	84	SE	4	SE	4	SE	6	2,2	5,0	10≡	9	10≡*	9,7	1,3	486	0,7	2,0	1,6	283	As tra u. Cs neb	
31.	42,1	-9,6	-7,6	-10,6	-9,3	-9,6	-6,4	-12,1	100	98	91	96	NNE	3	NNE	7	NE	9	2,8	6,6	10≡*	10≡*	10≡*	10,0	0,1	510	3,0	7,0	5,2	288		
<b>Summe</b>																								107,5 13733		94,4 142,0 133,5						
<b>Mittel</b>		42,57	-9,5	-7,0	-8,9	-8,4	-8,6	-4,4	-14,0	71,5	76,8	71,6	73,3						2,4	5,4	8,7	7,8	6,2	7,5			97,4		259			

Tabelle 14: April 1951

Tag	PPP 500 mm+ Mittel	Temperatur					Feuchte			Wind					Versuchs- feld			Bewölkung					Sonne	Strahlg. gr. cal cm²	N'schlag hw mm	VF mm	Pegel cm	Bemerkungen				
		0730	1330	2130	1/3	1/4	Max.	Min.	0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mittel	Std.											
1.	46,5	-11,4	-7,0	-7,4	-8,6	-8,3	-4,9	-17,5	69	85	43	66	W	1	S	3	S	2	1,2	5,6	6	2	0	2,7	11,4	730	3,4	12,0	12,0	292	Sc	
2.	46,9	-8,8	-2,8	-7,2	-6,3	-6,5	-2,6	-17,6	69	83	89	80	SSE	5	SSE	5	SSW	4	2,0	4,0	3	9	10	10	9,0	696	—	—	—	285	Sc, Ac lent, Ci	
3.	48,7	-10,0	-9,2	-10,6	-9,9	-10,1	-5,6	-11,7	96	99	90	95	NNE	6	N	3	NNW	4	3,6	7,0	10	10	10	10	9,3	1,3	581	1,5	10,0	9,3	296	Cu cong.—Cb
4.	50,1	-11,4	-5,7	-8,2	-8,4	-8,4	-3,4	-16,0	90	67	8	55	ENE	2	SW	1	NW	4	1,4	5,6	9	0	0	3,0	10,4	756	2,7	7,0	4,1	295	Sc	
5.	50,7	-6,6	-3,1	-5,8	-5,2	-5,4	-0,2	-13,8	53	100	99	84	NW	4	NW	4	WNW	4	2,8	5,6	10	10	9	10	10,0	0,2	573	—	—	—	288	Cm 7, As
6.	49,9	-4,0	-1,7	-4,4	-3,4	-3,6	0,0	-12,5	15	25	63	94	WSW	3	S	3	SSW	2	0,2	1,4	2	0	1	1	11,7	783	0,4	—	—	281	Ac im N	
7.	46,1	-4,6	-1,7	-3,7	-3,3	-3,4	-0,6	-9,9	63	83	78	75	S	5	S	4	S	4	3,0	5,4	3	9	10	7,3	5,3	557	—	—	—	279	Sc, Sp Ac u. Ci	
8.	42,8	-10,8	-8,5	-10,8	-10,0	-10,2	-4,6	-11,0	93	88	96	92	N	4	N	3	NNW	3	3,2	8,0	10	10	10	9,7	4,0	601	2,4	15,0	14,0	295	Sc	
9.	42,8	-10,4	-5,6	-6,3	-7,4	-7,1	-5,0	-18,5	40	60	67	56	S	4	SE	4	SSE	7	3,8	7,6	2	3	6	3,7	9,4	744	—	—	—	290	Ac, Sc	
10.	43,1	-7,1	-7,4	-8,6	-7,7	-7,9	-4,2	-8,0	93	95	94	94	S	3	S	6	NW	4	2,0	4,2	10	10	10	10	10,0	0,2	505	9,3	29,0	16,2	312	
11.	45,3	-10,7	-9,1	-10,5	-10,1	-10,2	-7,0	-10,5	91	100	93	95	N	3	N	3	NNW	4	3,0	5,0	10	10	10	10	10,0	1,4	655	10,2	16,5	14,3	314	St—Sc
12.	47,3	-12,2	-8,4	-11,0	-10,5	-10,6	-2,6	-13,0	83	88	64	78	N	2	NE	2	NNE	3	1,4	3,0	9	8	2	6,3	6,8	730	0,3	2,0	1,2	309	≡ M 2100, Sc	
13.	47,6	-6,8	-2,9	-7,0	-5,6	-5,9	-1,6	-18,3	3	27	83	38	NE	3	WNW	4	NW	5	2,0	5,4	1	1	9	3,7	11,8	859	—	—	—	301	Ci	
14.	48,0	-5,8	-5,6	-9,8	-7,1	-7,7	-1,3	-8,4	74	100	92	89	SW	2	NW	4	NW	4	2,6	6,0	9	10	10	9,7	4,1	677	—	—	—	299	Sc	
15.	51,9	-11,3	-7,4	-7,0	-8,6	-8,2	-0,8	-11,2	90	85	36	70	W	3	SW	3	SW	2	1,2	4,8	10	4	2	5,3	9,4	777	0,4	4,0	1,4	300	Sc	
16.	53,6	-4,0	-1,3	-2,8	-2,7	-2,7	0,4	-13,2	29	44	27	33	WSW	2	SE	2	SE	2	0,6	1,6	6	10	0	5,3	11,7	797	—	—	—	292	Ac lent, Ci dens	
17.	53,4	-2,8	0,6	-2,2	-1,5	-1,7	2,4	-8,4	60	70	55	62	SW	2	SW	2	SSW	2	0,8	1,8	5	9	10	8,0	10,7	801	—	—	—	289	Ac, Ci dens	
18.	51,5	-3,4	-1,9	-2,9	-2,7	-2,8	1,3	-5,8	72	90	94	85	SW	3	SE	3	SSE	5	3,0	5,8	10	10	9	9,7	2,0	535	—	—	—	284	As tra, Ab Sc	
19.	50,2	-3,2	0,3	-1,7	-1,5	-1,6	2,6	-4,6	93	87	95	92	S	4	SSE	3	SSE	2	1,4	3,4	9	9	9	9,0	3,4	695	—	—	—	281	Sc, Cm 7	
20.	49,8	-0,7	1,3	-1,8	-0,4	-1,0	4,0	-2,9	74	75	93	81	SW	2	SSW	2	SW	1	0,2	1,4	9	8	7	8,0	3,3	663	—	—	—	278	Vm [*], Ac	
21.	48,5	-1,8	0,3	-2,2	-1,2	-1,5	1,8	-2,9	100	100	100	100	NW	4	NW	4	NW	5	2,4	4,2	10	9	10	9,7	1,3	621	2,0	2,5	3,2	276	Sc	
22.	50,3	-6,2	-1,8	-3,6	-3,9	-3,8	0,8	-5,6	80	53	14	56	NW	4	SW	2	WNW	2	1,6	5,0	1	1	0	0,7	11,0	836	2,4	1,3	2,1	275	Sc	
23.	53,3	-1,2	0,3	-2,8	-1,2	-1,6	3,2	-7,6	41	82	65	63	NNW	5	NNW	5	NNW	3	4,2	6,4	1	1	0	0,7	12,3	874	—	—	—	270	Ci	
24.	54,2	0,0	1,6	-1,9	-0,1	-0,5	4,1	-6,1	18	60	58	45	NE	1	SE	3	SE	4	1,4	4,4	0	0	0	0,0	12,3	932	—	—	—	269		
25.	53,8	-1,3	1,1	-1,8	-0,7	-1,3	2,8	-6,9	61	71	71	68	SE	4	SE	4	SE	5	3,8	8,0	0	2	4	2,0	12,3	902	—	—	—	262	Cu, Ci	
26.	50,0	-1,7	-0,7	-2,2	-1,5	-2,3	3,2	-2,3	80	92	100	91	SE	3	ESE	3	SE	2	2,2	6,2	10	10	10	10,0	—	402	—	—	—	260	Cm 7	
27.	46,6	-2,8	-1,4	-3,8	-2,7	-2,9	2,3	-4,0	99	100	90	96	SSE	2	SSE	3	SSE	3	1,4	3,4	8	10	3	7,0	2,9	640	0,3	X	X	260	Sc	
28.	45,7	-2,7	0,0	-3,8	-2,2	-2,6	2,3	-3,6	85	97	100	94	SSE	3	SSE	4	SSE	2	1,6	3,6	7	10	10	10	1,7	591	—	Sp	—	259	Sc	
29.	44,6	-7,6	-8,6	-8,3	-8,3	-8,4	-3,8	-8,5	98	100	78	92	WNW	2	NW	2	NW	2	1,6	3,4	9	10	1	6,7	0,9	594	1,3	5,5	4,2	262	Ns, Nm [*]	
30.	48,1	-8,2	-5,2	-7,4	-6,9	-7,0	-2,8	-15,1	62	73	72	69	SE	3	SE	4	SE	2	2,8	7,0	1	4	0	1,7	11,5	889	2,8	4,0	4,2	265	Sc	
31.																																
Summe																																
Mittel	48,70	-6,0	-3,4	-5,6	-5,0	-5,1	-2,2	-9,8	69,1	79,3	73,6	74,0						2,0	4,8	6,3	6,2	6,1	6,2		193,7	20995	39,4	108,8	86,2			

Tabelle 15: Mai 1951

Tag	PPP 500 mm <sup>t</sup> Mittel	Temperatur						Versuchs- feld		Feuchte			Wind				Versuchs- feld		Bewölkung				Sonne	Strahlg. gr. cal cm <sup>2</sup>	N'schlag hw mm	VF cm mm	Pegel cm VF	Bemerkungen		
		0730	1330	2130	1/3	1/4	Max.	Min.	0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mittel	Std.	mm	cm*	mm	mm	VF				
1.	50,5	-6,8	-2,1	-3,2	-4,0	-3,6	1,6	-10,7	61	63	79	68	SE	4	SE	4	SE	4	2,2	3,8	8	9	0	5,7	5,9	793	—	—	260	Cs
2.	50,3	-1,6	0,8	-0,6	-0,5	-0,5	4,8	-6,1	84	83	85	84	SSE	2	SE	1	S	2	1,0	2,2	2	6	10	6,0	6,4	815	—	—	259	Nm Sc—St
3.	48,2	-1,0	2,8	-1,0	0,3	-0,1	5,4	-4,0	80	79	89	83	SE	1	SE	1	SE	1	0,2	1,8	6	7	2	5,0	8,2	842	—	2,0	2,3	252
4.	46,7	-1,1	0,7	-4,2	-1,5	-2,2	3,7	-2,5	100	86	92	93	SW	1	SSW	2	NW	7	1,8	8,4	10≡*	8	10≡*	9,3	0,5	536	0,8	3,0	5,4	253
5.	48,6	-5,3	-1,2	-3,4	-3,3	-3,3	1,6	-5,2	95	69	75	80	NNW	3	SSW	2	SSE	1	1,8	8,2	9	3	0	4,0	8,6	847	9,0	—	—	260
6.	47,9	-3,2	-0,2	-2,5	-2,0	-2,1	3,6	-7,1	69	67	79	72	SSE	4	SSE	4	SSE	4	2,0	3,4	0	7	9	5,3	10,9	918	—	—	254	Sc [ringsum]
7.	45,0	-2,7	-1,5	-4,2	-2,8	-3,1	2,2	-3,3	86	93	75	85	SE	4	SSE	3	SE	5	3,0	6,0	10	9*	1	6,7	2,7	619	—	—	254	Cu cong Schauer
8.	43,4	-3,8	-2,3	-4,2	-3,4	-3,6	2,8	-5,2	82	79	94	85	SE	3	SE	3	SSE	2	1,8	3,0	7	10*	8*	8,3	3,9	679	—	—	252	Sc, Ci dens
9.	44,7	-3,7	-1,5	-3,7	-3,0	-3,1	2,0	-6,3	75	86	93	85	SSE	2	NE	1	NE	5	2,2	4,8	9	9*	●	9≡	8,8	902	0,1	Sp	—	252
10.	40,0	-3,2	-2,9	-3,8	-3,3	-3,4	-1,8	-3,5	100	100	97	99	NNE	8	N	7	N	5	5,4	6,9	10≡*	10≡*	10≡*	10,0	—	506	1,6	Sp	—	251
11.	45,1	-4,9	-3,0	-4,6	-4,2	-4,3	1,8	-5,0	99	100	96	98	NNW	4	NW	3	NW	2	1,2	4,8	10≡*	10≡*	10≡	10,0	—	639	1,9	Sp	—	253
12.	47,5	-1,8	1,4	-2,2	-0,9	-1,2	2,6	-5,4	92	86	91	90	NW	2	S	1	E	2	1,0	3,2	3	4	9≡	5,3	11,8	946	1,0	1,0	X	252
13.	46,4	-2,4	-1,8	-6,4	-3,5	-4,2	3,6	-4,8	85	92	86	88	N	3	NW	4	NW	5	2,0	5,4	1	8	9	6,0	9,2	902	—	—	—	248
14.	46,5	-5,4	-4,0	-6,4	-5,3	-5,5	3,4	-5,7	99	100	99	99	NW	4	NW	4	NW	4	2,4	5,4	10≡	10≡*	10≡*	10,0	0,4	640	0,7	1,0	X	247
15.	46,9	-7,2	-6,2	-7,2	-6,9	-7,0	-2,4	-7,8	100	94	93	96	N	4	NW	3	WSW	3	3,0	5,6	10≡*	10≡*	10≡*	10,0	0,7	782	3,5	2,0	2,8	252
16.	45,5	-7,4	-4,6	-6,6	-6,2	-6,3	-0,8	-8,7	93	85	82	87	SW	1	SSW	1	SSW	3	1,6	5,8	9	8*	8	8,3	3,2	754	2,7	2,0	2,7	253
17.	45,4	-5,0	-1,2	-4,6	-3,6	-3,8	1,0	-9,0	84	74	83	80	SSE	3	ESE	4	ESE	4	3,4	5,6	10	8	10	9,3	4,9	775	—	—	—	250
18.	47,8	-3,6	-1,4	-3,2	-2,7	-2,9	2,1	-5,3	86	73	77	79	SE	3	ESE	3	SE	5	2,0	4,0	8	8*	9	8,3	4,7	688	—	—	—	248
19.	48,1	-2,3	0,8	-1,2	-0,9	-1,0	3,4	-3,6	81	88	81	83	SE	5	SE	6	SE	7	4,2	7,6	8	9	10	9,0	5,7	745	Sp	—	—	247
20.	48,7	0,6	2,8	0,6	1,3	1,1	5,6	-2,0	83	82	94	86	SE	2	SE	3	SSW	1	0,6	2,8	10	10	4	8,0	1,6	717	—	—	—	247
21.	50,4	-0,2	1,0	-0,3	0,2	0,1	4,4	-1,0	100	100	83	94	WNW	2	SSW	1	SW	1	0,2	2,2	10≡	10≡	8	9,3	2,2	702	—	—	—	245
22.	53,1	2,2	3,9	1,4	2,5	2,2	6,8	-3,2	51	63	85	66	S	2	S	1	SSW	1	1,0	3,8	9	9	6	8,0	4,1	670	—	—	—	240
23.	55,8	2,4	6,2	4,2	4,3	4,2	8,0	-0,6	68	51	63	61	SSW	1	SSW	2	SSW	2	0,2	1,4	3	7	8	6,0	10,5	892	0,3	—	—	238
24.	56,9	4,7	7,4	5,8	6,0	5,9	9,8	4,0	61	53	53	56	SW	1	WNW	3	NW	2	1,0	3,0	6	9	3	6,0	12,1	936	—	—	—	231
25.	54,9	7,0	9,0	4,4	6,8	6,2	11,0	3,0	49	53	73	58	S	2	S	2	S	1	1,0	3,8	6	7	9	7,3	10,1	898	—	—	—	224
26.	51,0	5,0	5,4	2,8	4,4	4,0	8,0	2,8	69	70	79	73	S	6	SE	6	SE	6	5,2	10,2	10	10	10	10,0	1,7	532	—	—	—	218
27.	46,2	0,4	1,6	-0,4	0,5	0,3	2,8	-0,5	100	92	100	97	SE	6	SE	7	SE	6	6,4	9,8	10*	10*	10≡*	10,0	0,1	275	2,9	1,0	2,3	212
28.	48,2	-1,2	-1,3	-2,6	-1,7	-1,9	3,4	-1,0	91	99	98	96	SE	3	S	2	SSE	2	1,6	3,6	10	10≡*	0	6,7	—	700	5,5	5,0	7,1	216
29.	49,9	-0,8	2,3	0,4	0,6	0,6	6,2	-1,8	70	80	94	81	NE	2	SW	1	SSW	4	0,4	2,0	7	9	7	7,7	6,7	757	10,7	8,0	8,0	223
30.	50,7	1,2	4,3	1,4	2,3	2,1	6,6	-4,2	72	67	94	78	S	2	SSE	2	S	2	1,2	2,6	6	8	9	7,7	7,2	790	0,3	—	—	216
31.	51,7	1,8	5,8	1,8	3,1	2,8	7,3	0,3	77	75	83	78	S	3	S	2	SE	4	2,8	5,2	3	6	9	6,0	9,8	767	—	—	—	210
<b>Summe</b>																							162,6 22964		41,0 25,0 30,6					
<b>Mittel</b>		48,48	-1,6	+0,7	-1,7	-0,9	-1,1	3,9	-3,5	82,0	80,1	85,3	82,5						2,0 · 4,8	7,4	8,3	7,3	7,9					242,5		

Tabelle 16: Juni 1951

Tag	PPP 500 mm+ Mittel	Temperatur					Versuchs- feld		Feuchte			Wind			Versuchs- feld		Bewölkung				Sonne	Strahlg. gr. cal cm²	N'schlag mm	VF hw mm	Pegel cm VF	Bemerkungen								
		0730	1330	2130	1/3	1/4	Max.	Min.	0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mittel	Std.													
1.	50,2	0,4	0,2	-0,7	0,0	-2,0	4,4	-1,1	71	100	89	87	SSE	2	SSE	3	SSE	3	1,0	2,6	5	9≡	10≡	8,0	6,4	749	—	—	—	208	Sc [≡]			
2.	48,9	-0,6	0,4	-1,6	-0,6	-0,8	5,8	-2,1	77	84	98	86	SSW	1	N	1	NNW	2	1,0	3,0	7	8	10≡	8,3	5,5	645	9,7	5,0	5,5	210	Cu cong., ab 15h			
3.	49,9	-1,3	0,2	-1,3	-0,8	-0,9	5,4	-4,0	100	91	95	95	E	2	NW	2	NW	3	1,2	3,8	10≡	9	10	9,7	1,9	556	8,8	5,0	9,2	211	Sc [≡ ab 20 h]			
4.	50,4	0,6	1,9	0,0	0,8	0,6	7,2	-4,0	73	85	100	86	SW	1	NNW	2	NW	2	1,2	5,0	2	9	10≡	7,0	8,6	714	1,9	—	—	209	Cb, (●)			
5.	49,3	-1,0	0,6	-0,6	-0,3	-0,4	5,4	-0,4	100	96	100	99	NW	3	NNE	1	WNW	4	2,0	4,6	10≡*	9	10≡*	9,7	0,9	539	1,7	1,0	1,7	208	Nm Sc, Cu cong, [Cm 7]			
6.	48,6	-0,6	-0,2	-0,6	-0,5	-0,5	4,4	-1,0	100	100	100	100	NW	6	NNW	3	NNW	3	2,8	4,2	10≡*	10≡	10≡*	10,0	0,2	492	5,6	2,8	6,0	202				
7.	49,5	0,1	5,2	3,1	2,8	2,9	7,6	-0,5	87	80	76	81	NE	2	W	1	S	3	1,0	2,4	8	5	0	4,3	8,7	722	6,4	2,5	4,7	205	Konv.bew.			
8.	47,4	2,8	2,9	1,3	2,3	2,1	6,0	1,2	80	83	85	83	SE	2	SE	4	SE	2	2,6	5,8	8	9	9	8,7	3,1	585	—	—	—	200	Cm 7, Vm [*]			
9.	48,1	-0,2	0,3	0,4	0,2	0,2	2,6	-0,6	99	100	100	100	NW	7	NW	6	NW	2	4,0	7,8	10≡*	10≡	9	10,0	—	395	4,0	2,0	8,5	201				
10.	51,9	0,0	2,6	0,0	0,9	0,6	5,4	-0,6	100	100	99	100	NW	1	W	3	NW	4	2,0	6,0	10≡	10≡	10≡*	10,0	0,6	533	3,4	—	—	198				
11.	55,9	-1,3	2,6	1,2	0,8	0,9	5,8	-1,4	98	70	86	85	NW	3	NW	4	NW	1	2,0	4,4	9	7	5	7,0	10,2	826	1,3	Sp	—	195	Sc, Ac lent			
12.	57,8	1,7	6,4	4,4	4,2	4,2	9,2	-0,7	74	64	75	71	S	4	S	5	SSW	3	1,0	2,6	1	9	10	6,7	11,4	828	—	—	—	191	Ac lent, Cs neb			
13.	58,7	2,0	4,2	2,5	2,9	2,8	10,0	2,5	100	86	83	90	NW	3	NW	3	NW	4	2,4	3,6	10≡	6	2	6,0	8,6	759	2,8	—	—	188	≡ bis 9 h, Sc,			
14.	60,2	6,4	8,2	7,4	7,3	7,3	11,2	1,5	51	54	42	49	NW	4	NW	3	NW	3	1,6	3,8	0	0	1	0,3	13,6	1029	3,7	—	—	184	Ci [Cu cong			
15.	59,9	9,1	12,4	7,5	9,7	9,1	14,2	7,0	22	28	89	46	NW	3	WNW	1	NW	1	2,2	5,8	2	3	3	2,7	13,7	1038	—	—	—	180	Cu cong, Ci dens			
16.	58,6	9,0	9,0	6,4	8,1	7,7	11,7	5,5	83	79	66	76	NNW	1	NW	2	N	2	1,0	4,4	3	9	4	5,3	7,2	594	—	—	—	165	14-1430 ⚡ (KF)			
17.	57,6	8,4	11,0	6,4	8,6	8,1	11,8	4,5	66	59	84	70	SW	1	SSW	2	SSW	3	1,0	3,2	9	8	9	8,7	9,5	774	11,0	—	—	163	Cu cong., Cs			
18.	56,5	7,5	9,9	5,2	7,5	7,0	12,7	4,0	68	64	83	72	S	3	SE	3	SW	3	1,4	4,4	1	6	8	5,0	10,2	770	—	—	—	162	Sc, Ac lent			
19.	55,0	6,4	2,8	1,5	3,6	3,1	8,8	2,1	77	97	97	90	SSW	4	SSE	3	NW	1	1,2	3,6	2	10●	9●	7,0	3,6	392	9,6	—	—	155	Sc, As op			
20.	55,8	4,4	6,9	4,2	5,2	4,9	9,8	1,4	82	84	88	85	NW	2	SW	2	NNW	2	1,4	3,8	1	7	7	5,0	9,6	826	14,9	—	—	152	Cu cong.—Cu			
21.	56,6	4,6	7,7	6,8	6,4	6,5	10,4	0,8	78	67	64	70	SSW	2	WSW	2	SW	3	0,8	2,4	0	4	7	3,7	13,1	940	—	—	—	148	Cu cong.—Sc			
22.	55,2	5,8	8,6	6,2	6,9	6,7	11,7	1,3	81	81	82	81	SSE	5	SSE	2	SSE	4	2,8	6,2	7	9	8	8,0	6,7	755	—	—	—	145	Cu cong. Cm 9			
23.	50,8	6,3	7,3	-1,3	4,1	2,7	9,4	5,6	75	75	100	83	SSE	3	SE	4	NW	4	3,6	6,2	8	8	10≡*	8,7	3,5	418	—	—	—	132	Sc, 1740KF, 1850⚡			
24.	48,7	0,8	1,0	-1,6	0,1	-0,3	5,2	-1,4	93	97	99	96	S	1	S	3	SE	2	1,2	4,8	7	10≡*	10≡*	9,0	1,3	418	11,3	7,0	12,7	133	≡ ab 9h, Sc, Cm 7			
25.	49,5	-3,1	0,3	-1,2	-1,3	-1,3	5,3	-3,3	100	98	97	98	NW	4	SW	1	S	1	1,8	4,4	10≡*	9*	9	9,7	4,3	854	26,9	28,0	37,4	158	≡ bis 9h, Cu cong. Ac			
26.	52,8	-2,4	1,8	-1,4	-0,7	-0,8	5,3	-2,2	94	77	100	90	NW	4	SW	1	NW	3	2,2	4,6	7	7	10≡	8,0	5,3	733	11,0	3,5	4,7	145	1345 * Sch, Cb, [≡ ab 1730]			
27.	54,5	-1,4	1,6	1,0	0,4	0,5	5,4	-1,6	99	83	86	89	W	2	SSW	3	WSW	2	1,0	4,0	10	6	9	8,3	5,7	854	2,5	X	X	135	Sc, Cu cong			
28.	54,7	2,1	3,2	-0,3	1,7	1,2	6,4	-0,1	84	89	99	91	SSW	2	S	2	NW	3	0,6	2,4	10	10●	9	9,7	1,7	532	—	—	—	130	Sc, Aclent, Nm [*]			
29.	54,5	-0,3	0,5	-0,2	0,0	0,0	5,0	-0,6	83	96	94	91	NW	1	NNW	1	NNW	3	1,6	4,6	5	10*	8	7,7	5,1	660	4,3	1,0	1,8	130	Nm Cb, * Sch			
30.	55,0	1,3	4,0	1,3	2,2	2,0	5,6	-2,0	82	84	100	89	N	1	N	3	NNW	2	1,4	4,0	7	7	10≡	8,0	4,7	517	0,9	—	—	128	Cu cong.			
31.																																		
Summe																																		
Mittel	53,43	2,3	4,1	1,9	2,7	2,5	7,6	0,3	82,6	81,7	88,5	84,3									1,7	4,2	6,3	7,8	7,9	7,3		184,9	20447	141,7	57,8	92,2		
																														152,4	172,5			

Tabelle 17: Juli 1951

Tag	PPP 500 mm† Mittel	Temperatur								Versuchs- feld		Feuchte				Wind				Versuchs- feld		Bewölkung				Sonne	Strahlg. gr. cal cm²	N'schlag mm	VF hw mm	Pegel cm VF	Bemerkungen
		0730	1330	2130	1/3	1/4	Max.	Min.	0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mit.	Max.	0730	1330	2130	Mittel	Std.	mm	cm*	mm	cm	mm	cm			
1.	55,8	0,7	3,4	1,5	1,9	1,8	6,7	0,5	98	87	100	95	NE	3	NNE	3	NNE	3	2,8	4,2	9	7	10≡	8,7	3,3	596	10,7	—	—	125	Sc, Nm Cu cong
2.	57,2	1,4	5,4	3,1	3,3	3,2	8,2	-0,5	63	67	100	77	NE	2	NNE	3	NNE	3	2,0	5,6	1	5	10≡	5,3	13,0	972	0,5	—	—	122	Sc, Ci
3.	57,3	3,8	6,2	4,3	4,8	4,6	8,8	0,3	28	51	91	57	WNW	1	NNW	2	NNW	3	2,4	7,0	2	1	9	4,0	13,6	973	—	—	—	117	Sc
4.	54,7	6,0	9,3	5,4	6,9	6,5	12,4	1,5	60	65	80	68	S	1	N	2	NNW	4	2,2	6,0	0	4	5	3,0	11,6	941	—	—	—	110	Cu cong. [Vm Ns
5.	53,0	0,9	2,2	1,2	1,4	1,4	6,4	1,2	100	96	100	99	NW	4	NW	1	NW	2	2,4	5,0	10≡☒	10	10≡	10,0	0,9	383	2,1	Sp	X	101	☒ bis 0730h, Ns
6.	55,3	2,6	5,1	3,7	3,8	3,8	10,3	0,0	81	90	72	81	S	3	S	2	NW	3	2,0	5,8	3	4	2	3,0	12,4	836	7,1	—	—	99	Sc
7.	57,0	7,2	9,8	7,2	8,1	7,9	12,9	0,5	31	73	81	62	S	1	W	2	SE	2	1,2	3,6	0	5	2	2,3	12,5	956	—	—	—	91	Sc [Ci dens
8.	55,3	6,2	10,4	6,4	7,7	7,3	13,3	2,4	93	54	80	76	S	2	SSE	3	SSE	4	1,6	3,8	4	7	9	6,7	10,7	771	—	—	—	83	Cu cong, Ac,
9.	56,7	4,2	4,7	3,2	4,0	3,8	6,4	3,2	94	99	100	98	S	2	S	2	NW	3	1,4	4,8	10	10≡●	10≡	10,0	0,5	400	0,2	—	—	71	Cm 7 ● ab 8 h
10.	53,7	5,7	9,9	9,4	8,3	8,6	11,6	1,0	66	73	76	72	W	1	WNW	1	SW	2	0,6	1,4	0	3	1	1,3	13,5	954	14,1	—	—	65	Cu hum
11.	56,7	7,4	12,4	7,2	9,0	8,6	15,5	5,0	81	55	91	76	SE	3	SE	3	NW	3	2,2	5,8	2	5	10	5,7	11,9	891	—	—	—	60	Sc, Ab Cm 7
12.	56,7	6,0	8,0	3,2	5,7	5,1	11,3	3,8	82	98	100	93	S	2	S	2	SSW	2	1,4	4,8	9	9	10≡☒	9,7	3,3	570	4,3	—	—	46	5h KF, Ab☒-2150
13.	57,0	6,6	8,6	6,2	7,1	6,9	11,7	2,8	68	76	82	75	S	2	SW	2	SSE	2	1,0	3,4	3	8	10	7,0	9,3	723	16,1	—	—	40	Sc, Cu cong, Ab Ci
14.	56,7	6,9	11,5	7,4	8,6	8,3	13,7	5,2	72	55	76	68	SSE	3	SSE	3	SSE	3	2,6	6,8	4	7	10	7,0	11,5	854	0,1	—	—	35	Sc, Ab Cm 7
15.	55,2	6,0	6,9	2,2	5,0	4,3	11,2	5,6	83	98	100	94	SSE	3	S	2	SSE	1	2,2	8,8	10	9	10	9,7	2,7	385	—	—	—	22	Cm 7, Nm Cb
16.	53,2	3,0	1,1	0,6	1,6	1,3	4,4	2,0	95	100	100	98	N	2	NNW	3	NNW	5	3,0	6,2	10	10≡*	10≡*	10,0	—	231	13,4	—	—	18	≡ab 830h, Cm7
17.	55,4	0,1	2,4	1,7	1,4	1,5	5,4	0,3	100	100	100	100	N	4	NE	3	N	3	3,4	4,6	10≡*	10≡*	10,0	—	283	18,5	Sp	—	14	—	
18.	57,0	5,5	7,4	3,6	5,5	5,0	8,9	0,5	75	91	95	87	ENE	2	NNW	2	NNW	2	1,6	4,6	8	10	10	9,3	7,7	670	0,2	—	—	12	Cu cong—Sc
19.	57,5	4,4	8,8	5,6	6,3	6,1	6,2	0,5	79	71	98	83	NE	2	NW	2	NNW	2	1,8	3,8	4	7	10	7,0	11,3	587	—	—	—	8	Sc, Ci
20.	57,3	4,4	7,8	4,6	5,6	5,4	6,7	4,1	89	64	43	65	NW	2	NNW	3	NNW	3	3,0	7,4	6	9	6	7,0	10,4	812	—	—	—	—	Sc, Cm 7
21.	57,6	3,4	8,0	4,9	5,4	5,3	11,8	4,0	87	72	87	82	N	2	NNW	3	NNW	2	2,2	4,0	6	7	2	5,0	11,1	740	—	—	—	—	Cu cong, Sc
22.	55,9	7,8	14,2	4,5	8,8	7,8	15,4	3,5	44	42	100	62	WSW	2	SSE	3	SSE	3	1,6	6,2	1	3	10☒≡	4,7	13,0	957	—	—	—	—	Sc, Ab☒
23.	51,4	4,6	6,6	0,2	3,8	2,9	8,5	4,2	98	85	97	93	S	2	ESE	2	NW	3	1,8	5,4	10	5	10≡*	8,3	1,6	304	16,8	—	—	—	VmCm7, NmAs, Sc
24.	52,0	0,1	2,4	-1,0	0,5	0,1	4,2	-0,5	99	97	99	98	NW	4	NW	3	NW	3	4,6	7,8	10≡*	10●*	10≡*	10,0	—	482	42,5	9,0	20,2	8	Nm Ns
25.	53,8	-1,8	-1,2	-1,2	-1,4	-1,3	0,3	-1,6	98	99	99	99	NNW	4	NNW	3	NNW	4	3,2	6,2	10≡*	10≡*	10≡*	10,0	—	288	17,5	10,0	12,8	11	—
26.	56,1	-0,3	1,2	0,4	0,4	0,4	5,0	-2,0	100	94	100	98	NNW	3	NNW	2	NNE	3	2,0	4,4	10≡*	10≡*	10≡	10,0	0,6	477	5,9	4,0	10,3	12	Sc
27.	57,9	0,7	4,5	3,3	2,8	3,0	8,1	-0,4	84	85	97	89	NNE	3	NNE	5	N	4	2,0	3,8	5	8	10≡	7,7	7,5	622	0,2	—	—	5	—
28.	58,5	3,3	9,6	6,0	6,3	6,2	10,4	1,2	72	70	70	71	NE	2	SSE	1	NW	2	1,8	4,0	0	3	0	1,0	13,0	856	—	—	—	—	Cu hum
29.	58,4	6,2	10,4	9,7	8,8	9,0	13,0	4,8	51	60	67	59	N	2	NW	3	W	2	2,0	3,8	0	1	0	0,3	13,0	905	—	—	—	—	Cu hum
30.	58,6	9,4	14,2	10,1	11,2	11,0	15,0	6,9	57	52	64	58	WNW	1	N	3	W	1	1,8	4,0	4	3	10	5,7	12,2	876	—	—	—	—	VmCu hum, AbNs
31.	59,0	11,5	19,2	12,3	14,3	13,8	14,6	6,8	52	34	53	46	S	3	ESE	2	SSE	3	1,4	4,4	5	6	8	6,3	12,5	900	1,9	—	—	—	Ci u. Cu cong
Summe																									244,6	21195	172,1	23,0	—		
Mittel	56,07	4,3	7,4	4,4	5,4	5,1	9,6	2,2	76,8	75,9	87,0	79,9						2,0	5,0	5,4	6,6	7,9	6,6			161,4		41,1			

Tabelle 18: August 1951

Tag	PPP 500 mm <sup>+</sup> Mittel	Temperatur						Versuchs- feld		Feuchte				Wind						Versuchs- feld		Bewölkung				Sonne	Strahlg. gr. cal cm <sup>-2</sup>	N'schlag	VF hw	Pegel cm	VF	Bemerkungen
		0730	1330	2130	1/3	1/4	Max.	Min.	0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mittel	Std.	mm	cm*	mm	mm	cm	VF					
1.	57,8	11,5	18,2	9,0	12,9	11,9	12,8	8,6	42	29	47	39	S	2	SSE	3	SSE	3	2,0	5,4	8	7	4	6,3	8,3	721	—	—	—	—	Cu, Ac lent, Ci	
2.	58,0	8,5	15,2	8,7	10,8	10,3	17,1	4,7	58	50	79	62	SE	1	S	4	W	3	1,6	3,4	0	4	4	2,7	12,8	884	—	—	—	—	Cu	
3.	58,0	10,8	19,4	9,0	13,1	12,0	18,2	7,2	53	33	62	49	S	2	SSE	4	SSE	4	3,2	6,2	7	9	5	7,0	8,5	709	—	—	—	—	Cu cong, Ci	
4.	55,1	6,6	8,6	6,4	7,2	7,0	11,6	5,7	85	71	82	79	SE	3	SSE	3	SE	3	3,2	6,2	9	9	9	9,0	3,5	422	0,9	—	—	—	Cm 7 Vm 7, Sc	
5.	53,6	1,4	7,2	5,3	4,6	4,8	10,8	0,3	98	82	85	88	NW	2	S	2	SSE	3	1,0	4,4	10	6	1	5,7	5,7	459	18,9	—	—	—	Ns, Nm Sc	
6.	54,2	6,8	10,9	7,1	8,3	8,0	14,0	3,0	65	60	74	66	SSE	2	SSE	4	SE	4	3,8	7,6	2	5	3	3,3	11,6	781	—	—	—	—	Sc, Aclent, Cidens	
7.	54,4	7,5	11,4	9,7	9,5	9,6	14,4	6,7	71	53	57	60	SE	4	S	5	SE	3	4,4	9,0	7	8	9	8,0	9,1	597	—	—	—	—	Sc, Ac, Ci, Ab Cm 7	
8.	48,2	6,0	3,5	4,0	4,5	4,4	6,4	6,0	92	97	100	96	SE	3	SW	3	SE	3	3,6	8,2	10	10	10	10,0	—	60	2,6	—	—	—	1130 $\bar{x}$ u. 1315-45	
9.	48,9	0,4	1,4	-0,1	0,6	0,4	5,2	1,5	100	97	95	97	S	4	WNW	3	NW	3	2,2	5,6	10	10	10	10,0	0,7	229	64,4	—	—	—	As—Ns	
10.	51,3	0,8	1,1	-1,0	0,3	0,0	6,3	-0,6	88	100	97	95	NNW	2	S	1	NW	4	1,2	3,4	7	10	10	10,0	2,8	330	8,0	—	—	—	Vm Sc, Ac, Ci	
11.	53,5	-0,9	3,2	1,6	1,3	1,4	8,8	-0,8	97	81	92	90	NNW	5	ENE	2	SSW	2	1,2	4,0	10	10	4	8,0	1,9	448	15,7	6,0	9,2	2	Sc ringsum	
12.	53,7	6,4	12,3	5,9	8,2	7,6	10,0	-0,3	43	46	85	58	S	4	S	4	SSE	1	1,6	5,8	2	7	4	4,3	9,9	731	—	—	—	—	Sc, Ac lent, Ci	
13.	54,2	6,6	10,2	6,2	7,7	7,3	13,9	3,7	73	70	71	71	S	2	S	2	S	2	2,2	6,2	7	9	10	8,7	8,4	552	—	—	—	—	Sc, Cu cong, Ac	
14.	54,1	2,6	6,8	4,4	4,6	4,5	8,8	3,0	100	75	95	90	NW	1	S	2	NNW	2	1,6	4,2	10	9	7	10	9,0	8,0	594	5,2	—	—	—	Cu cong.
15.	54,7	3,7	10,8	6,4	7,0	6,8	12,8	3,3	96	55	82	78	S	3	S	2	S	2	1,0	3,2	4	7	6	5,7	11,2	649	—	—	—	—	Sc ringsum	
16.	54,3	4,6	2,1	0,3	2,3	1,6	5,1	5,1	84	100	96	93	ESE	2	NNW	3	NNW	2	2,2	6,8	9	10	9	9,7	0,2	196	—	—	—	—	Cm 7	
17.	55,4	1,2	5,7	3,3	3,4	3,4	8,6	0,3	77	69	97	81	N	1	NNW	3	NNW	3	2,0	4,8	4	10	10	8,0	6,4	513	15,2	—	—	—	Sc, Ac, Ci—Cs	
18.	55,8	1,4	5,7	4,2	3,8	3,9	8,9	1,4	83	71	77	77	ENE	2	NNW	3	NW	0	1,4	4,0	6	6	1	4,3	5,3	403	—	—	—	—	Sc, Cu cong	
19.	54,7	6,3	11,6	8,4	8,8	8,7	11,8	2,6	48	38	45	44	S	0	SSE	3	SSE	1	1,0	2,4	3	8	9	6,7	12,4	736	—	—	—	—	Sc, Ac, Ci dens	
20.	55,3	8,6	14,1	8,4	10,4	9,9	15,0	5,4	56	49	70	58	SE	3	SE	2	S	2	1,4	4,0	3	6	7	5,3	11,8	704	—	—	—	—	Sc, Ac, Ci dens	
21.	55,8	7,6	7,3	3,6	6,2	5,5	8,8	6,5	67	90	100	86	SE	2	SE	1	NNE	2	1,8	4,0	8	9	10	9,0	2,2	365	—	—	—	—	2030 $\bar{x}$	
22.	55,6	4,1	6,3	3,4	4,6	4,3	6,1	3,3	90	93	100	94	NE	2	ENE	1	NW	2	1,2	3,4	3	10	9	7,7	2,2	347	8,4	—	—	—	Vm Ac, u. Ci	
23.	55,2	3,0	5,6	3,7	4,1	4,0	5,4	2,8	100	91	96	96	N	3	NE	2	NE	2	2,0	4,8	10	10	10	10,0	0,3	209	6,1	—	—	—	Sc—St	
24.	54,2	2,8	7,0	5,4	5,1	5,2	10,7	0,6	71	87	83	80	NNE	2	NE	3	NW	2	1,2	4,2	0	8	4	4,0	7,7	474	1,3	—	—	—	Sc—Cu cong.	
25.	53,3	5,3	9,6	6,1	7,0	6,8	8,9	3,9	83	77	100	87	SSW	2	E	2	S	2	0,8	3,2	4	8	10	7,3	6,9	431	—	—	—	—	Sc u. Cu cong.	
26.	52,0	5,2	5,6	4,0	4,9	4,7	8,8	4,0	79	88	73	80	SE	2	SSE	3	SSE	4	1,8	4,4	9	10	4	7,7	2,1	300	1,9	—	—	—	Sc, Cm 7, Ab ( $\bar{x}$ )	
27.	52,5	2,9	5,4	4,1	4,1	4,1	7,8	2,8	91	94	95	93	SE	3	S	4	S	3	1,2	3,2	9	9	5	7,7	2,9	295	1,3	—	—	—	Cu cong, Sc	
28.	56,3	5,7	10,9	7,0	7,9	7,7	8,9	3,5	83	71	72	75	SSE	5	SSW	3	SSE	3	2,6	7,0	8	6	4	6,0	11,8	610	3,9	—	—	—	Sc	
29.	57,6	5,5	10,6	8,5	8,2	8,2	12,8	5,0	77	53	68	66	S	3	NNW	1	SSE	3	2,2	5,8	7	4	2	4,3	11,3	582	—	—	—	—	Ci, Sc	
30.	56,0	8,7	14,3	8,7	10,6	10,1	14,6	6,8	59	37	61	52	S	5	SE	4	SE	5	4,2	7,0	3	2	5	3,3	12,1	681	—	—	—	—	Sc, Ab ( $\bar{x}$ ) WNW	
31.	52,9	7,5	11,3	0,3	6,4	4,8	7,6	7,0	68	48	100	72	SE	4	SSE	4	NW	2	3,8	10,0	7	8	10	8,3	5,1	355	—	—	—	—	KF, 16-17 h $\bar{x}$	
<b>Summe</b>																								203,1 15367		153,6						
<b>Mittel</b>		54,40	5,1	8,8	5,2	6,4	6,1	10,4	3,6	76,7	69,5	81,8	76,0											203,1 15367		153,6						
																								176,9								

Tabelle 19: September 1951

Tag	PPP 500 mm+ Mittel	Temperatur					Versuchs- feld		Feuchte			Wind					Versuchs- feld		Bewölkung			Sonne	Strahlg. gr. cal cm <sup>-2</sup>	N'schlag hw mm	VF mm	Pegel cm	Bemerkungen					
		0730	1330	2130	1/3	1/4	Max.	Min.	0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mit.	0730	1330	2130	Mittel	Std.	mm	cm	mm	VF							
1.	53,3	- 0,4	5,4	4,7	3,2	3,1	6,4	-0,5	100	88	72	87	N	2	SE	2	SE	3	1,0	3,8	10≡	6	9	8,3	6,4	554	23,3	6,5	15,2	4	Sc, Ci	
2.	53,3	3,8	8,2	5,8	5,9	5,9	9,6	0,5	70	68	91	76	SSW	1	SW	2	SSE	2	1,2	4,8	9	8	10≡	9,0	7,2	517	—	—	—	—	Sc, Ci dens	
3.	53,9	3,7	4,1	0,1	2,6	2,0	11,2	0,5	99	84	100	94	S	2	WNW	2	NW	4	3,8	9,2	10≡	7	10≡*	9,0	2,5	254	0,3	—	—	—	1130-1200 $\overline{\Delta}$	
4.	58,1	0,4	6,7	5,8	4,3	4,7	11,5	-1,8	54	36	58	49	NE	3	N	1	N	1	1,0	3,0	3	1	0	1,3	11,9	661	12,1	—	—	—		
5.	58,3	8,7	14,4	8,5	10,5	10,0	14,7	1,8	32	35	67	45	SE	2	ESE	3	SE	3	1,2	3,4	0	0	0	0,0	11,9	677	—	—	—	Sc		
6.	58,4	7,1	12,1	7,6	8,9	8,6	14,4	5,1	61	53	85	66	S	3	SSE	1	SSW	1	1,0	4,6	1	8	6	5,0	8,9	544	—	—	—	—	Sc ringsum	
7.	57,2	7,5	9,9	6,6	8,0	7,7	13,8	6,4	78	82	95	85	SW	2	N	3	SSW	2	1,2	4,6	8	8	9	8,3	5,6	415	—	—	—	—	Cu cong, Ac cug	
8.	54,6	6,9	10,3	8,2	8,5	8,4	13,5	5,2	77	69	80	75	SSW	2	W	2	ENE	1	1,0	2,4	6	8	9	7,7	8,4	487	—	—	—	—	Cu cong, Ab( $\overline{\Delta}$ )	
9.	53,7	7,2	10,2	7,7	8,4	8,2	13,9	6,1	71	73	67	70	SSW	2	E	2	SSW	1	0,8	2,4	5	9	3	5,7	5,5	377	—	—	—	—	Cu cong, (●) SE	
10.	56,5	7,2	10,6	7,4	8,4	8,1	15,2	5,4	70	71	87	76	S	3	E	2	SE	2	1,0	2,8	0	6	8●	4,7	7,9	484	—	—	—	—	Cu cong, Cm 7	
11.	58,3	6,8	12,2	7,8	8,9	8,6	15,3	5,9	82	63	78	74	S	3	E	2	SSW	1	1,2	3,8	1	6	3	3,3	9,2	481	0,7	—	—	—	Sc—Cu cong	
12.	58,5	7,7	12,3	9,0	9,7	9,4	15,7	5,6	56	42	71	56	SSW	1	S	2	S	1	1,0	3,6	4	3	3	3,3	10,7	605	—	—	—	—	Sc, Ci	
13.	56,6	9,4	12,1	8,3	9,9	9,5	15,7	6,5	53	60	70	61	SE	3	SSE	3	SE	4	2,6	5,6	7	7	10	8,0	10,2	549	—	—	—	—	Sc, Ac lent, AbCs	
14.	55,1	6,6	7,2	4,8	6,2	5,8	9,4	4,8	89	100	100	96	SE	2	W	2	W	1	1,6	5,2	10●	10≡●	9	9,7	—	122	—	—	—	—	● ab 0730, Cm 7	
15.	57,3	6,2	10,5	7,4	8,0	7,9	12,1	5,0	100	83	85	89	S	3	S	4	S	2	1,4	3,4	9	9	0	6,0	1,7	290	12,5	—	—	—	Sc—St	
16.	57,9	4,4	7,1	5,5	5,7	5,6	11,5	4,0	100	88	94	94	SE	3	NW	3	NW	3	1,2	4,2	10≡	4	8	7,3	6,0	388	—	—	—	—	Sc—Cu	
17.	54,4	3,8	4,3	1,8	3,3	2,9	6,2	1,5	100	100	100	100	NW	4	NW	3	NW	4	2,2	5,8	10≡	10≡●	10≡●	10,0	—	148	—	—	—	—	[Cu cong.]	
18.	53,3	-0,2	2,2	0,8	0,9	0,9	4,6	0,0	100	100	83	94	NW	1	S	1	SW	3	0,8	1,4	10≡	10≡	0	6,7	1,7	247	0,8	—	—	—	Vm ≡ M 2600 m	
19.	53,0	-1,6	1,0	-4,0	-1,5	-2,1	4,2	-2,1	100	98	100	99	NNW	3	NNW	1	NW	4	2,6	8,8	10≡	9	10≡	9,7	3,5	353	—	—	—	—	Sc	
20.	54,7	-4,2	2,4	1,2	-0,2	0,2	5,1	-4,8	79	40	41	53	N	3	SE	3	SSE	3	1,6	6,0	1	1	0	0,7	10,8	586	—	—	—	—	Sc	
21.	55,5	2,4	4,9	2,0	3,1	2,6	7,6	-2,3	34	36	23	31	NW	1	NW	3	NNW	4	2,0	5,6	3	1	0	1,3	10,5	568	—	—	—	—	Sc, Ci	
22.	55,6	3,0	8,0	5,6	5,5	5,5	10,4	0,6	26	28	39	31	WNW	2	NE	2	SW	2	0,8	2,0	0	3	0	1,0	10,8	572	—	—	—	—	Ci	
23.	53,2	5,3	10,0	4,2	6,5	5,9	11,6	3,2	29	52	75	52	SSE	4	SSE	4	SSE	8	2,2	6,6	10	10	10	10,0	6,6	462	—	—	—	—	Cm 7, Ci dens	
24.	53,9	2,6	6,5	4,0	4,4	4,3	9,0	3,0	100	87	86	91	SW	2	S	1	SSE	2	1,2	3,8	10●	8	4	7,3	3,1	304	4,7	—	—	—	Sc, Ci dens	
25.	53,2	4,0	7,3	4,6	5,3	5,1	10,5	3,5	90	88	83	87	SSE	3	SE	3	SSE	3	1,6	3,8	7	8	4	6,3	3,0	256	—	—	—	—	Vm As—Ac, Sc	
26.	51,2	4,5	2,5	-1,3	1,9	1,1	7,4	3,4	77	100	99	92	S	1	SW	1	NW	3	2,4	6,6	10	10≡	10≡*	10,0	0,2	139	—	—	—	—	Sc, Ac $^{8/10}$ Cs	
27.	52,1	-2,2	-1,1	-1,1	-1,5	-1,4	2,2	-2,1	97	99	93	96	N	4	N	2	SSE	3	1,8	4,4	10≡	10	10≡	10,0	2,5	372	12,5	2,0	4,6	2	Ns	
28.	51,0	0,7	4,2	0,0	1,6	1,2	5,4	-1,3	79	80	100	86	S	3	SW	2	NW	1	1,6	4,4	6	8	10≡*	8,0	5,5	362	—	1,0	—	—	Ac lent, Ci dens	
29.	50,8	-1,4	-0,3	-0,1	-0,6	-0,5	1,7	-1,2	98	100	100	99	NNW	4	NW	3	NW	2	1,8	3,0	10≡	10≡	10≡*	10,0	—	198	9,9	10,0	10,1	7		
30.	50,5	0,2	4,4	2,4	2,3	2,3	6,4	-0,6	91	75	87	84	SSE	3	SE	3	SE	2	0,6	1,6	9	9	5	7,7	3,1	300	0,1	—	—	1	Sc, Ac lent, Ci dens	
31.																																
	Summe																															
	Mittel	54,79	3,7	7,0	4,2	4,9	4,8	9,9	2,0	76,4	72,6	80,3	76,4						1,4	4,4	6,6	6,9	6,0	6,5		175,3	12272	76,9	X	X	0,5	

## II. T E I L

---

### *Schnee und Lawinen im Parsenngebiet*

Von H. R. In der Gand

#### A. Allgemeines

Jeder Winter weist in seiner äußeren Erscheinungsform, im Rhythmus des Auf- und Abbaues der weißen Erdenhülle eine deutliche Einmaligkeit auf. Die Lawinenkatastrophen haben uns diese Tatsache einmal mehr ver gegenwärtigt. Und doch erkennt man bei näherer Betrachtung der Materie, daß das Zusammenwirken der einzelnen, die Schneedeckenentwicklung beeinflussenden Faktoren oft zu ähnlichen Situationen führen kann, und daß schließlich jede Schneeflocke von ihrer Entstehung bis zu ihrer Auflösung bestimmten Naturgesetzen gehorcht. Aufgabe der Schneedeckenuntersuchung ist es, das für einen bestimmten Verlauf der Schneedeckenentwicklung maßgebende Zusammenspiel der einzelnen Faktoren und die dabei auftretenden Gesetzmäßigkeiten unter natürlichen Bedingungen zu studieren und dadurch die theoretische und experimentelle Forschung zu ergänzen. Endlich sollen die gewonnenen Resultate der Praxis eine vertiefte Kenntnis der Materie für alle jene Gebiete vermitteln, die sich mit Schnee in irgend einer Form zu befassen haben.

Die unmittelbare Abhängigkeit der Schneedeckenentwicklung vom Witterungsablauf führt zwangsläufig zu einer Vielfalt verschiedener Entwicklungsmöglichkeiten, die einzig durch langfristige Untersuchungen festgehalten werden können. Es ist daher absolut erforderlich, systematische Schneestudien jeden Winter auf speziell für diese Zwecke eingerichteten Versuchsfeldern vorzunehmen. Im Parsenngebiet standen wieder die drei Versuchsfelder auf Weißfluhjoch (2540 m ü. M.) Büschalp (1960 m ü. M.) und in Davos (1540 m ü. M.) zur Verfügung. Das Versuchsfeld Davos-Bühl wurde aus schnee- und arbeitstechnischen Gründen aufgegeben und durch eine entsprechende Einrichtung im Kurpark von Davos ersetzt. Die während der Dauer der permanenten Schneebedeckung auf diesen Feldern durchgeföhrten Untersuchungen und Beobachtungen waren im Prinzip die gleichen wie im Vorjahr. Bei den Schneeprofilaufnahmen konnte durch Anpassung der Methodik an die neue internationale Schneeklassifikation<sup>1</sup> eine wesentliche Verfeinerung erreicht werden.

Die Untersuchungsergebnisse sind in üblicher Weise in Zeitprofilen (Fig. 9 und 10) zusammengefaßt. Für die graphische Darstellung der Schneeprofile verwendeten wir (mit Ausnahme derjenigen von Büschalp, die nach dem alten Beobachtungsverfahren aufgenommen wurden) erstmals die auf internationaler Basis festgelegten Signaturen der Schneeklassifikation.

#### B. Die Schneedecke

##### I. Verlauf der Schneedeckenentwicklung

Um die charakteristischen Züge des Winter 1950/51 aus unseren Beobachtungen herauszuschälen ist es zunächst notwendig, die drei Phasen der permanenten Schneebedeckung, den Früh-, Hoch- und Spätwinter, in bisheriger Weise abzugrenzen. Die genaueren Definitionen dieser Perioden wurden bereits in früheren Winterberichten gegeben, es sei daher an dieser Stelle nur summarisch

<sup>1</sup> Vgl. Anhang B

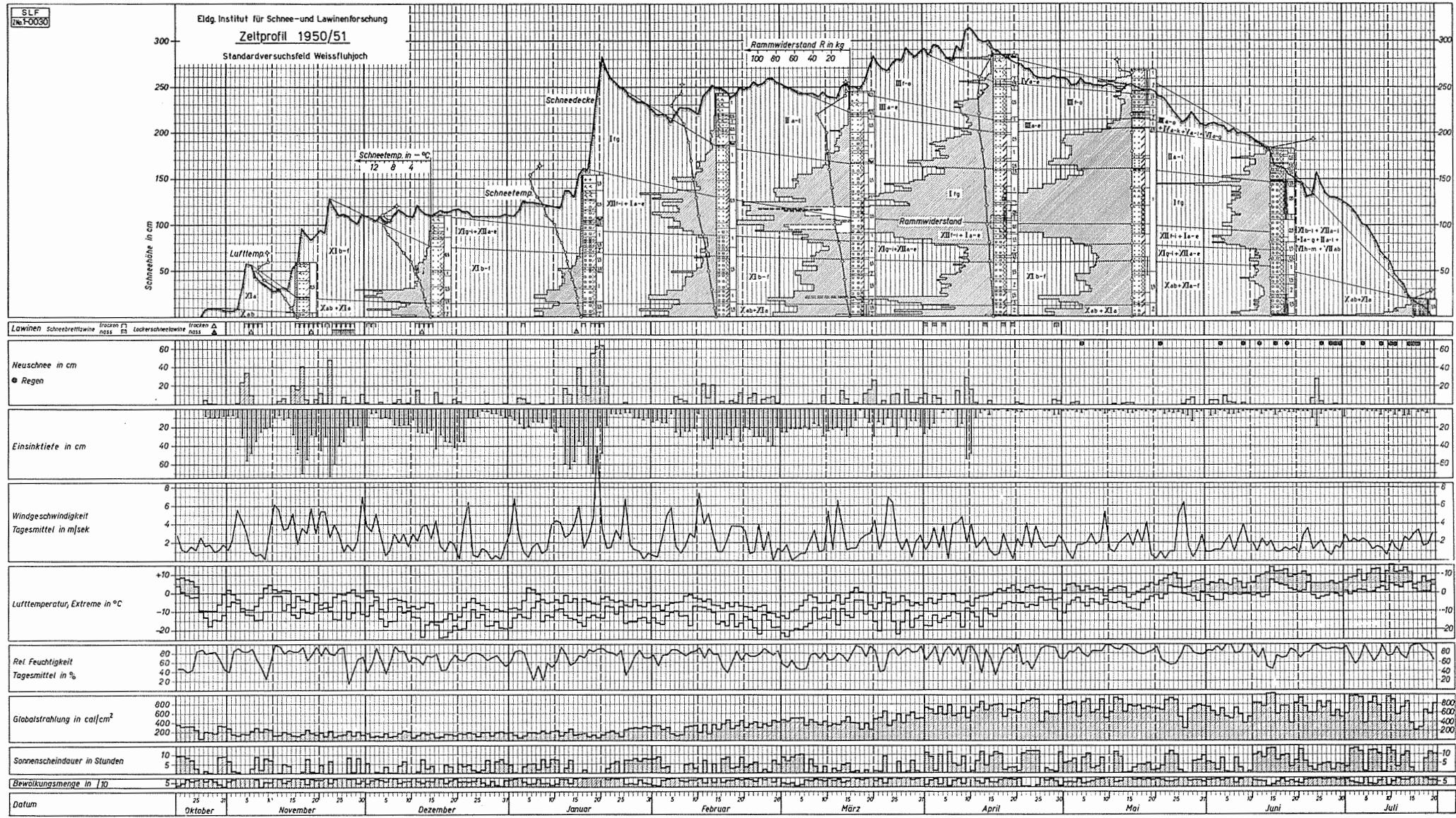


Fig. 9 Zeitprofil 1950/51, Standardversuchsfeld Weissfluhjoch, 2540 m ü. M.

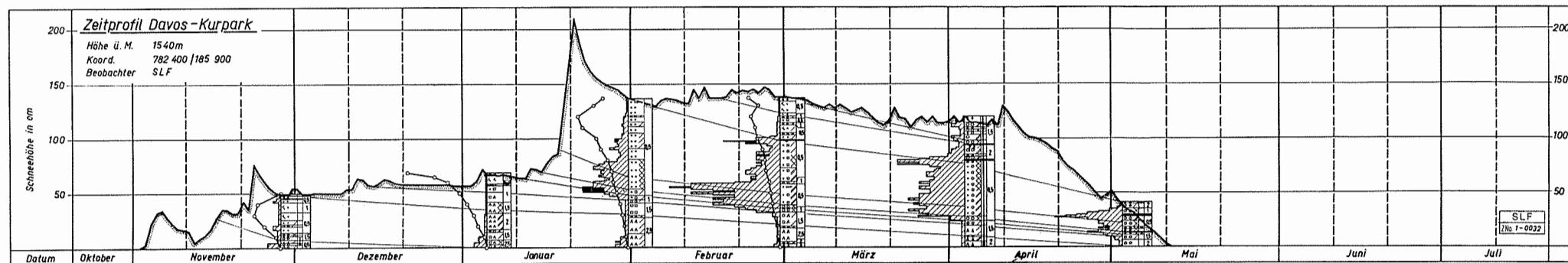
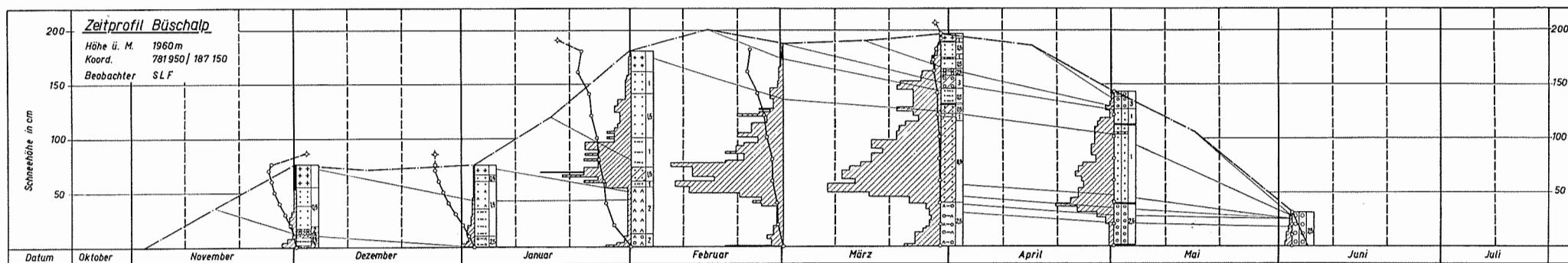
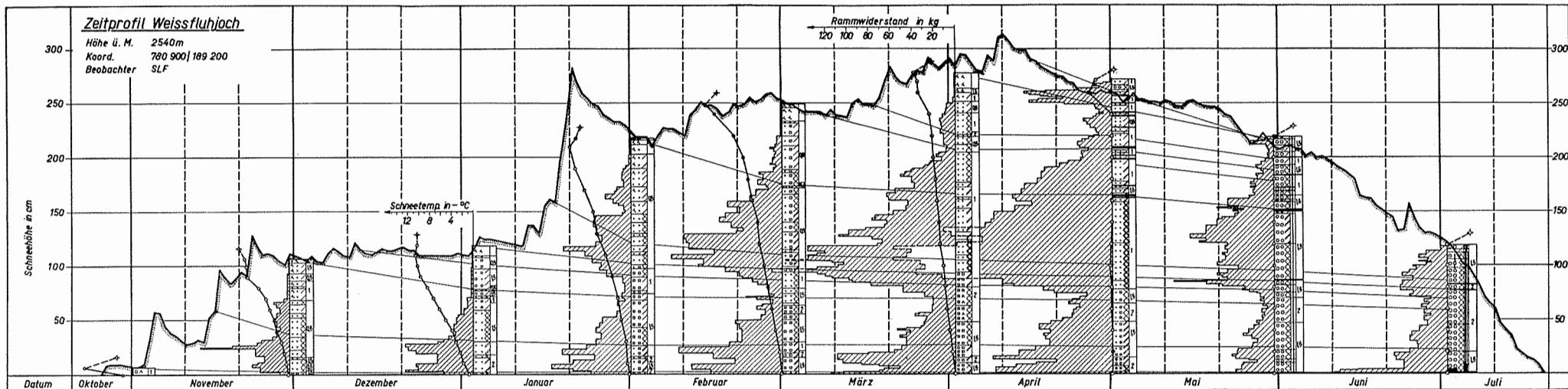


Fig. 10 Zeitprofile 1950/51 der Versuchsfelder Weissfluhjoch (2540 m ü. M.), Büschalp (1960 m ü. M.) und Davos-Kurpark (1540 m ü. M.)

in Erinnerung gerufen, daß der Frühwinter die Zeit des Einschneiens sowie die Ablagerung der bodennahen Schneeschichten (Fundament) umfaßt, der nachfolgende Hochwinter die Periode des Aufbaues und der Konservierung der Schneedecke bezeichnet und mit dem Spätwinter der Abbau der Schichten bis zum Ausapern gemeint ist. Wir sind uns bewußt, daß diese Begrenzung mit einiger Willkür verbunden ist, doch weist sie den Vorteil besserer Uebersichtlichkeit auf. Die Dauer der einzelnen Phasen ist aus Tabelle 20 zu entnehmen.

Tabelle 20: Dauer von Früh-, Hoch- und Spätwinter auf den Versuchsfeldern Weißfluhjoch, Büschalp und Davos-Kurpark.

Periode	Standardversuchsfeld Weißfluhjoch			Versuchsfeld Büschalp			Versuchsfeld Davos-Kurpark		
	Datum	Tage	%	Datum	Tage	%	Datum	Tage	%
Frühwinter . . .	27. 10.-14. 1. (18. 10.-26. 12.)*	80 (70)*	30 (27)*	3. 11.-14. 1.	73	34	3. 11.-14. 1.	73	39
Hochwinter . . .	15. 1.-22. 4. (27. 12.-2. 5.)*	98 (127)*	37 (48)*	15. 1.-5. 4.	81	38	15. 1.-7. 3.	52	27
Spätwinter . . .	23. 4.-19. 7. (3. 5.-7. 7.)*	88 (66)*	33 (25)*	6. 4.-5. 6.	61	28	8. 3.-10. 5.	64	34
Winter 1950/51 .	27. 10.-19. 7. (18. 10.-7. 7.)*	266 (263)*	100	3. 11.-5. 6.	215	100	3. 11.-10. 5.	189	100

\* Zehnjähriger Mittelwert der Winter 1936/37—1945/46, vgl. Schnee und Lawinen in den Wintern 1936/37—1945/46.

#### 1. Charakteristik:

Der Winter 1950/51 läßt sich für die verschiedenen Höhenlagen des Parsenngebietes wie folgt charakterisieren:

Im ganzen schnee- und lawinenreich, über 2300 m ü. M. (bezogen auf die Beobachtungen von 1936/37 bis 1945/46) von annähernd normaler Dauer bei spätem Einschneien und Ausapern, unter 2300 m ü. M. bis 1800 m ü. M. bei normalem Einschneien und spätem Ausapern von langer Dauer, unter 1800 m ü. M. bis ca. 1400 m ü. M. infolge frühem Einschneien und spätem Ausapern von sehr langer permanenter Schneebedeckung.

Auffallend ist in allen Höhenlagen die sich bis Mitte Januar erstreckende Frühwinterperiode, mit hauptsächlich auf den Monat November fallendem Fundamentaufbau und kühler, niederschlagsarmer Witterung im Dezember, die eine rasche Umwandlung, bzw. Auflockerung besonders des oberen Schichtkomplexes des Fundamentes verursachte. Der vom 15.—22. Januar andauernde und von zahlreichen, teils katastrophalen Lawinen begleitete Großschneefall des Winters bereitete dem Frühwinter ein jähes Ende und ließ die bisher mehr oder weniger durchschnittlichen Schneehöhen im ganzen Parsenngebiet sprunghaft ansteigen. Unter 2200 m ü. M. wurde dadurch bereits zu Beginn des Hochwinters — fast um einen Monat verfrüht — das Schneehöhenmaximum erreicht, und über 2200 m ü. M. stieg die Schneedeckenmächtigkeit bis nahe an den gegen Mitte April festgestellten Höchstwert. Nach diesem ungewöhnlichen Neuschneeschub — dem hervorstechendsten Merkmal der gesamten Schneedeckenentwicklung — war der übrige Verlauf des Hochwinters im wesentlichen durch häufige kleinere Schneefälle, allgemein zunehmende Verfestigung der seit Mitte Januar gebildeten und in höheren Lagen auch der bodennahen Schneeschichten, ferner durch eine auf diese Verfestigungstendenz zurückzuführende, ausgeprägte Lawinenarmut und endlich durch die dem Januarniederschlag zuzuschreibenden, überdurchschnittlichen Schneehöhen charakterisiert. Der Abbau der Schneedecke (Spätwinter) setzte mit dem Ansteigen der Tagestemperaturen über 0° C allgemein etwas frühzeitiger als normal ein, und zwar anfangs März in Lagen von 1400 bis 1800 m ü. M., anfangs April in den Gebieten über 1800 m ü. M. bis ca. 2300 m ü. M. und Ende April über 2300 m ü. M. In dieser Periode fällt, abgesehen vom erheblichen

Packungsgrad der Hochwinterablagerungen, ganz besonders die bis fast zum Abbau anhaltende Feinkörnigkeit dieser Schneeschichten auf. Neben den nur wenig vom langjährigen Mittel abweichenden Lufttemperaturen waren diese Umstände wohl auch mitbestimmend für das Ausbleiben großer Spätwinterlawinen, für den verhältnismäßig langsamen Abbau und daher auch für das im ganzen Parsenngebiet festgestellte späte Ausapern der Schneedecke.

Auf Grund des Aufbaues der Gesamtschneedecke beurteilt, kann der Winter 1950/51 in Lagen über 2300 m ü.M. dem Entwicklungstyp<sup>1</sup> zugeordnet werden, der mit Ausnahme lockerer Zwischenschichten ein festes Profil aufweist, während für die Schneedecke tieferer Gebiete ein lockeres Fundament mit Ueberlagerung verfestigter Schichten bezeichnend ist. Auf die Ursachen dieser Differenzierung wollen wir in den folgenden Abschnitten noch näher eintreten.

## 2. Frühwinter

Vom Einschneien der Berge bis zum Beginn einer permanenten Schneedeckung in den Tälern dauert es im Parsenngebiet im Mittel ungefähr einen Monat. Im Winter 1950/51 vollzog sich dieser Vorgang in der kurzen Zeitspanne von nur 7 Tagen. Ein unbedeutender Schneefall (6 cm, bzw. 2,5 mm)<sup>2</sup> überzog das Parsenngebiet in der Nacht vom 26. zum 27. Oktober bis in die Niederungen mit einer mageren Decke, die unter 2300 m ü. M. Ende Oktober bei Strahlungswetter wieder wegschmolz, darüber aber den Beginn der permanenten Schneedeckung — verglichen mit dem zehnjährigen Mittel (1936/37—1945/46) um 9 Tage verspätet — einleitete. Diese dünne Schneeschicht kam überall auf ungefrorenen Boden zu liegen und erfuhr bei großen Temperaturunterschieden, zwischen dem verhältnismäßig warmen Untergrund und der kalten Schneoberfläche, bis anfangs November eine rasche und intensive Umkristallisation. Der „erste“ Schnee wurde im Verlaufe des weiteren Schneedeckenaufbaues stark zusammengepreßt, blieb aber als unscheinbare Basisschicht bis zum Ende des Winters erhalten.

Vom 3.—6. November fiel wieder Schnee bis in die Tallagen (69 cm bzw. 56 mm), der nun auch unter 2300 m ü. M. zum Frühwinterbeginn führte. In 2300—1800 m ü. M. entspricht dieser Termin dem Mittel, unter 1800 bis ca. 1400 m ü. M. erfolgte das Einschneien mit dem langjährigen Durchschnitt (1891—1937) verglichen um 12 Tage zu früh.

Eine vom Ende der ersten bis anfangs der zweiten Novemberdekade andauernde Erwärmung begünstigte die Setzung und Verfestigung der bodennahen Schichten. In tieferen Lagen wurde die Schneedecke während den warmen und sonnigen Tagen (6.—11. November) sogar teilweise abgebaut. Der Pegel des Kurparkfeldes von Davos zeigte daher am 12. November einen momentanen Tiefstand von 5 cm und auf dem Standardversuchsfeld Weißfluhjoch ein Minimum von 28 cm an.

Die Folge größerer Niederschläge — mit zeitweisen Regenfällen unter 1600 m ü. M. —, die vom 14.—22. November den größten Beitrag zum Aufbau der Frühwinterschneedecke leisteten (149 cm, bzw. 180,5 mm), ließen auf Weißfluhjoch die Schneehöhe rapid auf einen, das zehnjährige Mittel um ca. 50 cm übertreffenden Wert von 129 cm ansteigen, während in Davos mit 77 cm das Frühwintermaximum erreicht wurde.

Diese Neuschneemassen und eine auf Ende November einsetzende Erwärmung förderten die Setzung und Verfestigung sowohl der Basisschichten als auch der Neuablagerungen, besonders in höheren Lagen, über 2200 m ü. M. Auf Büschalp und in Davos mußte dagegen festgestellt werden, daß die Festigkeiten der bodennahen Schichten bis anfangs Dezember nur unwesentlich zugenommen hatten. Zum Teil ist dies auf den Einfluß des Regens (Kornvergrößerung) und teilweise wohl auch auf die geringere Ueberlagerung zurückzuführen. Außerdem muß auch beachtet werden, daß die bodennahen Schichten in den tieferen Lagen schon im Verlaufe des Frühwinters abgebaut wurden. So waren z. B. auf Büschalp die bis Mitte November erfolgten Ablagerungen, mit einem

<sup>1</sup> Vgl. Schnee und Lawinen in den Wintern 1936/37—1945/46.

<sup>2</sup> Die Angaben über gefallene Neuschneemengen beziehen sich jeweils auf die im Standardversuchsfeld auf Weißfluhjoch gemessenen Werte und sind als Summen der pro Schneetag gefallenen Niederschläge in cm Neuschneehöhe, bzw. mm Wasserwert zu verstehen.

Wasserwert von 43 mm bis zum 3. Januar, infolge des von der Bodenwärme hervorgerufenen Schmelzprozesses, vollständig verschwunden und das gleiche Schicksal erfuhr die Schneedecke im Kurparkfeld von Davos, wo der Gesamtwasserwert der Schneedecke vom 16. November bis zum 5. Januar um 37 mm reduziert wurde. Die auf Weißfluhjoch am meisten verfestigten, bis Mitte November gebildeten Basisschichten der Frühwinterschneedecke waren somit auf Büschalp und in Davos — teils infolge Abbaues an der Oberfläche, teils wegen Abschmelzens über dem Boden — zu Beginn des Hochwinters gar nicht mehr vorhanden.

Ein völlig neuer Abschnitt in der Entwicklung unserer Schneedecke begann nun mit der kühlen, in den beiden ersten Dekaden durch häufige kleinere Schneefälle und im letzten Drittel durch Trockenheit gekennzeichneten Dezemberwitterung (54 cm, bzw. 54,8 mm). Diese Verhältnisse leiteten in allen bisher noch wenig gepackten, luftdurchlässigeren Schneeschichten eine intensive Umkristallisation ein und ließen an Stelle der früheren Verfestigungstendenz den im Schneeprofil von Anfangs Januar auf allen Feldern deutlich erkennbaren Einfluß der Auflockerung, bzw. Entfestigung treten. Während auf Weißfluhjoch diese sogenannte konstruktive Metamorphose im Anfangsstadium stecken blieb und sich nur auf die lockere obere Profilhälfte (60 cm) erstreckte, war sie auf den tiefer gelegenen Feldern schon viel weiter fortgeschritten und hatte dort die nur unbedeutend verfestigte Schneedecke völlig erfaßt.

Wie auf Grund früherer, ähnlicher Beobachtungen zu erwarten war, setzten sich die der Umkristallisation preisgegebenen Ablagerungen, trotz mächtiger Ueberdeckung, im Verlaufe des Hochwinters nur noch wenig und erfuhren auf Weißfluhjoch und Büschalp erst ab Mitte Februar eine langsam ansteigende Verfestigung, während diese in Davos sogar erst kurz vor dem Abschluß der permanenten Schneebedeckung eintrat.

Die anfänglich ein solides Fundament verheißende Schneedeckenentwicklung ergab damit schließlich eine denkbar unstabile, für die Lawinenbildung äußerst gefährliche Unterlage.

Bis zum Ende des Frühwinters, Mitte Januar, fielen auf Weißfluhjoch in einzelnen, kleineren Niederschlägen nochmals 44 cm, bzw. 36,7 mm Neuschnee, der im Verlaufe des Hochwinters durch die folgenden, großen Schneemassen so stark zusammengepreßt wurde, daß die betreffenden Schichten schließlich zu den am meisten verfestigten der gesamten Schneedecke zählten.

### 3. H o c h w i n t e r

Wenn wir den Frühwinter mit seinen Gegensätzen von Niederschlagsreichtum und Trockenheit, von Schichtverdichtung und Schichtauflockerung als „eigenwillig“ bezeichnen, so trifft dies für die Schneedeckenentwicklung im Hochwinter erst recht zu. Gleich zu Beginn dieser Periode löste eine, sowohl in bezug auf die zeitliche Ausdehnung als auf die Ergiebigkeit, ungewöhnliche Schneefallperiode die niederschlagsarme Witterung der zweiten Frühwinterhälfte ab und leitete den hochwinterlichen Schneedeckenaufbau Mitte Januar im ganzen Parsenngebiet zur gleichen Zeit ein.

Bei absinkender Temperatur schneite es zunächst vom 15.—17. Januar (59 cm, bzw. 55,3 mm), worauf eine kurze Aufhellung und der nachfolgende Temperaturanstieg glücklicherweise den Setzungsprozeß dieser Neuablagerung förderten. Doch noch am gleichen Tage folgten weitere große Niederschläge, die bis zum 22. Januar — bei zeitweise stürmischen Winden — fast ununterbrochen anhielten (212 cm, bzw. 255,9 mm). Innert acht aufeinanderfolgenden Tagen erreichten damit die summierten Tagesschneefälle auf Weißfluhjoch den, während einer einzigen Niederschlagsperiode seit 1936/37 nie festgestellten Wert von 271 cm, bzw. 311,2 mm. Desgleichen stiegen auch die Schneehöhen im Parsenngebiet bis zum 21. Januar auf in diesem Zeitpunkt noch nie beobachtete Spitzenwerte (Davos-Kurpark 210 cm, Weißfluhjoch 283 cm). Unterhalb ungefähr 2200 m ü. M. repräsentierten die Pegelstände bereits das frühzeitig eingetretene Wintermaximum, während sie in höheren Lagen sehr nahe an den ca. 2½ Monate später gemessenen Höchstwert reichten. Auf dem Standardversuchsfeld von Weißfluhjoch betrug z. B. diese Differenz nur 31 cm.

Vergleicht man den Schneedeckenzuwachs mit demjenigen der Schneehöhe, so erkennt man sofort, daß die jungen Ablagerungen sich schon während der Schneefälle beträchtlich setzten. Vom 15. Januar bis zum Abschluß der Niederschlagsperiode am 22. Januar betrug die Setzung der im gleichen Zeitintervall gebildeten Schichten auf Weißfluhjoch ca. 48 % der summierten Neuschneehöhen oder rund 130 cm. Aus dem gleichen Grunde nahm die Schneehöhe schon vom 17. auf den 18. Januar um 2 cm und vom 21. auf den 22. Januar nochmals um 13 cm ab, obwohl während dieser Zeit 10 cm, bzw. 20 mm Neuschnee gefallen waren.

Das u. a. vom Temperaturgang sehr stark abhängige Setzungsmaß nahm zunächst vom 16. bis 18. Januar bei ansteigender Lufttemperatur zu, wodurch vor allem die letzten Frühwinterablagerungen und die vom 15.—17. Januar gebildeten Schichten eine gewisse Verfestigung erfahren haben dürften. Mit dem anschließenden, bis zum 19. Januar dauernden Temperaturrückgang wurde dann aber die sehr erwünschte Konsolidierung der am 18. und 19. Januar angehäuften Neuschneemassen stark beeinträchtigt. Diese Schichten blieben momentan kohäsionsarm; sie konnten sich zusammen mit einem Teil der folgenden Ablagerungen erst verfestigen, nachdem erneute Warmluftzufuhr den Setzungsprozeß am 21. und 22. Januar wieder beschleunigte. Für die Lawinenbildung waren diese Verhältnisse zweifellos von ausschlaggebender Bedeutung (vgl. Seiten 43 ff.)

Das große Eigengewicht und die hohe Deformationsbereitschaft des jungen, filzigen Schnees ließen den Packungsgrad der im Januar aufgebauten Schichtkomplexe während der folgenden trockenen drei Wochen rasch ansteigen. Im Standardversuchsfeld Weißfluhjoch wurde auch das gesamte Fundament von dieser Verfestigungstendenz erfaßt, wobei allerdings in den stark umkristallisierten Ablagerungen von Ende November und anfangs Dezember nur eine unbedeutende Festigkeitszunahme festzustellen war.

Auf Büschalp und in Davos standen die untersten Schichten immer noch unter dem Einfluß der konstruktiven Metamorphose. Die Zähigkeit dieser Aggregate hatte dabei einen so hohen Grad erreicht, daß selbst die bedeutende Auflast von ca. 400 kg/m<sup>2</sup> bzw. 260 kg/m<sup>2</sup> eine weitere Verdichtung vorläufig ausschloß. Erst ab Mitte Februar machte sich bei abnehmendem Temperaturgradient auf Büschalp eine langsame Verfestigung geltend; im Kurparkfeld von Davos blieb indessen der lockere, unterste „Stock“ bis zum Abbau erhalten.

Am weiteren Aufbau der Schneedecke beteiligten sich während des Hochwinters nur noch mittlere bis kleine, dafür aber häufige Neuschneeschübe. Wir registrierten auf Weißfluhjoch von anfangs Februar bis Ende April keinen einzigen Tagesschneefall über 30 cm Mächtigkeit. Dennoch müssen einzelne Niederschlagsperioden als ergiebig bezeichnet werden, es betrifft dies die Tage vom 11.—13. Februar mit 50 cm bzw. 54,4 mm, ferner die Zeit vom 18.—21. März, mit 54 cm bzw. 52,2 mm und den 9./10. April mit 45,5 cm bzw. 30,5 mm Neuschnee. Als Folge dieser Ablagerungen nahm die Schneehöhe über 2300 m ü. M. trotz anhaltender Setzung der frisch gebildeten und der älteren Schichten langsam zu, überschritt auf Weißfluhjoch Ende März den Höchstwert vom 21. Januar (283 cm) und stieg schließlich mit dem letzten großen Hochinterniederschlag am 11. April auf das Maximum von 314 cm. Die gleichen Schneefälle ergaben auf Büschalp des intensiveren, auf die höheren Luft- und Schneetemperaturen zurückzuführenden Setzungsprozesses wegen, von Mitte Februar bis anfangs April nur unwesentliche Änderungen der Schneedeckenmächtigkeit (200 cm) und in Davos nahm sie sogar ständig ab.

Die kühle hochwinterliche Witterung sorgte über 2300 m ü. M. für eine bis gegen Ende April andauernde Konservierung der Schneedecke, wobei die Schichtfolgen der Monate Oktober, November und Januar eine ständig zunehmende, Mitte April zum Maximalwert ansteigende Packung erfuhren. Unter diesem Einfluß mußte die Luftdurchlässigkeit dieser Schneearten auf ein Minimum abnehmen und gleichzeitig wurde auch die an eine möglichst freie Luftzirkulation gebundene Auflockerungstendenz (konstruktive Metamorphose) gedrosselt bzw. ganz abgestoppt. Die mächtigen, schweren Ueberlagerungen, die gehemmte Umwandlung der Schneeschichten in hochmetamorphe

Aggregate und die mit der Schneehöhenzunahme ansteigenden Schneetemperaturen waren im wesentlichen die Ursachen der ungestörten, mit der Zeit natürlich abnehmenden, aber lange anhaltenden Verdichtung. Auf diese Umstände sind auch die großen, z. T. bisher noch nie gemessenen Rammwiderstände und Zugfestigkeiten zurückzuführen. Bedeutend geringere Werte erzielten dagegen die unplastischeren, im Dezember stark umgewandelten Frühwinterablagerungen, die dem gepreßten Januarschnee als Unterlage dienten.

In den tiefer gelegenen Gebieten, unter 2300 m ü. M., trat die Verdichtung — vor allem der geringeren Ueberlagerung wegen — etwas abgeschwächter in Erscheinung, die Rammwiderstände waren aber auch dort noch sehr hoch. Viel lockerer, als in den höheren Lagen, blieb hier einzig das schon zu Beginn des Hochwinters bedeutend mehr umkristallisierte Fundament. Einige Meßergebnisse mögen das Bild dieser Entwicklung ergänzen (vgl. Tabelle 21).

Tabelle 21: Maximale Rammwiderstände und Zugfestigkeiten verschiedener Schneeschichten auf Weißfluhjoch, Büschalp und Davos-Kurpark, sowie Vergleich mit den entsprechenden Werten vom 1. Februar 1951

Versuchsfeld	Schneefall		Schicht- bezeichnung im Zeitprofil	Rammwiderstand * kg			Zugfestigkeit ** kg/dm <sup>2</sup>		
	Datum	Neu- schneehöhe cm		Wert 1. 2.	Maximum	Eintritts- datum d. Max.	Wert 1. 2.	Maximum	Eintritts- datum d. Max.
Weißfluhjoch .	14. 11.—17. 11. 11./12. 12.	82,5 16,0	XI d XII e	64 6	204 36 (27)	16. 4. 16. 5. (16. 4.)	93 20	115 30	16. 3. 16. 3.
	15. 1.—17. 1. 17. 1.—22. 1.	59,0 21,2	I e I f	63 32	227 254	16. 4. 16. 4.	124 96	162 148	16. 4. 16. 3.
	14. 11.—17. 11. 11./12. 12. 15. 1.—17. 1. 17. 1.—22. 1.			Schicht abgebaut					
				3	12	30. 3.			
Büschalp . . . .	14. 11.—17. 1. 11./12. 12. 15. 1.—17. 1. 17. 1.—22. 1.			31	130	16. 3.			
				43	104	1. 3.—16. 3.			
	14. 1.—17. 1. 11./12. 12.			Schicht abgebaut					
				3	3	1. 3. (bis z. Abbau)			
Davos . . . .	15. 1.—17. 1. 17. 1.—22. 1.			22	82	28. 12.			
				32	102	28. 3.			

\* Messung mit Rammsonde.

\*\* Rotationszerreißapparat.

Werfen wir schließlich noch einen Blick auf den bereits im Frühwinter in den bodennahen Schichten beobachteten Schmelzprozeß, so fällt wieder auf, daß auf Weißfluhjoch auch im Hochwinter kein Abbau erfolgte, während er auf Büschalp von anfangs Januar bis Ende März nochmals einen Massenverlust von 30 mm Wasserwert und im Kurparkfeld Davos von anfangs Januar bis Ende Februar einen solchen von 36 mm verursachte. Zählt man die im Früh- und Hochwinter ermittelten Verluste zusammen, dann ergeben sich die folgenden beachtlichen Gesamt- und Durchschnittswerte:

Büschalp (16. 11.—30. 3.) 73 mm bzw. 0,5 mm Tagesdurchschnitt

Davos (16. 11.—28. 2.) 73 mm bzw. 0,7 mm Tagesdurchschnitt

Diese 73 mm verschwanden ohne irgend einen Einfluß von Schmelzwasser aus höher gelegenen Schichten; sie entsprechen ungefähr einer Neuschneeschicht von 73 cm Mächtigkeit.

Das Zeichen zum Abbau der in mancher Hinsicht ungewöhnlichen Hochwinterschneedecke gab im ganzen Parsenengebiet der je nach Höhenlage zu verschiedenen Zeitpunkten eintretende Anstieg der Tagestemperaturen über 0° C. In Davos war dies schon anfangs März, auf Büschalp anfangs April und auf Weißfluhjoch Ende April der Fall.

#### 4. Spätwinter

In sämtlichen Höhenlagen des Parsenngebietes sticht die verhältnismäßig lange Dauer des Spätwinters hervor. Unsere drei Versuchsfelder aperten, verglichen mit den Durchschnittswerten, um ca. einen halben Monat zu spät aus. Diese Verzögerung ist auf das Zusammenwirken verschiedener Faktoren zurückzuführen. Hauptsächlich fallen die Perioden mit kühler Witterung und zeitweisen Schneefällen ins Gewicht, aber auch die bis zum Abschmelzen erhalten gebliebene Feinkörnigkeit der, trotz Schmelzwassereinfluß, immer noch dicht gepackten Schneeschichten, war für den langsamsten Abbau mitverantwortlich.

Der Skitourist freute sich über diese Verhältnisse ganz besonders, boten sie ihm doch genügriche Abfahrten in einem auf harter Unterlage ruhenden Sulzschnee. Noch wichtiger war aber, daß die dem Abbau entsprechende, verhältnismäßig langsame Abnahme der hohen Schneefestigkeiten zur Verhütung weiterer Lawinenkatastrophen beitrug. Die großen Spätwinterlawinen sind denn — glücklicherweise — auch ausgeblieben.

Anhand der Feldbeobachtungen wollen wir nun noch den Verlauf der Spätwinterperiode in den verschiedenen Höhenlagen betrachten. Auf dem Kurpark-Feld von Davos setzte der Schmelzprozeß anfangs März, mit dem Ansteigen der Schneetemperaturen gegen  $0^{\circ}\text{C}$ , mit langsam zunehmender Schneefeuchte und mit der Bildung von Eislamellen ein. Die im März und während der ersten Aprildekade erfolgten Niederschläge zählten in höheren Gebieten noch zum Hochwinter und bewirkten dort eine Zunahme der Schneehöhe. Auch in Davos fiel in dieser Zeit fast ausschließlich Schnee, wodurch der Abbau stark verzögert wurde. Die Schneehöhenabnahme betrug daher vom 28. März (138 cm) bis zum 10. April (130 cm) nur 8 cm, und der Wasserwert der Gesamtdecke erreichte erst Mitte April das Maximum von 402 mm.

Mit der Erwärmung von anfangs März machte sich in der Schneedecke zunächst eine allgemeine Entfestigung geltend, die aber, nach Einsetzen kühlerer Witterung, bis anfangs April wieder wettgemacht wurde. Der mittlere Rammwiderstand verzeichnete daher auch eine Zunahme von 10,7 kg (14. März) auf 21,3 kg (3. April) und im Januarschnee fand man immer noch Schichten mit 52 kg Rammwiderstand. Im lockeren Fundament dagegen änderten die Festigkeiten nicht.

Eine Beschleunigung des Schneedeckenabbaues während der letzten Aprildekade und anfangs Mai war der trockenen und wärmeren Witterung zuzuschreiben. Der Pegelstand nahm deshalb vom 10. bis zum 28. April im Mittel täglich um 4,7 cm und vom 30. April bis zum 10. Mai um 5,2 cm ab. Mitte April bestand das ganze Profil erstmals aus wassergesättigtem Naßschnee. Parallel dieser Entwicklung verließ eine allgemeine Entfestigung; der Januarschnee wies indessen immer noch Rammwiderstände von 42 kg auf. In dieser Zeit nahm nun auch der Wasserwert der Gesamtdecke ab. Zusammen mit dem, seit Mitte April abgelagerten Schnee, betrug der Maßenverlust 413 mm oder im Mittel 17,2 mm pro Tag. 53,4 mm des Gesamtbetrages (0,75 mm im Tagesdurchschnitt) wurden an der Bodenoberfläche abgeschmolzen, diesmal allerdings unter Einwirkung des, aus den Ueberlagerungen abfließenden Schmelzwassers. Zusammengerechnet erreichte somit der Abbau an der Basis der Schneedecke im Winter 1950/51 den Betrag von 126 mm. Am 10. Mai entdeckte die permanente Schneebedeckung auf dem Versuchsfeld Davos-Kurpark, mit einer Verspätung von 17 Tagen gegenüber dem langjährigen Mittelwert.

Einen Monat später als in Davos — anfangs April — begann der Spätwinter auch auf der Büschalp. Nach einer kurzen, durch Schneefälle und kühle Witterung bewirkten Abbauverzögerung leitete in der zweiten Dekade eine starke Erwärmung den Schmelzprozeß ein. Bereits im Profil vom 16. April war der Schnee bei Temperaturen von  $0^{\circ}\text{C}$  feucht, die Rammwiderstände hatten dagegen nicht abgenommen. Sie erzielten im Januarschnee immer noch Höchstwerte bis 104 kg. Für den Wasserwert der Gesamtdecke konnte — zu gleicher Zeit wie in Davos — der Höchstwert von 705 mm notiert werden. Ab Mitte April setzte infolge wärmerer und nieder-

schlagsärmerer Witterung ein rascher Abbau ein, der neben der erwarteten Festigkeitsabnahme (maximaler Rammwiderstand am 1. Mai 40 kg) nun auch zur Verminderung der Schneedeckenmächtigkeit führte. Die Schneehöhenabnahme erreichte dabei folgende Werte:

16. April—16. Mai:	79 cm, Tagesmittel 2,6 cm
16. Mai—1. Juni:	74 cm, Tagesmittel 4,6 cm
1. Juni—5. Juni:	31 cm, Tagesmittel 7,7 cm

Schließlich ist zu erwähnen, daß neben dem Abbauprozeß an der Schneeoberfläche das Abschmelzen der bodennahen Schichten auch im Spätwinter anhielt und vom 30. März bis zum 1. Juni den Wasserwert der Gesamtschneedecke um 31 mm reduzierte. Bezogen auf die ganze Dauer der permanenten Schneebedeckung betrug somit der durch das Abschmelzen am Boden hervorgerufene Maßenverlust auf Büschalp 104 mm. Das Ausapern des Feldes erfolgte am 5. Juni mit einer Verspätung von 16 Tagen im Vergleich zum Durchschnittswert.

Im Standardversuchsfeld Weißfluhjoch fiel der Spätwinterbeginn auf Ende April. Der Abbau verlief zunächst im Mai und Juni bei mittleren Temperaturen und mäßigen bis kleinen Niederschlägen ziemlich langsam, erfuhr dann aber mit dem Anstieg der täglichen Minimaltemperaturen über 0°C und durch häufige, gewittrige Regenschauer ab Ende Juni eine starke Beschleunigung. Merkliche Verzögerungen verursachten einzig die Schneefälle vom 27./28. Mai (14 cm bzw. 17,4 mm) und jene vom 23. bis zum 25. Juni (38,5 cm, bzw. 54,8 mm). Die Schneehöhen nahmen dabei wie folgt ab:

1. Mai—28. Mai:	48 cm, Tagesmittel 1,8 cm
28. Mai—24. Juni:	90 cm, Tagesmittel 3,5 cm
24. Juni—19. Juli:	158 cm, Tagesmittel 6,6 cm

Im Schneeprofil vom 1. Mai erreichten die Schneetemperaturen erstmals die Nullgradgrenze. Der mittlere Rammwiderstand hatte auf den Höchstwert (75,5 kg) zugenommen und auch der Wasserwert stieg zum maximalen Stand des Winters von 1152 mm, der übrigens noch 295 mm unter dem Extremwert des Winters 1944/45 liegt.

Bis Mitte Mai verzögerte kühle Witterung den Abbau und ließ auch keine wesentlichen Festigkeitsänderungen zu; im Fundament war der Rammwiderstand sogar etwas größer geworden. Auf Ende Mai machte sich dann aber, infolge der warmen Witterung, eine bedeutende Entfestigung geltend, wobei der mittlere Rammwiderstand auf 29,4 kg absank, obschon in den Januarschichten noch Maximalwerte von 78 kg gemessen wurden. Das größte spezifische Gewicht des Winters ( $560 \text{ kg/m}^3$ ) verzeichnete in dieser Zeit die unmittelbar über dem Boden gelegene, aus den Novemberablagerungen gebildete Schneeschicht. Neben Schneehöhe und -festigkeit nahm schließlich auch der Wasserwert der Gesamtschneedecke ab; die Schneefälle vom 1. Mai an eingerechnet betrug der Abbau von anfangs Mai bis zum späten Ausapern des Versuchsfeldes am 19. Juli total 1275 mm oder im Mittel 16 mm pro Tag.

## II. Dauer der ununterbrochenen Schneebedeckung

Vergleichen wir Beginn und Ende der ununterbrochenen Schneebedeckung auf unseren drei Versuchsfeldern mit den in Tabelle 22 angeführten Mittelwerten, so ergeben sich für den Berichtswinter folgende Abweichungen:

Auf Weißfluhjoch fiel der erste bleibende Schnee 9 Tage verspätet. Dieser Rückstand wurde durch den schneereichen Hochwinter und die lange Abbauperiode wettgemacht. Das Ende der Schneebedeckung trat daher mit einer Verspätung von 12 Tagen ein. Bei einer Phasenverschiebung von ca. 10 Tagen gegen den Sommer hin war die Dauer der permanenten Schneebedeckung um 3 Tage zu lange.

Die Büschalp wurde zeitlich normal eingeschneit, dagegen dauerte hier der Abbau so lange, daß das Ausapern mit noch größerer Verspätung (16 Tage) als auf Weißfluhjoch erfolgte. Die Zeitspanne mit ununterbrochener Schneebedeckung fiel dementsprechend in dieser Höhenlage um 16 Tage zu lange aus.

In Davos verursachte das plötzliche Einschneien der Tallagen anfangs November einen um 12 Tage verfrühten Beginn der permanenten Schneebedeckung und andererseits sorgte der durch Niederschläge sowie kühle Witterung stark gehemmte Abbau für eine um 17 Tage zu lange Ausdehnung des Spätwinters. Gegenüber dem 46jährigen Mittel erreichte der Winter daher eine um 29 Tage zu lange Dauer.

Tabelle 22:

Dauer der ununterbrochenen Schneebedeckung auf den Versuchsfeldern Weißfluhjoch, Büschalp und Davos-Kurpark.

Versuchsfeld	Dauer	Tage	Monate
Weißfluhjoch . .	27. Oktober—19. Juli (18. Oktober—7. Juli)*	266 (263)*	8,8 (8,7)*
Büschalp . . . .	3. November—5. Juni (3. November—20. Mai)**	215 (199)**	7,1 (6,6)**
Davos-Kurpark	3. November—10. Mai (14. November—23. April)***	189 (160)***	6,3 (5,3)***

\* Mittelwert Standardversuchsfeld Weißfluhjoch 1936/37—1945/46.

\*\* Aus int. Bericht Nr. 96, Th. Zingg: „Beitrag zur Bestimmung der klimatischen Schneegrenze“, für die Lage von Büschalp übertragener Wert.

\*\*\* Mittelwert 1891—1937, aus O. Eckel: Ueber die Schneeverhältnisse von Davos, Jahresbericht der NGG, Band LXXV.

### III. Schneehöhen (vgl. Tabellen 8—19)

#### 1. Standardversuchsfeld Weißfluhjoch

Zur Veranschaulichung der abnormalen Niederschlagsverhältnisse des Winters 1950/51 sind in Figur 11 die im Standardversuchsfeld täglich gemessenen Schneehöhen den entsprechenden Mitteln der Periode 1936/37—1945/46, sowie den von 1935/37—1949/50 beobachteten Tagesmaxima und -minima gegenübergestellt.

Abgesehen von den beträchtlichen, im Zusammenhang mit der raschen Fundamentbildung während des Novembers auftretenden Schwankungen entsprachen die Pegelstände im Frühwinter ziemlich gut den Mitteln. Erst die zu Beginn des Hochwinters einsetzenden größten Schneefälle ließen die Schneedeckenmächtigkeit am 21. Januar auf ein momentanes Maximum von 283 cm, bzw. 75 cm über den bisherigen Maximalwert ansteigen. Der rapiden Zunahme folgte — begünstigt durch den Setzungsprozeß — ein rascher Abfall der Schneehöhen auf anfangs Februar unter die Maximumkurve, ohne jedoch die Mittel während des übrigen Winters noch einmal zu erreichen. Ein langsamer Schneedeckenaufbau führte am 11. April zum Wintermaximum von 314 cm. Trotz Schneereichtum wurde somit der bisherige Höchstwert von 366 cm (9. März 1945) nicht erreicht. Gegenüber der Kulmination der Mittelwertkurve wies das Wintermaximum einen Ueberschuß von 49 cm auf und trat um 11 Tage verspätet ein. Der während des Spätwinters verhältnismäßig langsam erfolgende Abbau der Schneedecke verursachte schließlich von anfangs Juni bis fast zum Ausapern ein nochmaliges Ueberschreiten der seit 1937 festgestellten Tagesmaxima. Auch die Zusammenstellung der Monatswerte (vgl. Tabelle 23) läßt

Tabelle 23:  
Monatliche Schneehöhenmittel, Standardversuchsfeld Weißfluhjoch

Monate	Monatliche Schneehöhen Mittel in cm		$\Delta$ cm
	1936/37—1945/46	1950/51	
Oktober	—	2	—
November	—	66	—
Dezember	105	112	+ 7
Januar	135	178	+ 43
Februar	184	239	+ 55
März	212	259	+ 47
April	220	284	+ 64
Mai	191	242	+ 51
Juni	108*	172	+ 64
Juli	—	41	—
Mittel Dez.—Juni	165	212	+ 47

\* interpolierter Wert.

einerseits die Mittelmäßigkeit der Schneehöhen in der zweiten Frühwinterhälfte und andererseits den durch die Januarniederschläge hervorgerufenen Schneereichtum des Hoch- und Spätwinters erkennen. Vom Januar bis zum Juni liegen sämtliche Monatsmittel beträchtlich über den 10jährigen Vergleichswerten, einzig der Dezember weist einen bedeutend geringeren Ueberschuß auf.

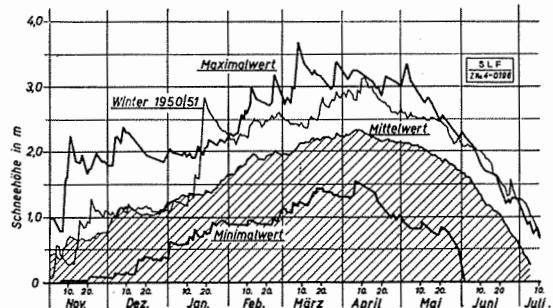


Fig. 11 Schneehöhen, Standardversuchsfeld Weißfluhjoch

## 2. Versuchsfeld Büschalp

Da auf dem Versuchsfeld Büschalp keine tägliche Pegelmessungen durchgeführt werden, können wir nur die bei den Profilaufnahmen festgestellten Schneehöhen zu Vergleichszwecken heranziehen (vgl. Fig. 10). Während des ganzen Winters waren hier Schneedeckenmächtigkeit und Gesamtwasserwert kleiner als auf dem Standardversuchsfeld Weißfluhjoch, größer aber als im Kurparkfeld von Davos die deutlich hervorstechende Abhängigkeit der Schneehöhen und der Wasserwerte von der Meereshöhe ist nur zum kleinsten Teil auf den späteren Beginn der permanenten Schneebedeckung in Lagen unter 2300 m ü. M. zurückzuführen, betrug doch die Schneehöhe zur Zeit des Einschneiens der Büschalp am 3. November auf Weißfluhjoch nur 9 cm. Einen bedeutend größeren Einfluß übten die ungleiche Setzung der Schneedecke, die unter 2000 m ü. M. öfters in Form von Regen erfolgten Niederschläge und der in den Basisschichten auf Büschalp wie in Davos während des ganzen Winters wirksame Schmelzprozeß aus. Außerdem werden die vor den niederschlagbringenden Winden besser geschützten Versuchsfelder Büschalp und Davos-Kurpark etwas geringere Schneemengen erhalten haben, als das in einer Hochmulde gelegene Standardversuchsfeld auf Weißfluhjoch.

Die Maximalschneehöhe konnte infolge Lawinengefahr nicht festgestellt werden, ziemlich sicher wurde sie schon am 21. Januar mit ca. 240 cm erreicht.

## 3. Versuchsfeld Kurpark, Davos

Vergleicht man die Schneehöhen vom Kurparkfeld mit denjenigen von Weißfluhjoch (vgl. Fig. 10), so fällt im Früh- und Hochwinter die große Ähnlichkeit ihres zeitlichen Verlaufes auf, obschon die absoluten Werte in Davos natürlich bedeutend geringer waren. Anfangs März setzte dann aber im Kurparkfeld bereits der Abbau ein, während auf Weißfluhjoch die Schneefälle bis anfangs April einen Schneedeckenzuwachs ergaben. Die maximale Schneehöhe des Winters trat mit 210 cm am 21. Januar frühzeitig ein und repräsentiert die größte in diesem Monat seit 1891 jemals festgestellte Schneedeckenmächtigkeit, erreichte dagegen das absolute Maximum (9. März 1945, 225 cm) der gleichen Beobachtungsperiode nicht.

## IV. Neuschnee

Jeden Morgen zwischen 08.00 und 09.00 wird im Standardversuchsfeld auf Weißfluhjoch der innert 24 Stunden auf ein weißes Brettchen gefallene Neuschnee in cm Höhe und mm Wasserwert gemessen.

Der Winter 1950/51 zählte insgesamt 127 solche Tage mit Schneefall (48 % der Schneebekämpfungsdauer). Summiert man die Einzelwerte, so ergibt sich die erstaunliche Schneehöhe von 1092,7 cm bzw. 1157,7 mm. Pro Tag mit Schneefall erreichte die durchschnittliche Neuschneemenge 8,6 cm bzw. 9,1 mm; 1 cm Neuschnee ergab somit einen mittleren Wasserwert von 1,06 mm.

Ein Vergleich mit früheren Wintern zeigt, daß der seit 1936/37 ermittelte Höchstwert (1944/45 ca. 1298 cm) zwar nicht überschritten wurde, die Monatssummen der Tage mit Schneefall und diejenigen der Neuschneemengen aber die entsprechenden 8jährigen Mittel (1938/39—1945/46) der Monate Dezember bis Mai übertrafen (vgl. Tab. 24). Die Zahl der Tage mit Schneefall war im Januar

Tabelle 24: Anzahl Tage mit Schneefall, monatliche Neuschneemengen und durchschnittliche Neuschneemengen pro Tag mit Schneefall für die Dauer der permanenten Schneedeckung Winter 1950/51, Standardversuchsfeld Weißfluhjoch.

Monat	Anzahl Tage mit Schneefall			Neuschneemengen				Durchschnittl. Wasserwert pro 1 cm Neuschnee mm	Durchschnittliche Neuschneemenge pro Tag mit Schneefall		
				Höhe		Wasserwert			cm	Mittel in Tagen 1938/39 - 45/46	
	Tage	%	Mittel in Tagen 1938/39 - 45/46	cm	%	Mittel in Tagen 1938/39 - 45/46	mm		mm	mm	
Oktober	4	3,2		7,3	0,7		3,1	0,3	0,42	1,8	0,8
November	18	14,2		249,2	22,8		277,7	24,0	1,11	13,8	15,4
Dezember	14	11,0	13,3	53,7	4,9	128,8	54,8	4,7	1,02	9,7	3,8
Januar	15	11,8	13,8	316,7	29,0	110,7	350,0	30,2	1,11	8,8	21,1
Februar	19	15,0	13,9	132,2	12,1	133,3	129,6	11,2	0,98	9,6	7,0
März	17	13,4	14,5	142,0	13,0	145,5	133,5	11,5	0,94	10,0	8,4
April	14	11,0	14,0	108,8	9,9	84,0	86,2	7,5	0,79	6,0	7,8
Mai	12	9,4	15,0	25,0	2,3	92,2	30,6	2,6	1,22	6,1	2,1
Juni	12	9,4		57,8	5,3		92,2	8,0	1,60	4,8	7,7
Juli	2	1,6		Sp	—		—	—	—	—	—
Winter 50/51	127	100,0		1092,7	100,0		1157,7	100,0	1,06	8,6	9,1
Dez.—Mai	91	84,5		778,4		694,5			8,2	8,4	

Sp = Spuren

und ganz besonders im Februar und März zu groß, während sie im Mai den Durchschnittswert nicht erreichte. In bezug auf die Neuschneemengen sticht als niederschlagsreichster Monat des Winters der Januar mit dem beträchtlichen Ueberschuß von 206 cm hervor. Seit Beginn der Messungen im Winter 1938/39 wurde in diesem Monat die Neuschneesumme von 316,7 cm bzw. 350,0 mm noch nie erreicht. Im April betrug der Ueberschuß gegenüber dem Monatsmittel nur 24,8 cm, und die Monate Dezember und Mai verzeichneten sogar Defizite von 75,1 cm bzw. 67,2 mm. Die zweitgrößte Neuschneemenge fiel im November; leider existiert für diesen Monat kein 8jähriges Mittel, doch dürfte es erheblich unter dem gemessenen Wert liegen. Zusammengerechnet wurden in den Monaten November und Januar innert 33 Tagen (12,4 % der Schneedeckungsdauer) 565,9 cm bzw. 627,7 mm Neuschnee abgelagert, d. h.

Tabelle 25: Anzahl Schneetage und Neuschneesummen, geordnet nach Stufenwerten für die Dauer der permanenten Schneedeckung Winter 1950/51, Standardversuchsfeld Weißfluhjoch.

Stufenwerte (an Neuschnee)	Anzahl Schneetage		Neuschneesummen	
	Tag	in %	cm	in %
Spuren	8	6,3	nicht meßbar	—
0,0 ≤ 0,5	1	0,8	0,3	—
0,5 ≤ 5	53	41,7	95,1	8,7
5 ≤ 10	25	19,7	158,5	14,5
10 ≤ 15	14	11,0	157,5	14,4
15 ≤ 20	8	6,3	126,8	11,6
20 ≤ 25	6	4,7	127,5	11,7
25 ≤ 30	3	2,3	83,0	7,6
30 ≤ 35	1	0,8	34,0	3,1
35 ≤ 40	1	0,8	39,0	3,6
40 ≤ 45	1	0,8	41,0	3,8
45 ≤ 50	1	0,8	48,0	4,4
50 ≤ 55	—	—	—	—
55 ≤ 60	1	0,8	55,0	5,0
60 ≤ 65	2	1,6	127,0	11,6
65 ≤ 70	—	—	—	—
70 ≤ 75	—	—	—	—
75 ≤ 80	—	—	—	—
80 ≤ 85	—	—	—	—
Verweht	2	1,6	nicht meßbar	—
Total	127	100	1092,7	100

51,8 % bzw. 54,2 % der im Winter 1950/51 gesamthaft ermittelten Neuschneesummen. Die Anhäufung großer Schneemassen innert kurzer Zeit war somit ein besonderes Charakteristikum des Schneedeckenaufbaues. Werfen wir schließlich noch einen Blick auf die Verteilung der Tage mit Schneefall und der Neuschneehöhen nach Stufenwerten (Tab. 25). Wie in früheren Wintern waren auch diesmal die Schneetage mit kleinem Niederschlag (0,5—5 cm) am häufigsten vertreten (41,7 %), ergaben jedoch nur 8,7 % der gesamten Neuschneesumme des Winters. Den größten Anteil an der Gesamtmenge erzielten die nächst höheren Stufen mit 5—10 bzw. 10—15 cm Neuschneemenge pro Tag. Leider konnte der vom 19.—20. andauernde, größte Tagesschneefall des Winters wegen Lawinengefahr nicht zur vorgeschriebenen Zeit gemessen werden. Ein am Nachmittag des 20. erfolgter Abstich ergab die Neuschneehöhe von 82 cm bzw. 103,4 mm Wasserwert, der Maximalwert von 64 cm wurde interpoliert.

## C. Lawinen

### I. Allgemeines

Der Winter 1950/51 brachte auch dem Parsenngebiet eine beträchtliche Zahl von Lawinenniedergängen, wovon der größere Teil in die Zeit vom 15.—21. Januar fiel und bekanntlich zu sehr schweren Katastrophen führte. Da diese Lawinenperiode für das gesamte Alpengebiet in einem besonderen Abschnitt behandelt wird, soll hier nicht näher darauf eingetreten werden. In Tabelle 26 haben wir die im Parsenngebiet erfolgten Lawinenniedergänge, mit Ausnahme der Schadenlawinen vom 15.—21. Januar chronologisch zusammengestellt und ihre Anrißzonen, soweit sie festgehalten werden konnten, wieder in eine Lawinenkarte (vgl. Fig. 12) eingetragen.

### II. Frühwinterlawinen

Aus Tabelle 26 können wir entnehmen, daß im Frühwinter die meisten Lawinenbrüche in Gebieten mit südöstlicher bis südwestlicher Exposition, unter 2300 m ü. M. lagen. Fast ausschließlich handelte es sich dabei um das wiederholte Abgleiten der Gesamtschneedecke auf dem mit Gras bewachsenen Untergrund, während oder nach den häufigen Schneefällen. Bekanntlich fiel ja die erste bleibende Schneedecke im ganzen Parsenngebiet auf ungefrorenen Boden, was zum bereits erwähnten Abbau der bodennahen Ablagerungen führte. Profilaufnahmen zeigten denn auch, daß die Basisschichten der Schneedecke infolge dieses Schmelzvorganges aus feuchtem bis wasser gesättigtem Schnee bestanden und eine ideale Schmierschicht bildeten. Es war daher nicht erstaunlich, daß die gesamte Schneedecke auf dem geneigten Untergrunde zu gleiten anfing. Die Rißbildung erfolgte dann meistens längs Gefällsbrüchen, d. h. in den Übergangszonen von kleineren zu größeren Gleitgeschwindigkeiten, wo in der Schneedecke die größten Spannungen entstanden. Da die Festigkeiten der jungen Ablagerungen noch gering waren, spielten sie bei diesen Vorgängen wahrscheinlich nur eine untergeordnete Rolle. Ob es im Einzelfalle bei der Entstehung eines bis zum Boden klaffenden „Lawinenmaules“ blieb oder ob die gesamte Schneedecke nachträglich abrutschte, hing schließlich von der Größenordnung ihrer Reibung auf dem Untergrunde und damit von der Hangneigung, der Bodenoberflächenbeschaffenheit und von den Schnee-Eigenschaften der Schmierschicht ab. Ueber 2300 m ü. M. brachen infolge der rasch fortschreitenden Setzung und Verfestigung aller Schneeschichten nur vereinzelte Schneebrettlawinen los, wobei vorwiegend frisch gefallener, locker abgelagerter Neuschnee abglitt. Außerdem konnte während und nach größeren Schneefällen immer wieder der Niedergang zahlreicher Lockerschneelawinen beobachtet werden.

### III. Hochwinterlawinen

Im Hochwinter waren nur zwei Lawinenperioden zu verzeichnen, die zeitlich weit auseinander lagen und sich sowohl in bezug auf die Ursachen ihrer Entstehung als auch hinsichtlich der Auswirkungen grundsätzlich voneinander unterschieden.

Tabelle 26: Lawinenniedergänge im Parsenngebiet Winter 1950/51.

Nr.	Datum	Ort des Niederganges / abgeglittene Schichten Kubatur / Bemerkungen	Art der Lawine*	Schneefälle Standardversuchsfeld
		<b>F r ü h w i n t e r l a w i n e n</b>		
1	6. 11. 50	An verschiedenen S-Hängen und bei DPB-Brücke, Kote 1800 m, Neuschnee auf Grasnarbe	St	3.—6. 11. 50 69 cm
	6. 11. 50	Schafträger, NE-Hang, div., Neuschnee	Lt	
	5.—8. 11. 50	Gleitrisse und Schneerutsche, S-Hänge, diverse, bis 2100 m ü. M., Neuschnee auf Grasnarbe	St	
1	16.—20. 11. 50	Analog 5.—8. 11. 50	St	14.—17. 11. 50 82 cm
1	17. 11. 50	Bei DPB-Brücke, Kote 1800 m, diverse, Neuschnee auf Grasnarbe	St	
2	17. 11. 50	Salezergrat Mitte, SW-Hang, Kote 2550 m, Neuschnee	St	
3	17. 11. 50	Standard-Run bei Gleitmessung, SW-Hang, Kote 2000 m ü. M.	St	
	19. 11. 50	Schafträger, E-Hang, diverse, Neuschnee	Lt	
1	20. 11. 50	Bei DPB-Brücke, Kote 1800 m	St	20. 11. 50 17 cm
4	21. 11. 50	Schiahorn, E-Hang, unterh. Verbauung, Kote 2100 m ü. M., Neuschnee	St	22. 11. 50 49 cm
	22./23. 11. 50	Dorfäli, SE-Hang, Kote 2100 m ü. M., diverse Gleitrisse, bis Boden		
1	22./23. 11. 50	Bei DPB-Brücke, SE-Hang, Kote 1800 m, Neuschnee auf Grasnarbe	St	
	22./23. 11. 50	Salezergrat, SW-Hang, längs Felsköpfen, Kote 2350 m und 2450 m, Neuschnee und Altschnee auf Untergrund, Gleitrisse		
1	24. 11. 50	Bei DPB-Brücke, SE-Hang, Kote 1800 m, Neuschnee auf Grasnarbe	St	
5	24. 11. 50	Palüdahang, SE-Exposition, Schneedecke auf Grasnarbe, drei Südexponierte Hänge, zahlreiche Rutschungen auf dem Untergrund	Sn	
	25.—28. 11. 50	bis gegen 1800 m ü. M., häufige Rutschungen zwischen 1800 und 2000 m ü. M., höher als 2000 m ü. M. nur vereinzelte Gleitrisse spez. auf westexponierten Hängen des Dorfälis u. am Salezergrat	St, Sn	je nach Höhenlage
5	28. 11. 50	Palüdahang, SE-Exposition, Kote 1800 m, Schneedecke auf Grasnarbe	Sn	
1	28. 11. 50	Bei DPB-Brücke, SE-Hang, Kote 1800 m, Schneedecke auf Grasnarbe	Sn	
6	28. 11. 50	Standard-Run, SE-Hang, Kote 1750 m, Schneedecke auf Grasnarbe	Sn	
1	1. 2. u. 2. 12. 50	Bei DPB-Brücke, SE-Hang, Kote 1800 m, Neuschnee auf Grasnarbe	St	29.—30. 11. 50 13 cm
	zw. 1. u. 3. 12. 50	Dorfäli, SE-Hang, Gleitrisse, Kote 2100 m, Schneedecke auf Grasnarbe		
7	zw. 1. u. 3. 12. 50	Dorfberg, SE-Hang, unterhalb Verbaugebiet, auf Gefällsbruch, Kote 2100 m, Schneedecke auf Grasnarbe	St	
8	zw. 1. u. 3. 12. 50	Dorfberg gegen Salezergraben, Kote ca. 2100 m, Schneedecke auf Grasnarbe	St	
	12./13. 12. 50	Dorfäli, SSE-Hang, Gleitriß, Schneedecke auf Grasnarbe, Kote ca. 2100 m		7.—12. 12. 50 25 cm
	12. 12. 50	Kirchenberg, S-Hang, ob Lochalp, Kote 2300 m, Schneedecke auf Untergrund	St	
11	12. 12. 50	Zwischen Bühlhorn-Baslerskopf, S-Hang, Kote 2200 m	St	
	13. 12. 50	Schafträger, NE-Hang, zwei, Neuschnee	St	
12	13. 12. 50	Schafträger, NE-Flanke und Salezergrat, SW-Flanke, div., Neuschnee	Lt	
13	zw. 13. u. 15. 12. 50	Salezergrat, SW-Hang, Kote 2600 m, Neuschnee auf Altschnee	St	
14	zw. 13. u. 15. 12. 50	Weißfluh, SE-Hang, Kote 2700 m	St	
15	zw. 13. u. 15. 12. 50	Schwarzhorn, N-Hang, Nähe ehem. Minenwerferhütte, Kote 2520 m	St	
16	zw. 13. u. 15. 12. 50	Bei Parsennfurka, W-Hang, Kote 2460 m	St	
17	4. 1. 51	Bei Casanna-Alp, N-Hang, Kote 1980 m	St	
		Handsprengung Gotschnagrat durch Parsenndienst, Kote 2280 m, drei, Sturzbahn bis Mittelstation	St	3./4. 1. 51 13 cm
		<b>H o c h w i n t e r l a w i n e n</b>		
	15.—21. 1. 51	Während Schneefällen im ganzen Parsenngebiet zahlreiche (vgl. IV. Teil, Abschnitt C/II)	St, Lt	12.—22. 1. 51 299 cm
18	1. 4. 51	Kanonenrohr, SE-Hang, Kote 2100 m, Neuschnee auf Altschnee	St	30./31. 3. 51 19 cm
19	1. 4. 51	Kanonenrohr, S-Hang, Kote 2100 m, Neuschnee auf Altschnee	St	
20	3. 4. 51	Dorfberg, SE-Hang, Kote 2000 m	Sn	
21	5. 4. 51	Dorfberg, SE-Hang, Kote 2000 m	Sn	
22	14. 4. 51	Von Station Höhenweg gegen Dorfälis, Kote 2200 m, Schneedecke auf Untergrund	Sn	
23	18. 4. 51	Haupterhorn, SE-Hang, Kote 2300 m, Schneedecke auf Untergrund	Sn	
	20. 4. 51	Wiesenalp, Dischmatal, Kote 2400—1930 m, Schneedecke auf Untergrund	Sn	
		<b>S p ä t w i n t e r l a w i n e n</b>		
25	29./30. 4. 51	Guggerbach, SE-Hang, Kote 2250 m, Schneedecke teilweise bis auf Untergrund	Sn	

\* S Schneebrettlawinen L Lockerschneelawinen t trocken n naß



Fig. 12 Lawinenkarte des Parsenngebietes, Winter 1950/51. Die mit römischen Vorziffern versehenen Nummern beziehen sich auf Tabelle 70, die übrigen auf Tabelle 26.

Die erste dieser Perioden begann Mitte Januar und dauerte im Parsenngebiet 8 Tage. Sie wurde durch die ungewöhnlich großen, vom 15.—22. Januar fast ununterbrochen anhaltenden Schneefälle ausgelöst und brachte im ganzen Parsenngebiet eine sehr große Zahl von Lawinenanbrüchen verschiedenartigsten Ausmaßes. Viele dieser Lawinenniedergänge forderten in den an das Parsenngebiet angrenzenden Tälern der Landschaft Davos und des Prättigau schwere Opfer und verursachten an Behausungen, Verkehrseinrichtungen und Wäldern gewaltige Schäden.

Bis zum April folgte dann eine Zeitspanne, die durch das Ausbleiben weiterer Lawinen ebenso hervorstach wie der Lawinenreichtum der ersten Hochwintertage. Diese Stabilisierung war auf die rasch fortschreitende Verfestigung sowohl der mächtigen Januarschichten als auch der im Februar und März erfolgten geringeren Ablagerungen zurückzuführen.

Die zweite Lawinenperiode setzte gegen das Ende des Hochwinters ein. Während der langen Zeitspanne vom 3.—20. April erfolgten jedoch nur vereinzelte, verhältnismäßig harmlose Lawinenniedergänge. Meistens brachen die infolge Temperaturanstieges aufgeweichten und vom Schmelzwasser gesättigten Oberflächenschichten an, in einzelnen Fällen wurde indessen die gesamte Schneedecke bis auf den Boden aufgespalten.

#### IV. Spätwinterlawinen

Abgesehen von oberflächlichen Naßschneerutschungen und nassen Lockerschneelawinen war der Spätwinter ausgesprochen lawinenarm. Besonders die großen Grundlawinenniedergänge blieben diesmal wegen der langsamen Entfestigung der Gesamtschneedecke aus.

### III. T E I L

---

## *Die Schneeverhältnisse im übrigen schweizerischen Alpengebiet*

von M. Schild

### A. Das Beobachtungsnetz

#### I. Die Zentralstelle Weißfluhjoch

In der Aufgabenstellung der Zentralstelle ist im Berichtswinter keine Änderung eingetreten; sie betreute wiederum die Außenstationen, wertete deren Beobachtungen für praktische (Lawinenbulletins) und wissenschaftliche Zwecke aus, leitete die Lawinenschutzmaßnahmen auf verschiedenen Gebirgsbaustellen und in einigen Wintersportgebieten und untersuchte schließlich einige der großen Schadenfälle. Die Katastrophenzeiten brachten für die Zentralstelle eine übermäßige Belastung, indem unter sehr erschweren Bedingungen — Ausfall einiger Stationen und Blockierung der Parsennbahn und der Zufahrten nach Davos — immer neue Situationsberichte herausgegeben werden mußten, zahlreiche telephonische Anfragen, besonders auch aus Journalistenkreisen, beantwortet sein wollten und von verschiedenen Unglücksstellen Sachverständige zur Beurteilung der weiteren Gefahr angefordert wurden.

Die Ereignisse dieses Winters haben einer Entwicklung Vorschub geleistet, die schon seit einiger Zeit fast unvermerkt eingesetzt hat: Ursprünglich war das Lawinenbulletin als *Situationsbericht* für den Skitourismus gedacht. Allmählich setzte sich der Wunsch nach einer Berücksichtigung der bevorstehenden Wetterentwicklung immer mehr durch, so daß sich heute das Bulletin in der Regel auch über die zu erwartenden Verhältnisse für die nächsten 24 Stunden ausspricht und damit den Charakter einer *Prognose* angenommen hat. Im weiteren hat sich gezeigt, daß auch der ortsansässigen Bevölkerung mit einer generellen Beurteilung der Situation viel geholfen werden kann, indem Verhältnisse eintreten können, die mit den örtlichen, auf langjähriger Naturbeobachtung basierenden Regeln nur sehr bedingt richtig oder sogar falsch beurteilt werden. In Zeiten großer Niederschläge, in denen dem Skitourismus nur untergeordnete Bedeutung zukommt, nimmt die Lawinen-Prognose nunmehr auf die Bedürfnisse der Bergbevölkerung besonders Rücksicht und enthält oft Hinweise auf empfehlenswerte Schutzmaßnahmen.

#### II. Die Vergleichsstationen

Im Netz der Vergleichsstationen traten nur unwesentliche Änderungen ein. Ausgefallen ist Sellamatt im Alpsteingebiet, während als neue Station Maloja, 1820 m ü. M., gearbeitet hat. Verschiedenerorts sind in den Beobachtungen Unterbrüche eingetreten, so wegen Verschüttung des Versuchsfeldes durch eine Lawine in Garichte, Zermatt und Zuoz und infolge Evakuierung des Dorfes in Bedretto. Nur lückenhafte Beobachtungen liegen von Mts. Chevreuils, Lenk-Betelberg, Schwarzenbach, Piz Sol und Hinterrhein vor. Tabelle 27 enthält alle Stationen, die gemeldet haben.

Tabelle 27: Verzeichnis der betriebenen Vergleichsstationen

Region	Vergleichsstation	m ü. M.	Beobachter
<b>Region 1:</b> Jura, Waadtländer- und Berneralpen	Chasseron Mts. Chevreuils Lenk-Betelberg Ottenleuebad Schwarenbach Mürren Grindelwald-Bort Grimsel-Hospiz	1530 1695 1680 1430 2061 1635 1570 1970	R. Colomb Agénor Murry Edwin Marggi Rudolf Riesen Hans Lengacher W. von Allmen Ad. Baumann Max Feuz
<b>Region 2:</b> Gotthard-Nord	Andermatt Trübsee Klewenalp	1440 1780 1600	Anton Scheck Walter Hurschler Joseph Rogger
<b>Region 3:</b> Glarneralpen und Alpstein	Braunwald-Gumen Garichte Piz Sol Gonzen	1900 1565 2230 1360	Jakob Schuler Rudolf Neeser Julius Thomann Johann Forrer
<b>Region 4:</b> Walliseralpen	Barberine Zermatt Münster Ulrichen	1820 1600 1360 1345	Amédée Lugon Felix Schnydrig Louis Bacher Karl Garbely
<b>Region 5:</b> Graubünden-Nord	Davos St. Antönien Tenna Obersaxen	1560 1475 1680 1300	Institut Weißfluhjoch Grenzwachtposten Felix Hunger Johann Caduff
<b>Region 6:</b> Gotthard-Süd	Ritom Bedretto	1850 1405	G. Muttoni Grenzwachtposten
<b>Region 7:</b> Graubünden-Süd	Hinterrhein Maloja Alp Languard Zuoz	1620 1820 2273 1750	Christian Hössli Grenzwachtposten Ernst Kerle Hans Valär

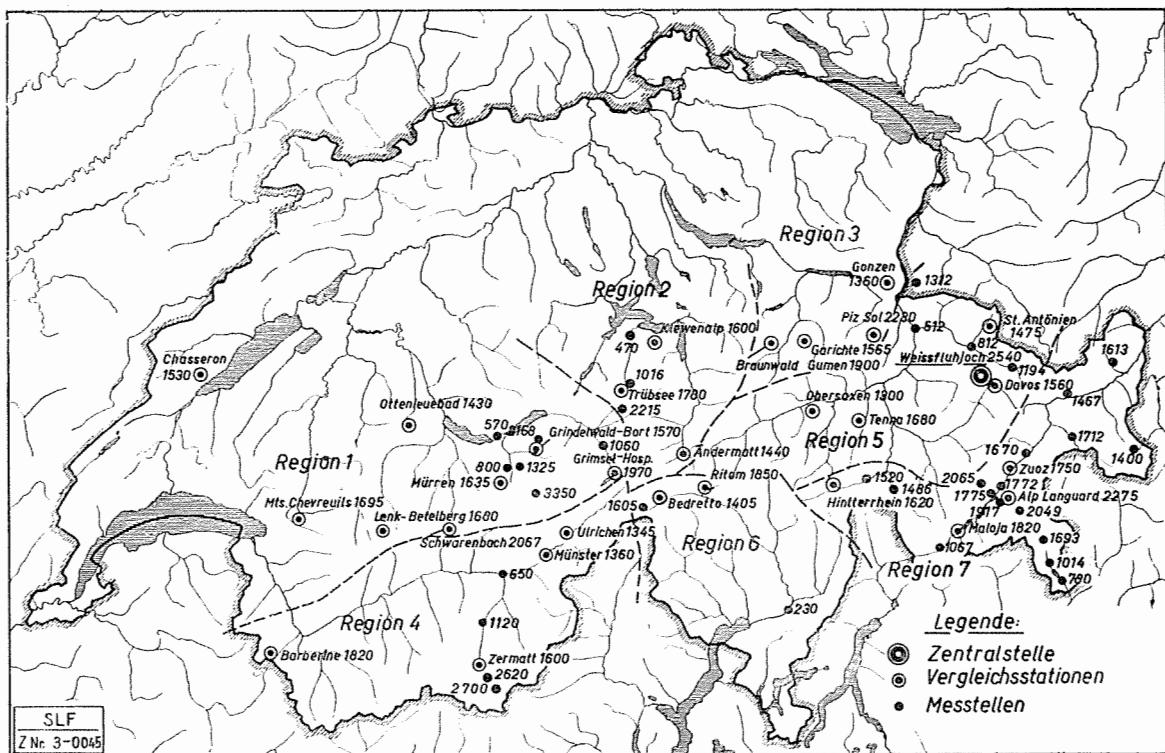


Fig. 13 Organisation des Lawinendienstes 1950/51

### III. Die Meßstellen

Eine Uebersicht über die Meßstellen, regionenweise nach der Höhe geordnet, vermittelt Tabelle 28. Auf Anregung der Zollkreisdirektion III in Chur wurden eine größere Anzahl Grenzwachtposten als Meßstellen herangezogen. Es waren dies: Steg-Triesenberg, Samedan, S-chanf, La Drossa, Sta. Maria, Ardez, Vnà, Splügen, Innerferrera und Vicosoprano. Durch den Kurverein St. Moritz wurden zwei Meßstellen bei Salastrains und St. Moritz-Bad betrieben. In der Region 2 konnte Stans wiederum eingerichtet werden, und in der Region 1 wurden Messungen bei der Bergstation der Grindelwald-First-Bahn vorgenommen.

Tabelle 28: Verzeichnis der Meßstellen

Region	Meßstelle	m ü. M.	Beobachter
<b>Region 1:</b>	Jungfraujoch	3350	Hans Wiederkehr
	Grindelwald-First	2168	Firstbahn
	Wengen	1325	Robert Fuchs
	Lauterbrunnen	800	Karl Abbühl
	Interlaken	570	Paul Furrer
<b>Region 2:</b>	Guttannen	1060	Johann Huber
	Jochpaß	2215	Ignaz Odermatt
	Engelberg	1016	Pater Anton Jenny
	Stans	470	Pater H. Jenny
<b>Region 4:</b>	Rotenboden	2700	A. Julen, Gornergratbahn
	Riffelberg	2620	A. Julen, Gornergratbahn
	St. Niklaus	1120	Rudolf Imboden, VZ-Bahn
	Visp	650	Viktor Imboden, VZ-Bahn
<b>Region 5:</b>	Davos	1560	Rhätische Bahn
	Klosters	1194	Rhätische Bahn
	Küblis	812	Rhätische Bahn
	Landquart	512	Rhätische Bahn
<b>Region 6:</b>	Steg-Triesenberg	1312	Grenzwachtposten
	All'Acqua	1605	Grenzwachtposten
	Bellinzona	230	A. Lienhard
<b>Region 7:</b>	Bernina Suot	2049	Rhätische Bahn
	Cavaglia	1693	Rhätische Bahn
	Poschiavo	1014	Rhätische Bahn
	Brusio	780	Rhätische Bahn
	St. Moritz-Salastrains	2065	Eugen Zuber
	St. Moritz-Bad	1775	Guido Oprandi
	Pontresina	1917	Ernst Kerle
	Samedan	1772	Grenzwachtposten
	S-chanf	1670	Grenzwachtposten
	La Drossa-Zernez	1712	Grenzwachtposten
	Sta. Maria-Münstertal	1400	Grenzwachtposten
	Ardez	1467	Grenzwachtposten
	Vnà	1613	Grenzwachtposten
	Splügen	1520	Grenzwachtposten
	Innerferrera	1486	Grenzwachtposten
	Vicosoprano	1067	Grenzwachtposten

## B. Die Schneedecke

### I. Die Schneehöhen

#### 1. Zeitlicher Ablauf

Nach dem trockenen Oktober, der erst am Monatsende den Alpengebieten über ca. 2300 m und ausgesprochenen Schattenlagen über etwa 1200 m Meereshöhe eine bleibende Schneedecke brachte, fallen schon zu Anfang November in den nördlichen Alpengebieten beträchtliche

Schneemengen. Nachfolgender Regen bringt die Schneedecke bis gegen 1500 m ü. M. allerdings wieder zum Verschwinden und hat in höheren Regionen einen rapiden Rückgang der Pegelstände zur Folge. Um die Monatsmitte steigen diese vorerst auf der Nordseite und im Wallis und ab 20. auch in den südlichen Alpen rapid an. Am Monatsende besteht in Höhenlagen von 1500 m auf der Alpennordseite inkl. Wallis und im Engadin eine Schneedecke von rund 50—60 cm, auf der Südabdachung eine solche von ca. 80—100 cm.

Der Dezember bringt lediglich der Alpensüdseite mäßigen Schneezuwachs; in den übrigen Gebieten genügen die geringen Niederschläge lediglich, die Setzungsverluste auszugleichen.

Im nördlichen Alpengebiet bleibt auch der Januar in den ersten zwei Wochen niederschlagsarm. Die um die Monatsmitte einsetzenden Niederschläge verursachen ein sprunghaftes Ansteigen der Schneehöhen mit allerdings — bereits bekannten — großen regionalen Unterschieden. Bis Monatsende erfolgt eine starke Setzung des Schnees, die in schneereichen Gegenden 60—100 cm beträgt.

Ueber die teilweise gewaltigen und regional wiederum sehr unterschiedlichen Schneefälle des Februars wurde bereits berichtet. Am wenigsten Niederschlag und praktisch keinen Pegelzuwachs während dieses Monats erhält die Gegend des Landwassertales und des Prätigaus.

Die erste Dekade des März ist niederschlagsarm und die Schneehöhen gehen durchwegs zurück. Die Monatsmitte und besonders das letzte Drittel bringen vielen Gebieten nochmals respektable Neuschneemengen und mehreren Stationen das Schneehöhenmaximum des Berichtswinters. Ein wesentlicher Abbau der Schneedecke während dieses Spätwintermonats erfolgt in Höhenlagen über 1500 m nirgends, und vielerorts liegt am Monatsende mehr Schnee als am Monatsanfang.

Der April ist in der ersten Hälfte sehr veränderlich und die Schneehöhen gehen noch nicht entscheidend zurück. Erst die zweite Hälfte bringt einen rapiden Abbau der Schneedecke. Immerhin apert Höhenlagen auch unter 1500 m in diesem Monat, mit Ausnahme von Zermatt, noch nicht aus.

Der Mai erweist sich als der langersehnte Abbaumonat. Die Schneehöhen gehen ohne wesentliche Unterbrüche zurück, am Monatsende sind Horizontallagen bis rund 1800 m ü. M. apert, d. h. um ca. 2 Wochen später als im Vorjahr.

Ueber den Verlauf der Schneehöhen auf unseren Stationen orientieren die Figuren 14 bis 17. Die Tabellen 29 bis 52 geben über die täglichen Werte von Neuschnee und Pegelstand Auskunft. Figur 18 sowie Tabelle 53 enthalten die gemessenen Neuschneemengen und ihre Verteilung auf die einzelnen Wintermonate.

## 2. Die maximalen Schneehöhen

Der größere Teil unserer sehr ungleich lang im Betrieb stehenden Stationen verzeichnete neue Schneehöhenmaxima. Ein Vergleich mit den Messungen in den schneereichen Wintern 1944/45 und 1945/46 zeigt folgendes Bild:

Von 9 seit 1944/45 oder länger betriebenen Stationen haben im Berichtswinter nur deren zwei neue Höchstwerte erreicht — Ulrichen und Zuoz —, während die übrigen die damaligen Schneehöhen nicht erreichten (Andermatt, Davos, Trübsee, Barberine, Jochpaß, Weißfluhjoch, Riffelberg). Im ebenfalls schneereichen Winter 1945/46 lieferten 19 heute noch bestehende Stationen Schneehöhenangaben. 15 davon übertrafen das damalige Maximum, und nur an vier Meßorten blieb der diesjährige Höchstwert unter dem von 1945/46, bei Garichte, Weißfluhjoch und Riffelberg allerdings nur sehr knapp, in Zermatt beträchtlich.

Der Berichtswinter brachte demzufolge lediglich im Goms und Engadin und wohl auch auf der Gotthardsüdseite die seit 10 Jahren größten Schneehöhen. In den Regionen der Zentralschweizeralpen, der Glarneralpen und im Alpstein sowie in Nordgraubünden wurden allgemein die Werte von 1944/45 nicht erreicht, jene von 1945/46 aber überschritten. Der Berichtswinter reiht sich hier in bezug auf das Schneehöhenmaximum an zweiter Stelle ein. Im westlichen Teil der Alpennordseite sowie

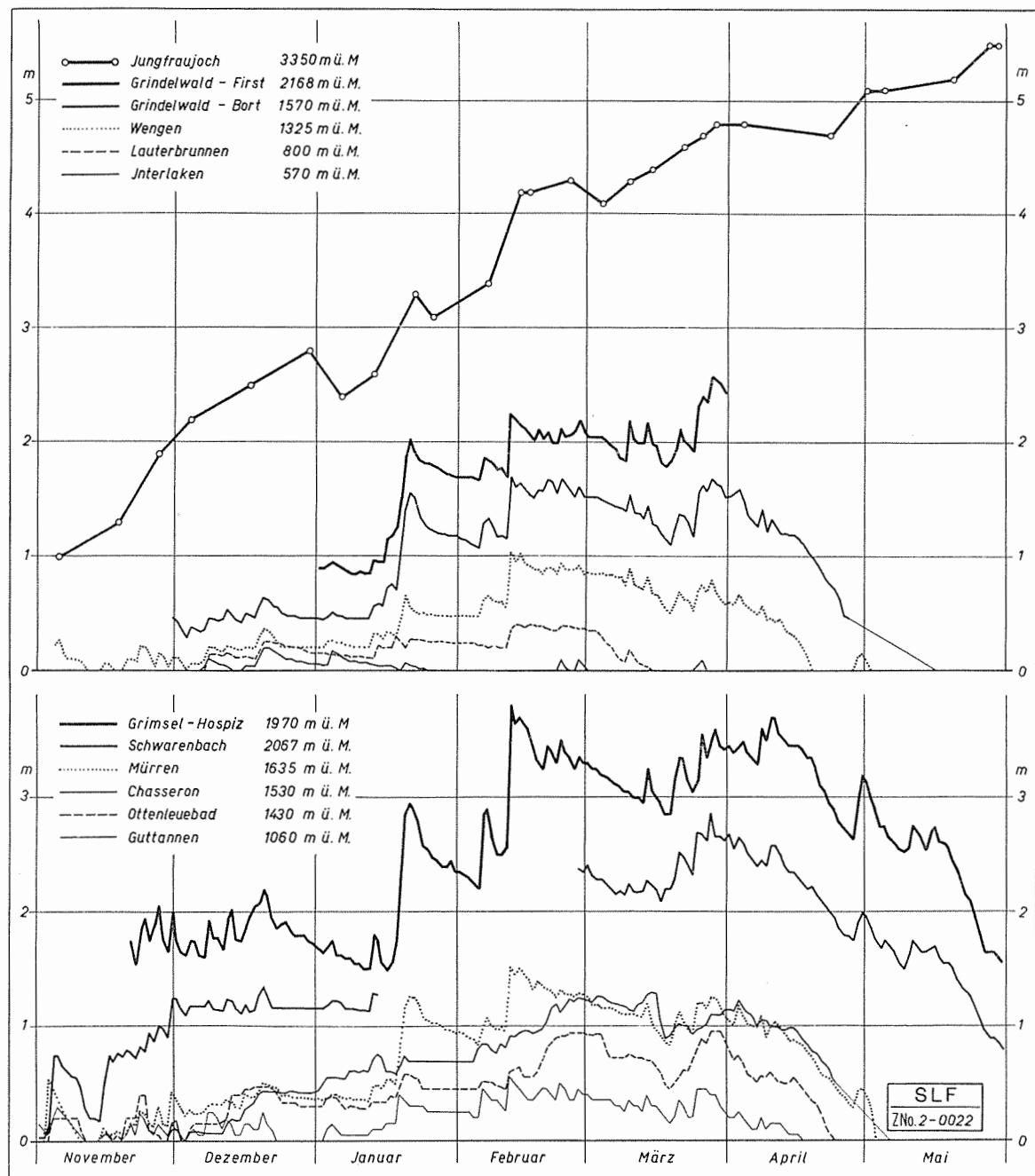


Fig. 14 Schneehöhen in der Region 1

im mittleren und unteren Wallis sind die maximalen Schneehöhen hinter denjenigen beider Vergleichswinter zurückgeblieben (Tabelle 54).

Ueber das zeitliche Auftreten der größten Schneehöhen orientiert Tabelle 55. Deutlich fallen hier die Monate Januar und Februar auf, wobei im Januar die Katastrophengebiete des Engadins und Mittelbündens die Höchstwerte des betreffenden Monats erreichten, während der Februar Maximalwerte vor allem im Gotthardgebiet, Berner Oberland, Glarneralpen, Wallis und den südlichen Randgebieten Graubündens brachte. Im März erreichten einige Stationen der nördlichen Voralpen ihr Maximum. Aus der zeitlichen und regionalen Verteilung der Schneehöhenmaxima lassen sich deutlich die beiden großen Niederschlagsperioden erkennen.

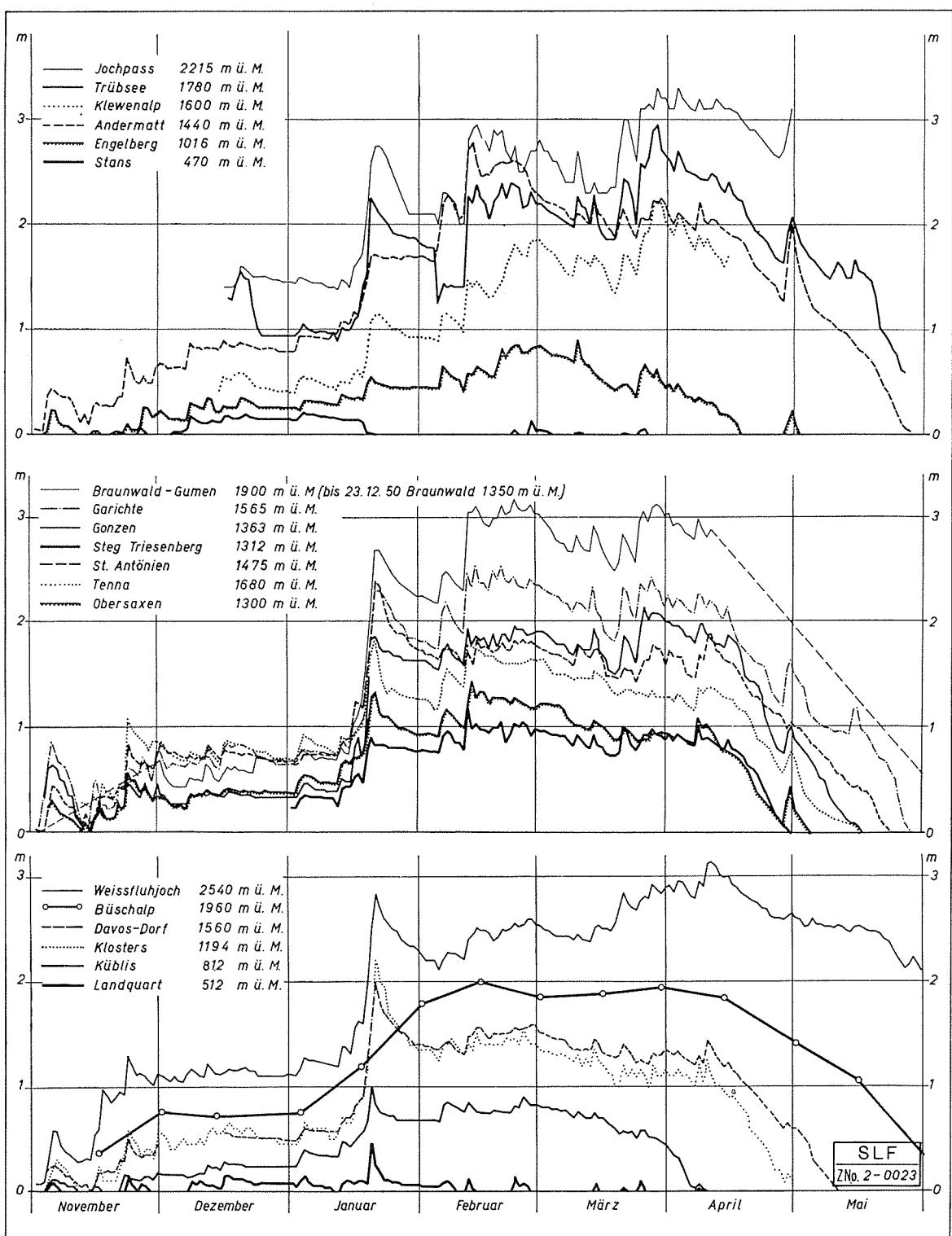


Fig. 15 Schneehöhen in den Regionen 2, 3 und 5

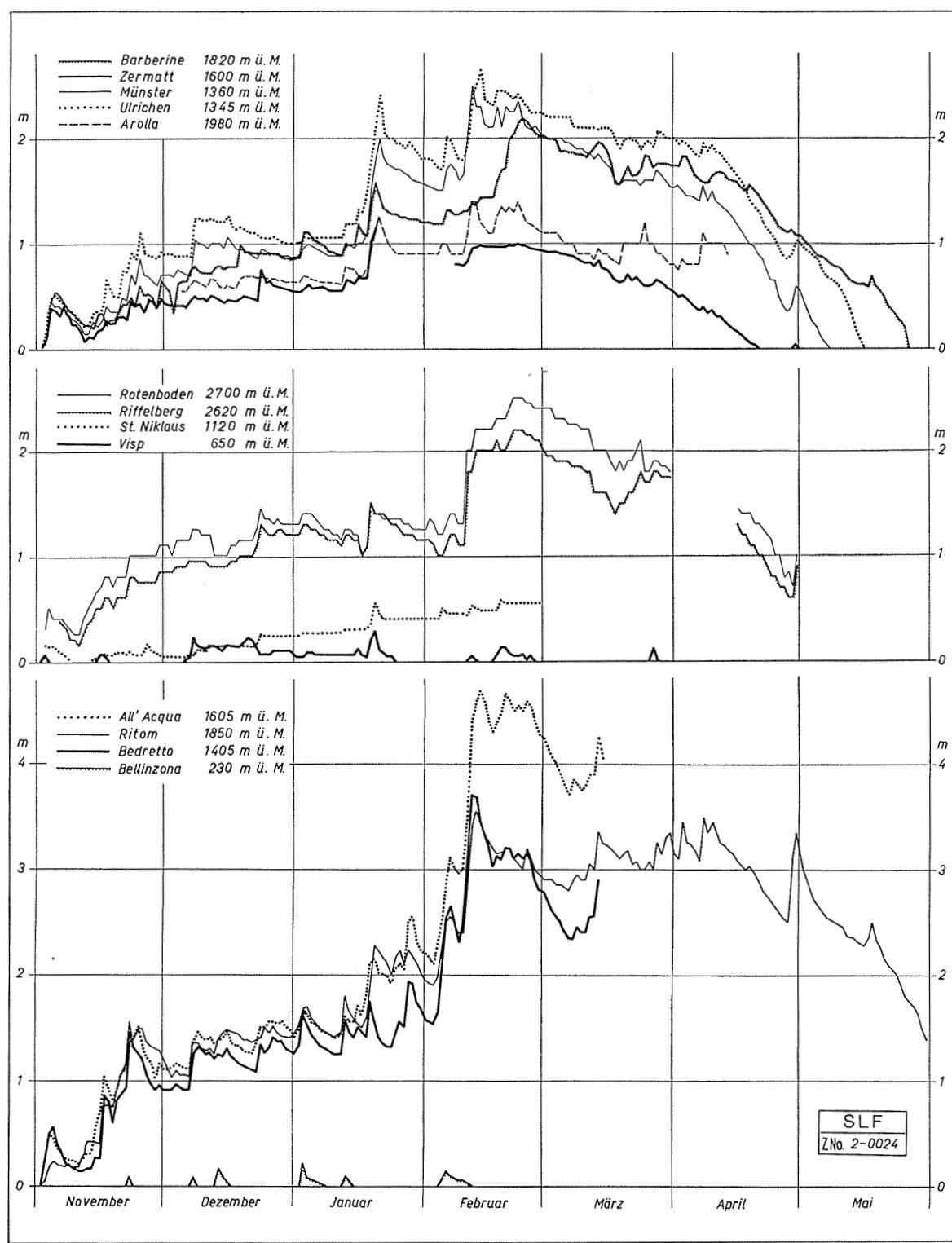


Fig. 16 Schneehöhen in den Regionen 4 und 6

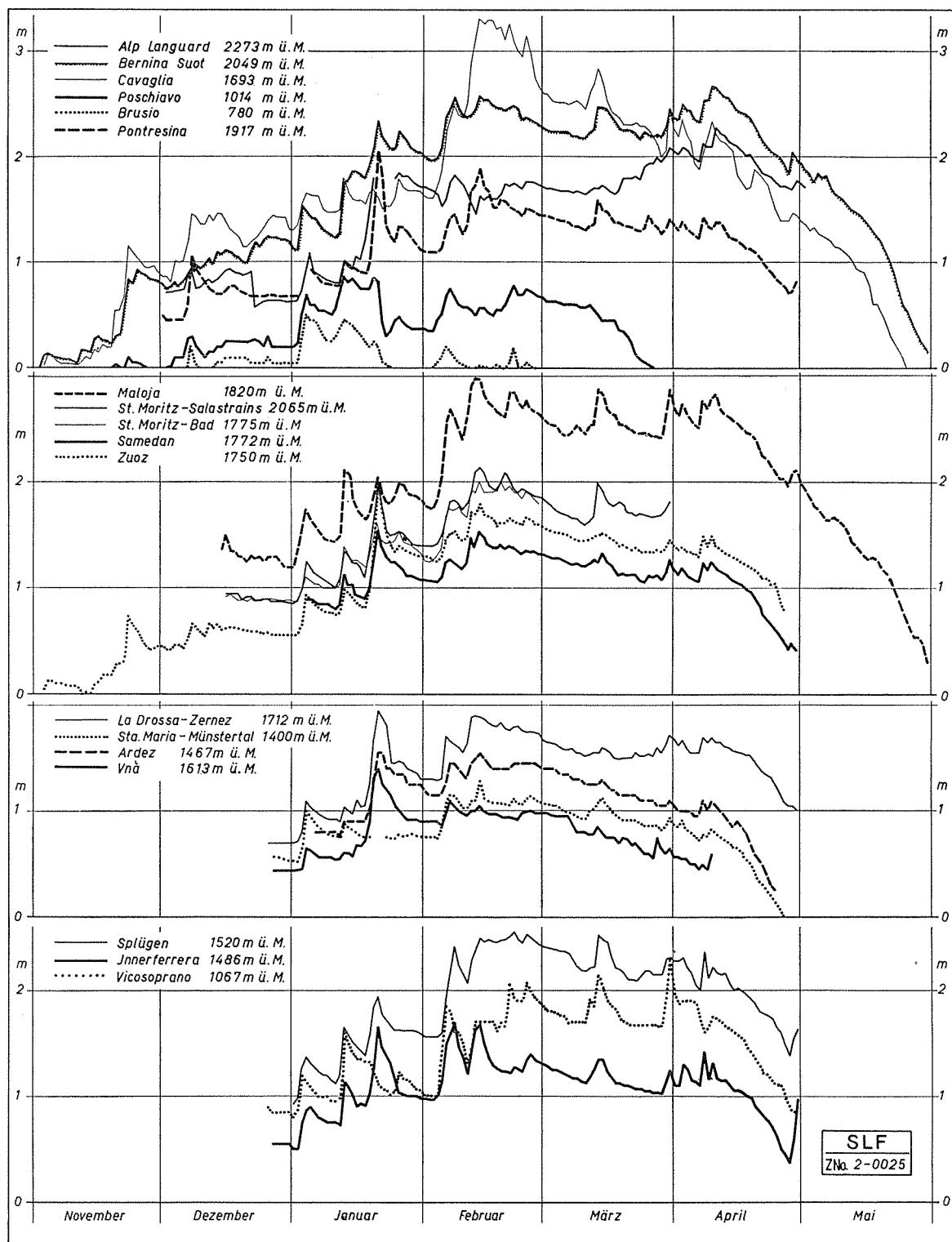


Fig. 17 Schneehöhen in der Region 7

Tabelle 29

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Chasseron,  
1530 m ü. M.

Tabelle 30

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Ottenleue-  
bad, 1430 m ü. M.

	November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai		November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai	
	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS		
1.			3	18	1	43		69		122	1	114							10		30		45		92		79	
2.			0	8	48			69		121		113							0		30		45		92		70	
3.			0	7	55			69	6	126	9	122							20	20	10	10	38		45	1	93	
4.			8	8		55		69		125		116							20	5	15		38		45		93	
5.			8		55	11	80		122		111								20		15		32	7	52		80	
6.			8		54	5	84		120		108								20		15		28		51		58	
7.			7		54		84		119		100								20		15		28		51		72	
8.			1	7	7	61		79		118	10	104							20		15	2	30		51		72	
9.			7		61		76		117		104								20		15		30		48		72	
10.			7		60	10	84		114		8	99							10		15		28	1	47	3	75	
11.			1	6		61		81		113		99							0	2	17		28		44		73	
12.			9	15		60	11	91	6	118		98							0	3	20		28	16	60		72	
13.			5	19	11	70		90		120		97							0	20	40	6	34	2	62		50	
14.			18	5	75	5	93	9	127	5	98							0		40		34	2	64	10	70		
15.			18		73	4	95	3	129	5	98							5	5	40		34		55	70	5		
16.			9	27	2	60	1	95		128		95						5	5	45	2	34		55		64		
17.			3	30		60		93		106		89						0		45	5	39		55		59		
18.			3	33	2	58	12	95		89		84						5	5	2	47	7	37	5	60			
19.			8	40	8	65	3	97	3	91		78						0		47	10	47	10	70		45		
20.			3	43	9	74	9	103	9	97		76						20	20	47	11	58	11	81	5	50		
21.					43		69	12	115	5	101		69						20		47		58	5	86	5	55	
22.					43		69	6	119		100		66						20		45		55	4	90	7	62	
23.					43		69		112		99		60						20	40	40		54	1	91		60	
24.					42		69	6	117	2	92		51						40		33		45		91	9	69	
25.					42		69	7	123	4	97		46						10		33		45	2	93	11	80	
26.				1	43		69		121	1	98								0		33		45	1	94	9	89	
27.					43		69	4	124	3	101							5	5		33		45		94		84	
28.					42		69		123	9	110							0		30		45		94	11	95		
29.		0			42		69			109								0		30		45				95		
30.	16	16			42		69			109								10	10	30		45				95		
31.					42		69			6	114									30		45					88	
Summe			54	786	60	1961	106	2650	66	3452								85	310	47	882	51	1222	67	1813	71	2310	
Mittel			25,4		63,3		94,6		111,3									10,3		28,4		39,4		64,8		74,5		
																											37,7	

Tabelle 31

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Schwarzenbach, 2061 m ü. M. (Die täglichen Messungen wurden am Hang unmittelbar westlich des Berghotels vorgenommen, während die Profile und der Wasserwert vom Versuchsfeld Splittelmatte, 1900 m ü. M., 100 m SW Pt. 1901.1 der Landeskarte, stammen.)

	November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai		November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai		
	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS			
1.	3	5	125		116		7	241	10	268		195						36		37		94	3	125	4	104	37		
2.	3		115		116			232		255		185				0		28		36		93	118	100		26			
3.	12	15	110	3	119			228	12	265		175				55	55	22	3	37		90	1	118	19	117	0		
4.	62	75	9	118	5	122		228	2	260		168				45	10	27	3	40		88		115	1	108			
5.	22	75	2	119		122		225		250	10	175				37		24		40		84		115		101			
6.	66		118		121			220		245		170				29	1	24		38	14	96		115		100			
7.	61	2	118		116			216		240		165				21	3	26		37	12	107		113		99			
8.	57	7	124		115			218	10	245		155				13	12	31		37		101		111	17	108			
9.	55	2	116		115			215		240	2	150				6	2	32		36		96		110		90			
10.	47		115		114			12	225	18	258	10	160			0		32		36	4	98	20	128	11	100			
11.	28		114		114			218	2	258	15	175				0	1	32		36	1	95		110	9	104			
12.	1	20	12	125		113		217	5	250	2	170				0	6	36		35	60	151	2	108	3	98			
13.	2	20	5	123	16	129		3	218		240		165			0	1	34	13	48	7	145		107		93			
14.	17		115	6	128			15	228		235	3	165			0		30	3	48	17	150	17	119		87			
15.	36	52		112				223		235	5	168				12	12	29		45		146		102	2	87			
16.	24	76	10	120				2	220		230	2	170			2	6	11	42	10	53		141	2	96		85		
17.	2	70		113*				210		225	1	160				1	5	1	39	2	53		130		91		83		
18.	8	78	2	114				200		220		155				3	8		38	1	49		139		85		77		
19.	75	14	128					2	200	2	222		155			7	7	43	36	83	6	135		82		73			
20.	6	80	9	135				29	228		215		150			2	6	14	51	35	116	15	132	18	99		65		
21.	78		125					35	252		210		140			12	16	49	25	125	8	130		25	112		58		
22.	74		116					3	247		205		133			14		48		124		125	2	102		56			
23.	10	83	116					2	240		200		130			14	26	46		119	6	131	2	98		54			
24.	79		116					7	232		195		125			24		40		107		127	7	93		47			
25.	17	95	116					41	270		185		115			16		40		105		127	33	120		42			
26.	2	87	116					6	268		180		105			12		39		102	4	125	14	120		38			
27.	15	102	116					237	2	262	2	178		95		17	29	38		102	5	128	3	115		32			
28.	98		116					234	29	286	4	175		90		15		38		100		126	26	125		28			
29.	90		116					2	265	15	190		90			14		38		96			1	123	15	43			
30.	35	125	116					3	265	10	200		85			29	43	38		96			2	115	10	45			
31.			116						262		80							37		94				107					
Summe	254	1884	79	3662				200	7259	92	6774	50	4519			147	459	69	1107	131	2110	159	3330	178	3397	91	2322	—	63
Mittel	—	62,8	—	118,1				—	234,2	—	225,8	—	145,8			—	15,3	—	35,7	—	68,1	—	118,9	—	109,6	—	77,4	—	2,0

eingeschneit 27. 10. 50 aper 6. 6. 51

\* interpoliert

eingeschneit 15. 11. 50 aper 3. 5. 51

Tabelle 33

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Grindelwald-Bort, 1570 m ü. M. (Versuchsfeld ca. 150 m NNW Bergstation.)

Tabelle 34

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Grimsel-Hospiz, 1970 m ü. M. (Versuchsfeld auf dem Nollen, östlich Kapelle.)

	November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai		November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai				
	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS					
1.			2	43			46		116	1	152	6	153					175		168		235	2	330	4	345	10	315			
2.				36			45		115		152		141					165		165		232		325		340		300			
3.			30*		3,5		48		112		152	22	160					162	3	170		230	5	325	12	345		290			
4.			14		39	4	52		110		150	6	149					14	175	4	175		225		320	5	350		275		
5.				36			49		108		148		136					175		162		220		318		340	9	275			
6.				34			48	20,5	130		146		132					162		162	52	285		315		335		265			
7.			3	36			46	5	134		144		128					160		160	18	290		312*		330		260			
8.			13	46			46		126		143	17	142					31	193		160		265		310	32	360		255		
9.			2	45			46		118		140		122					41	177		155		250		305	6	350		253		
10.				44			46	5	118	20	155	12	133					2	178		155	17	250	8	305	30	370	9	256		
11.			2	45			46		116		139	3	126						166		150	38	255		300	10	370	20	276		
12.			9	54			46	55	170	2	139	6	120					15	193	3	150	75	380		300	5	355		270		
13.			1	48	12	57	10	161		134		120					3	203	18	180	95	365		295		350		265			
14.				44	2	58	14	165	19	146		119						176	3	175	28	370	22	325		345	1	255			
15.				42		56		160		129	2	119						175		155	4	365		305	6	345	8	270			
16.			9	50	17	73		155		128		116					20	187		150	2	360	4	300		345	5	274			
17.				48	6,5	76		152		120		111					10	197		155		345		295		342	1	261			
18.			1	46	3	71	11	158		115		105						205	23	175	2	332		285		335	5	260			
19.			11	56	45	108	8	158		111		100					8	208	65	235		325		285		335		256			
20.			10	64	42	141	19,5	168	16	126		95						14	220	50	285	28	345	23	315		325		245		
21.				4	62	27	156	7	166	19	138		88				24	175	2	215	40	295	15	340	30	335		310		237	
22.					57		152		157		136		81*					14	155		195	4	290	2	330	6	335		305		225
23.					56		135	15	169		130		77					53	185		186		280	26	350	3	315		295		215
24.					50		129		164	2	118		72					6	195	3	190		258	2	340		305		290		210
25.					48		125	1	159	40	156		63					175	2	192	15	255	8	335	10	315		280		195	
26.					48		123	3	154	18	163		48					20	190	1	184		247	2	325	33	355		275		180
27.					48		121	8	162	6	158		46					31	205		180		245	11	335	5	335	1	270		165
28.					47		120		153	24	168								175		180		240		330	18	350		265	6	165
29.						46		118		2	164							165		180		240		22	360	33	295		165		
30.			32	47		46		118		1	163						25	200		175		245		5	345	30	320		160		
31.						46		118			152									172		235		2	342				155		
<b>Summe</b>	—	—	81	1440	162	2619	182	4034	170	4415								166	5701	228	6272	425	8609	198	9862	174	9817	74	7448		
<b>Mittel</b>	—	—	—	46,5	—	84,5	—	144,1	—	142,4									183,9	—	202,3	—	307,5	—	318,1	—	327,2	—	240,3		

Tabelle 35

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Andermatt,  
1440 m ü. M. (Versuchsfeld auf „Turmmatte“ südlich Hotel Bellevue.)

	November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai		November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai				
	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS			
1.	5	5	68		79	2	170	2	227	2	207	170					94		180	5	220	10	260		195						
2.	4		67		79		168		223		200	152					94		178	217	250		182								
3.	1	3	63	15	94		166	1	221	14	212	142					10	98	178	213*	25	270		176							
4.	34	36	4	64	94		165		220	2	206	130					5	105	178	210*	15	260		168							
5.	10	44	64		94	20	185		218		202	120					100		125	208*		250		165							
6.	2	41	Sp.	64	93	40	220		216		198	117					98	21	144	205*		248		160							
7.	38	Sp.	62	93	15	230		214		194	114					97	5	140	202*		246		155								
8.	36	26	87		92		225		208	32	222	110					98		142	200		243		150							
9.	36	5	83		92		215	Sp.	204	Sp.	205	108					98		140	197	242	3	147								
10.	32	2	83		91	3	205	14	210	13	200	105					97		140	30	227	242	8	155							
11.	22		81	5	96	15	210	Sp.	208	7	206	100					97		140	217	10	249	9	164							
12.	11	4	83		96	70	270		202	2	204	98					89	82	227	215	10	245		158							
13.	12	20	82	12	107	20	280	Sp.	200		198	96					12	102	15	220	200		235		148						
14.	9	2	82	1	107	5	260	29	226		194	91					100	15	238	30	228	1	230	1	148						
15.	13	28	81		105		245		210	5	192	2	86				100		227	200*	15	240	18	166							
16.	3	30	15	90	15	117	7	248	Sp.	208	189	1	80				18	110	221	2	190*	228	10	155							
17.	8	27		86	10	114		247		198	188	78					130	5	112	205	185		224		153						
18.	4	28		84	20	132	12	256		194	185	74					128	23	140	31	222	185		222		148					
19.	27	2	84	22	145	3	258		188		180	69					10	144	25	152	12	227	2	186	208	145					
20.	2	27	6	88	40	170	5	260	18	202		170	64				15	156	75	225	240	35	210		200		130				
21.	11	36		86	5	172		258	17	216		162	55				2	149	10	217	225	42	243		195		100				
22.	1	36		85		170	3	259		204		157	45					147		210	35	240	4	240		190	95				
23.	40	73		84		168	9	261	3	195		153	40					120		205	12	238		225		187	89				
24.	63	Sp.	82		168	2	258		187		149	30					100		200	5	235	5	200		182		80				
25.	2	51	Sp.	81	2	169		256	21	207		145	19				94	193		216	58	258		176	75						
26.	48	2	82		168	2	248	5	205		142	10					94	2	191	5	218	7	254		168	60					
27.	9	56	82		167	5	235	Sp.	204		132	5					94	190	20	232	15	264		165	58						
28.	49		81	4	170		230	21	224		126	3					94	189	2	220	37	290		163							
29.	49		79	1	170			2	220	50	174	0					94		187		10	295	28	192							
30.	15	64		79	169			9	225	28	200						94	187			4	270	16	207							
31.				79	169			218									94		185		3	265									
Summe	167	1029	73	2446	152	3950	238	6488	142	6502	155	5492	3	2311				185	4360	260	5536	289	6919	130	6617						
Mittel	—	34,3	—	78,9	—	127,4	—	231,7	—	209,7	—	183,1	—	74,5				—	140,6	—	197,7	—	223,2	—	220,6						

Tabelle 36

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Trübsee,  
1780 m ü. M. (Versuchsfeld am SW-Rand des Sees, nördlich Talstation Joch-  
paßlift.)

Tabelle 37

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Klewenalp, 1660 m ü. M. (Versuchsfeld hinter Baharestaurant.)

Tabelle 38

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhe von Braunwald, 1900 m ü. M. (Beobachtungen vom 30. 11.—23. 12. 50 auf Versuchsfeld Braunwald, 1350 m ü. M., nachher auf Gumen, ca. 150 m E Bergstation.)

	November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai		November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai	
	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS		
1.					40		93		4	185	14	208					5	70		69		226	3	304	8	305		
2.					40		92			180		191						55		69		224		299		293		
3.					11	51	92			176	18	205						49	9	75		222		294	10	296		
4.					5	55	91			173	4	205					4	45	5	79		220		289	Sp.	293		
5.					53		90			168		193						Sp.	44		77		219		280		286	
6.					53	20	112			162		185						44		74	28	246		277	1	284		
7.					51	4	115			156		177						Sp.	44		70	10	250		276		280	
8.					2	50	112			152	18	189						9	53	2	72		245		269	25	300	
9.					48		108			151	3	180							51		72		239		268		290	
10.					46	1	105		20	170	20	186							51	1	71		235	17	284	8	282	
11.					45		98			167		178*							49		71		231		274	10	290	
12.					43	50	147	1	165		171							17	66		70	80	305	Sp.	270			
13.					10	51	2	141		161		167						2	62	14	83	19	306		269			
14.					50	10	145		16	170		160							52		77	20	312	25	293			
15.					42	50	140			165	10	169							49		75		303		285			
16.					18	55	8	58		136	1	161						12	57	29	103	2	295	1	272			
17.					53	4	61			130		151							8	63	16	113		292		263		
18.					53		55	20	132		140									61	26	127	19	300		256		
19.					6	58	19	73	14	140		135						5	64	43	162	6	300		250			
20.					4	59	40	108	13	146	14	146						1	60	59	209	17	313	17	258			
21.					58	18	114	15	160	26	170							Sp.	60	63	270	1	304	31	285			
22.					54	2	114	14	170		169								58	5	270	6	306		277			
23.					49		110	12	180		162								57		262	20	318		268			
24.					45		106		176	2	153								72		255	1	310	4	258			
25.					44		100	2	171	35	175								71		248	2	307	40	298			
26.					44	2	100	4	170	30	190							Sp.	71		243	8	308	22	307			
27.					43		100	17	184	20	194								70		238	25	313	4	297			
28.					42		95	2	185	29	215								70		235		305	24	311			
29.					41		93			15	222								70		232			5	314			
30.					41		93			3	210								35	67	70		229			310		
31.					41		93			2	202										69		226			303		
Summe					121	2199	200	3761	218	5296								63	1827	272	4526	264	7754	193	8758			
Mittel					—	70,9	—	134,3	—	170,8								—	58,9	—	146,0	—	276,9	—	282,5			

Tabelle 39

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Garichte,  
1565 m ü. M. (Versuchsfeld auf Alp Mettmen, 100 m SE Pt. 1565 TA.)

Tabelle 40

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Gonzen,  
1360 m ü. M. (Versuchsfeld 100 m nördlich Kurhaus Gonzen.)

	November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai		November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai							
	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS								
1.	14	6	77		64	1	182	6	236	15	226	152		0	37	35	165	2	192	2	201		89											
2.	5		68		64		182		232		214	145		2	2	35	35	165	1	192		198		85										
3.	1	4	60	11	74		179		230	15	223	140		30	32	28	7	42	162	190	5	198		80										
4.	44	46	5*	65*	79		177		228	1	221	122		30	62	2	28	7	48	158	185		195		76									
5.	50	86		64*	78		175		226*		216	112		3	65		28		48	156	182		188		70									
6.	3	79		63*	77	40	208		224		212	108		62		28	45	19	173	180		188		63										
7.	68	8	62		77	15*	220*		220		209	104		52		28	42	11	181	180		182		55										
8.	65	8	66	1	76		210*		218	29	228	102		50	7	35	3	42	175	176	20	200		50										
9.	58		65*		75		200*		210	8	226	101		37		35		42	168	170		200		38										
10.	46		64*		74		195*	11	219		215*	98		35	3	38		40	165	10	180	5	188		30									
11.	30	8	72		74		190		218	10*	222*	97		17		37		40	160		175	2	185		25									
12.	11	4	73		72	81	246		214	15	218	97		0	2	37		40	45	195		175	2	181		20								
13.	8		71	21	90	15	233		210		210	96		5	5	2	39	14	52	178		175		180		15								
14.	5		63	3	86	22	254	34	233		204	2	95		0		37	5	50	20	188	25	195	1	177		10							
15.	42	46		60		80		238		210	20	216	18	118	12	12		35	50	2	184		187	13	189	3	10							
16.	15	49	21	79	16	93	2	237	1	205		200*	8	119	15	32	10	35	30	82	2	186		172		185	2	8						
17.	2	26	9	84	11	100		230		190		190*	99		17	10	40	13	92	177		166		181		0								
18.	3	25		82	10	105*	21	249		186		180*	96		3	15		40	8	72	10	190		155		170								
19.	22	3	83	57	149	7	241		182		175*	88		15		38	45	118	2	179		152		150										
20.	6	23	2	84	36	167	20	253	14	193		170*	79		2	17		38	72	187	15	190	12	158		145								
21.	9	28	3	84	68	230		241	46	234		165*	72		12	29	2	38	20	188		190	40	190		145								
22.	23		83	8	230	5	238		230		162	70		25		38	8	178	3	183	5	185		142										
23.	40	61		80		228	13	244	4	214		160	67		29	46		35	174	25	198	2	178		130									
24.	60		74		220		235		202		158	58		45		35	174	3	195	163		109												
25.	58		70		212	6	234	43	238		142	51		38		35	172	4	195	35	198		98											
26.	6	54		70		202	2	233	15	235		131	30		5	35		35	169	2	190	25	215		88									
27.	18	71		68		198	15	241	6	230		127	12		17	50		35	168	5	190		205		80									
28.	65		67		196	3	237	17	243		120	2	4		39		35	165	2	192	23	210		76										
29.	50		65		184			7	233	35	152	0		30		35		165		6	210	20	96											
30.	32	81		65		184			2	230	17	165			12	48		35	165		2	208	10	102										
31.																		35		165		2	203											
Summe	271	1267	77	2196	242	4022	268	6202	206	6789	165	5657	30	2532	177	912	38	1087	232	3085	170	5028	190	5702	80	4747	5	724						
Mittel	—	42,2	—	70,8	—	130,0	—	221,5	—	219,0	—	188,6	—	81,7	—	30,4	—	35,1	—	99,5	—	179,6	—	183,9	—	158,2	—	23,3						

eingeschneit 27. 10. 50 aper 29. 5. 51.

eingeschneit 15. 11. 50 aper 17. 5. 51.

Tabelle 41

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Barberine,  
1820 m ü. M. (Versuchsfeld am SE-Hang des Six-Jeur ca. 350 m südlich des  
Wasserschlusses.)

Tabelle 42

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Zermatt,  
1600 m ü. M. (Versuchsfeld anfangs Februar in NE Richtung verlegt.)

	November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai		November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai	
	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS		
1.			1	60	1	86			120		1	203	4	174			108				44		54			93	54	0
2.		0		55	3	89			120		200		174			102			0	41		54			92	50		
3.	13	13		34	30	111			119	1	200	12	183			98		10	10		40	5	57			92	51	
4.	32	45	13	62		111	1	119		198		183		93		33	38	1	40	6	60			92	48			
5.	21	54	3	64		105	1	119		188		174		89		5	36	1	40			58			91	44		
6.		50		64		102	12	131		188		165		88			30		39		58			90	40			
7.		43	10	73		100		131		187		161		85			38	6	45		58			89	37			
8.		38	8	79		98		128		187	10	158		81			32	7	50		57			80	88	9		
9.		34		74		92		128		185	1	158	1	79			22		48		55			80	85	35		
10.		30		72		92	3	131	1	185	24	165		78			21		47		55			79	84	3		
11.		25	3	72		90		131		183	5	168		75			15		45		55	4	83		82	32		
12.	4	22		72		89	20	138	5	187		168		70			6	6	50		55	16	96		82	30		
13.	2	22	5	78	10	98	9	138	9	192		167		65		5	10		48	10	65	6	97		79	26		
14.		19	2	79	2	99	7	144	7	197		161		63			9		45		64	3	98	6	84	22		
15.	12	33		76	2	99	2	144		195		160	1	62		9	16		43		62		97		77	19		
16.	4	34		78	26	119		144	1	189		159		62		1	17	3	45		68		97		75	17		
17.		22		78		110		144		177		154	1	60		8	25		45		67		97		71	14		
18.	6	27		78	10	107	29	160*		158		151	10	70		1	23		45		67	2	97		65	9		
19.		27	23	99	30	140	31	170*	5	156	9	156		60			23	3	47	33	100	3	97		63	6		
20.	11	34	15	92	20	158	20	172	10	164		151		56		8	30	2	49	25	115		97	6	64	4		
21.	10	42		92	18	145	30	200*	8	174		147		50		2	30		48			3	98	10	71	0		
22.	6	42		91		134	10*	205*		164		141		41			27		47			1	98		65			
23.	10	49		91		130	15*	215*	5	165		135		37		23	45		46			3	100	4	68			
24.		41		91		128	10*	220*	10	170		129		31			40	30	74			98		64				
25.	25	60		90		128		217	25	184		123		28		3	42		63			98	2	60				
26.		51	1	91		125		211	9	183		116		20			33		63			96		60				
27.	5	52		90		125	3	205	7	173	2	113		0		19	47		60			95	4	61				
28.		49		90		123		203	9	176	2	111					44		58			94	6	65				
29.		39		86		123			2	176	5	113					38	1	57					63				
30.		24	65	86		123			176	2	108					9	47		56					60	5	5		
31.				85	1	120			6	175								55						57				
Summe	185	1062	84	2422	153	3499	203	4407	121	5635	76	4526	13	1751		136	794	60	1523	79*	2335*	—	2617*	38	2332	22	620	
Mittel	—	35,4	—	78,1	—	112,9	—	157,4	—	181,8	—	150,9	—	56,5		—	26,5	—	49,1	—	77,8	—	93,5	—	75,2	—	20,7	

Tabelle 43

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Münster,  
1360 m ü. M. (Versuchsfeld 50 m östlich Stationsgebäude FO.)

Tabelle 44

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhe der Station Ulrichen,  
1345 m ü. M. (Versuchsfeld am Südrand des Dorfes, ca. 180 m SE Kirche.)

	November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai		November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai				
	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS			
1.					70		87		155		200		153		55				90		100		180		222		200		100		
2.		0		70			85		153		200	5	155		45			0		90		100		180		220		195		95	
3.	20	20		68	10	95		152		200		150		35		24	24		88	7	106		175		220	5	197		92		
4.	25	45	8	75	10	100		150		200		145		25		28	48		88	4	105		170		220		194		88		
5.		40		72		97	4	150		200		145		20		5	50		88		105	1	170		220		190		85		
6.		40		70		95	30	170		196		143		10			45		88		105	31	200		220		185		75		
7.		35		68		93	12	175		195		140		5			42		87		105	5	196		220		182		70		
8.		30	35	103		90		170		193	20	155		0			36	35	122		105		193		210	17	195		67		
9.		28		100		88		160		190		140					35	4	123		105		190		210		188		65		
10.		26		100		88	10	165	5	190	10	150						30		121		105	4	189		210	8	193		60	
11.		20		95		88	40	200		187		140						24	2	122		105	16	197		210	1	187		55	
12.		13	10	100		88	90	250		185		136						20	4	123	2	105	48	240		210		185		45	
13.	4	14	5	100	15	100	20	230		180		133					4	23		121	13	118	13	250	1	210		180		35	
14.	12	25		100		98	18	230	8	185		130					11	32		120	2	118	20	265	8	208		175		20	
15.	3	20		95		95		213		180		124					5	35		120		118		236		210		170		10	
16.	4	25	17	106	10	100		210		175		118					3	35	8	125	14	131		234		210		165		0	
17.	26	40		100		100		210		170		112					35	65	1	115	2	130		232		208		160			
18.		35		95	20	110	25	230		160		105					5	55		113	24	150	17	245		198		150			
19.		34	7	95	50	150	10	210		155		100					48	2	115	35	180	4	245		190		140				
20.	3	34		92	48	180	20	230	10	160		98					4	49	1	113	49	210	2	244	8	198		135			
21.	14	48		90	53	200	12	225	5	160		90					25	73		110	32	240	5	240	5	200		130			
22.		45		88		181	8	225		160		85						72		110	1	205	3	238		198		120			
23.	30	70		85		175	15	235		160		75					23	90		108		200	6	242		198		115			
24.		60	12	95		173	5	220		155		65						85		105		200		235		190		110			
25.	32	85		92	3	170		210	10	160		65					28	110	105	4	195	3	230	5	195		104				
26.	4	70		91		170		208	6	160		50					4	90	2	105		195		225	3	197		95			
27.	5	68		90		167	8	212	3	160		40					2	88	1	106		190	4	225	5	192		88			
28.		63		88	5	164		205	15	170		35						87		103	7	195		224	16	206		85			
29.		60		88		160				165	11	40						85		100	2	190			2	205	7	90			
30.	10	70		88		158			5	160	24	60					8	92		100	1	185			3	200	25	110			
31.																				100		180									
Summe	192	1163	94	2756	224	3902	327	5553	67	5466	70	3277	—	195		214	1568	60	3324	199	4581	182	6090	56	6405	63	4613	—	962		
Mittel	—	38,8	—	88,9	—	125,9	—	198,3	—	176,3	—	109,2	—	6,3		—	52,3	—	107,2	—	147,8	—	217,5	—	206,6	—	153,8	—	31,0		

eingeschneit 3. 11. 50 aper 8. 5. 51

eingeschneit 3. 11. 50 aper 16. 5. 51

Tabelle 45

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station St. Antönien,  
1475 m ü. M. (Versuchsfeld in Rüti, Wiese westlich Zollamt.)

Tabelle 46

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Tenna-Safien,  
1680 m ü. M. (Versuchsfeld in Außerberg, Wiese Haus Hunger.)

	November				Dezember				Januar				Februar				März				April				Mai			
	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS		
1.		3	18	87		65	1	174		176	8	174		100						3	84	71	128	3	166	1	130	70
2.		2		79		65		170		174		168		100						80	70	128	166	127	166	55		
3.	2	3		76	3	68		170		172	8	168		95					0	78	14	83	126	160	14	133	40	
4.	23	25	5	77	6	76		168		170	1	168		90	40	40	5	74	15	95		120	154	130	130	35		
5.	21	45	1	74		75		165		170		152		85	20*	50*	1	72		92	1	120	152	124	124	30		
6.	2	42		72		75	18	175		168		150		82				40*		70		90	24	145	152	120	25	
7.		34		71		75	9	175		166		148		78				35*	1	70		85	14	156	152	118	23	
8.		28	2	72		75	3	175		164	22	170		73				30	11	78		84	152	150	34	139	20	
9.	1	25		70		74		172		160		164		70				30*		76		83	148	147	135	135	17	
10.		24	2	71		74		166	18	180	26	188		62				30*	2	75		80	144	3	148	25	139	15
11.		15		70		74		160		175	9	190		57				30*		72		78	2	140	148	8	139	14
12.		8	13	83		73	12	172		170	2	175		55	12	30	14	82		76	40	180	148	137	137	12		
13.	10	18	1	79	16	86		160		167		172		50				28		79	20	92	16	178	2	148	134	11
14.		10		75	8	90	22	184		23	175		165		46	6	27		72	1	90	20	176	14	155	130	10	
15.	6	13		71		90		176	2	175	3	163	2	44	10	35		70		88	1	174	4	152	129	8		
16.	20	34	9	79	25	125	3	178		165		162		6	46	8	32	22	86	15	100	2	170	150	127	6		
17.	24	35	2	77	15	124		175		150		157		40	30	48	10	89	4	97		170	145	122	0			
18.	2	35		77	12	120	3	172		150		150		40	2	42		87	10	102	3	169	139	118				
19.		33		76	44	158	6	175		149		143		35				40		86	42	142	9	165	135	116		
20.	5	35	2	74	65	200	4	180		4	147		135		26				30	2	85	52	175	163	7	133	110	
21.	6	44	2	76	73	240		175	14	157		130		15	20	49		84	40	188	162	6	136	100				
22.		41		75	20	235	6	175	2	155		130		9				46		82	4	165	162	3	137	90		
23.	56	85		74		215	9	183	6	155		125		4	66	110		80		145	6	162	5	136	88			
24.		72		73		200		180		145		120		0				100		79		135	162	133	84			
25.	3	68		72		195	7	184	11	155		118			2	96		78		139	3	163	8	134	80			
26.	4	64	1	71	2	190	2	180	10	165		114			2	90		78		135	2	164	3	132	70			
27.	8	68		68		190	4	182	2	165		114			7	88		75		132	3	166	2	130	64			
28.		64		68		188		179	17	180		110						80		72		131	2	165	13	136	58	
29.		62		68		180		2	176	2	100				8	88	1	72		130			130	25	69			
30.	13	77		68		177		1	175	5	105				8	88		72		130			3	130	30	79		
31.						67		175		2	160								72		128		2	130				
Summe	206	1112	58	2290	289	4047	109	4880	114	5111	86	4428	8	1302	241	1432	72	2409	217	3431	148	4358	78	4464	137	3339		
Mittel	—	37,1	—	73,9	—	130,5	—	174,3	—	164,9	—	147,6	—	42,0	—	47,7	—	77,7	—	110,7	—	155,6	—	144,0	—	111,3		

Tabelle 47

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Obersaxen,  
1300 m ü. M. (Versuchsfeld ca. 200 m SE Kirche Affeier.)

	November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai		November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai								
	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS									
1.			2	35			38	1	95	3	124		95		22				120	5	144		195	290	315	20	310								
2.			0		33		38		95		124		93		18			0	110	10	152		192	290	310		295								
3.	3	3			30	12	50		95		124	7	95		10		5	5	103	35	168	5	190	290	30	345	283								
4.	20	25	1	26	9	56			94		123		91		4		25	18	10	109	6	170	15	198	285	325	272								
5.	13	32	1	27		55			93		122		90		0		7	23		105		160	45	230	285	323	266								
6.	1	26	1	27		54	22	110		122		88						20		105		155	43	250	283	318	260								
7.		20		25		52	9	119		118		85						19	3	104		150	18	255	280	308	2	255							
8.	18	12	38		49		115		110	29	110						18	33	135		146	250	10	290	47	350	4	252							
9.	15	1	37		49		110		105		102						18	3	136		145	1	240	10	295	335	355	250							
10.	13	1	38		49		105	2	104	16	105						17		130		142	10	240	2	290	20	345	2	248						
11.	9	1	38		48		100		103	2	100						17		128		142	55	278	4	290	335	355	246							
12.	3	6	42	1	48	40	125		100	1	93						10	25	4	130	8	146	90	340	15	305	325	325	237						
13.	9	11			38	18	66	28	145	1	100		85				17	42		125	60	180	45	355	5	300	322	322	236						
14.	2				38	4	70	7	130	8	108		80					42	20	140		165	15	348	45	335	318	318	233						
15.	14	14			37		67	1	135	2	105	1	78					41	10	145		158	10	330	325	315	315	230							
16.	10	20	11	42	9	73	2	135		103		76					40	3	148	5	153	12	328	323	308	228									
17.	15	25	3	43	1	73		126		100		74					60	76	146	5	150		320	304	12	235									
18.	2	15			42	11	75	5	130		95		70				2	76		145	15	160	10	315	315	300	20	250							
19.		14			41	27	90	3	130		90		65					75	1	143	48	195	6	316	5	310	2	303	232						
20.	5	15	1	40	48	130	5	130	5	90		60					25	95		138	50	228	10	320	10	315	298	225							
21.	19	30	1	41	24	135	2	128	9	98		50					15	106	3	138	31	247	12	318	8	318	290	215							
22.	1	23			40	4	115		125	3	100		40					12	115		136		216	2	310	8	305	280	208						
23.	44	60			40		112	5	130	7	96		35					63	155	4	138		210	5	305	10	308	275	204						
24.	51				39		112		127		90		30						138	5	140		200	1	300		300	270	200						
25.	6	51	1	39		108	2	125	1	88		25						15	146	15	150	23	217	26	320	5	300	265*	190						
26.	1	40	2	41		104	1	123	2	90		19						12	149	8	145	10	223	6	310	10	308	258	180						
27.	10	44			40		100		120	1	90		15						136	10	151		210	3	300	2	300	5	253	175					
28.		40			40		100	3	120	10	98		11						132		145	20	223		295	27	325	2	250	170					
29.	33				40		98			1	95	22	30						130	2	142	3	217			315	75	310	163						
30.	3	35			39	1	97			3	97	22	45						5	128		141		210		20	330	35	335	148					
31.					39		95			1	96									141		200		10	335			138							
Summe	176	687	45	1155	169	2406	136	3315	59	3208	100	2035		54			273	2002	134	4112	334	5582	445	7948	208	9460	216	9188	60	7034					
Mittel	—	22,9	—	37,3	—	77,6	—	118,4	—	103,5	—	67,8	—	1,7			—	66,7	—	132,6	—	180,0	—	283,9	—	305,2	—	306,3	—	226,9					

eingeschneit 3. 11. 50 aper 5. 5. 51

Tabelle 48

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Ritom,  
1850 m ü. M. (Das Versuchsfeld befindet sich auf dem Platze vor der Alphütte, ca. 150 m SE der Staumauer.)

eingeschneit 3. 11. 50 aper 16. 6. 51

Tabelle 49

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Bedretto,  
1435 m ü. M. (Versuchsfeld auf Wiese W Grenzwachtposten.)

Tabelle 50

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Maloja,  
1820 m ü. M. (Versuchsfeld 200 m NE Pt. 1815.)

	November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai		November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai			
	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS				
1.					90		125		158		278										120		179		260		272		200	
2.	0		90		10	132		155		270											17	135	177	257	263	192				
3.	20	20	1	91	35	161		153		260											33	155	175	255	15	275	185			
4.	25	47	9	95	5	152	12	163		255											31	175	9	185	254	265	178			
5.	11	55		94		143	52	210		250											7	165	32	208	248	260	175			
6.	38		90		138	57	253		240												160	63	255	245	255	170				
7.	32	1	90		132	24	265		235												153	42	270	245	252	1	165			
8.	19	34	124		130		250	9	234												148	9	262	5	249	26	278	3	165	
9.	18	17	132		128		230	18	245												146		250	14	255	4	270	4	168	
10.	15		130		125	14	244		240												145		240	250	17	280		165		
11.		13		125		124	55	285	2	240											145	28	260	246	11	284		160		
12.	5	13	3	126	4	124	125	370	17	255											14	150	52	292	15	255	2	270	154	
13.	2	15		120	34	158	46	368	1	255											65	212	28	299	5	256	265		145	
14.		15	10	124		145	18	346	40	290											207	19	299	34	290		263		140	
15.	11	26	5	122		140		332													21	137	183	285	9	283	260		135	
16.	2	25	15	130	22	150	6	322													25	150	174	2	276	270	256		130	
17.	60	85		123		145		302													135		170		272		265		253	
18.		80		119		140	12	312													135		165		267		264	8	130	
19.	59	1	115	34	175	3	309														130	10	170	2	265	2	255		247	
20.	23	80		113	4	155	20	320													130	21	187	1	263		255		243	
21.	6	86	1	111		140	10	320													2	125	32	205	24	286		252	115	
22.	14	92		109		135		310													8	130		188	12	285		250	110	
23.	58	145	1	107		131	12	315													2	128		180	1	277	2	247	100	
24.		130	26	133		131		310													8	130	180	1	270		247		217	
25.	20	145		125	14	144	14	315													2	125	10	187	18	278	2	247	80	
26.	5	120	9	130	14	155		309													11	130	28	200	2	270		247	70	
27.		105	18	141		150		290													4	130		198		268		245	10	
28.		95		137	43	193		280													130	3	190		265		245		197	
29.		90	7	137	14	192															125	2	188		242	21	210	2	55	
30.	8	95		130		174															120		188		18	260	4	212	50	
31.					127		168														120		185		33	289		30		
Summe	270	1758	158	3630	233	4535	480	7796													273	5354	345	7178	139	7928	110	7396	18	3947
Mittel	—	58,6	—	117,1	—	146,3	—	278,4													—	172,7	—	256,3	—	255,7	—	246,5	—	127,3

Tabelle 51

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Languard,  
2273 m ü. M.

Tabelle 52

Tägliche Neuschneemengen und totale Schneehöhen der Station Zuoz,  
1750 m ü. M. (Versuchsfeld bei Haus Valär, südlich Lyceum Alpinum.)

	November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai		November		Dezember		Januar		Februar		März		April		Mai		
	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	HN	HS	
1.			1	76		63		171		172		205		175				3	45		56		130		158		1	140	
2.				72	1	64		170		170		203		172				0	42		56		130		155		—	137	
3.			72*	9	73		168		170	10	209					4	4	42	11	66		126		154	7	140			
4.			1	73		91*	1	165		169		207				9	13	5	46	31	95	1	125		154		136		
5.			1	73		110		153		168		202						12	46	2	90	6	129		153		134		
6.			1	74		90		160		168		198						10	44		85	21	145		152		133		
7.			13	87		88	16	176		168		196						10	11	55		82	16	152		151		130	32
8.			90		85	10	183		166	20	213						9	16	67		79	7	153	1	148	27	150	18	
9.			75		83		178	2	168	4	210						8	4	62		77		148	1	145	2	140	0	
10.					82		174		166	5	210						8	2	58		77		145		145	16	150		
11.			76		80		165		164	20	228						6		55		75	4	148		145	3	140		
12.			6	82	1	81		155	4	168	7	223					0	12	67	2	77	32	172	2	146	2	137		
13.			2	84	20	101		146	4	170		221				2	2	1	63	25	99	10	170	5	149		134		
14.			1	81		96		163		170		215					0	3	66	4	95	20	180	5	150		132		
15.			3	84		93		160	5	173		213				9	9	1	61		90		170	6	152		130		
16.			4	88		105	2	162		170		210				6	12	6	62	4	86	1	168	1	151		128		
17.			5	93		103		160	1	166		207				12	18	2	63		83		166	2	147		125		
18.			1	94		122		160	1	165		202					18	2	63	1	82		160		145		122		
19.			91		150	8	165	5	170	2	203						18		62	23	101	5	163		140		120		
20.			90		180		175		180		196					13	27		61	50	140*	2	162	6	142		117		
21.			1	88			2	173		180		190					5	28		60	100	200*	5	166	1	139		114	
22.			1	89				175		180		185					5	30	1	59		170*	5	164		137		110	
23.			3	92				173		182		183				44	73	1	59		150*	1	162	2	139		110		
24.				58				170		180		181						64		58		140*		161		136		105	
25.			2	60	2	180	9	177	11	191		177					2	60		57		135*	7	168	3	135		105	
26.			3	63		185	2	177	4	194		173				5	50	3	58	6	140*	2	165	2	135		88		
27.			1	64		182	1	176		194	3	173					1	45		56		137*		161		135		80	
28.				64	2	182		174	6	200		171						42		56		135*		161	3	137			
29.				64	1	177				196		170*					2	43		56		133*				135			
30.	4	75		64		174			5	201	10	178					3	45		56		131*			5	139			
31.					63		172			10	209								1	56		130			13	146			
<b>Summe</b>					50			51	4704	58	5488	81	5952				122	664	74	1761	259	3292	145	4350	58	4495			
<b>Mittel</b>					—			—	168,0	—	177,0	—	198,4				—	22,1	—	56,8	—	106,2	—	155,4	—	145,0			

eingeschneit 3. 11. 50 aper 14. 6. 51

eingeschneit 3. 11. 50 aper 9. 5. 51

Tabelle 53: Neuschneemengen und ihre prozentuale Verteilung vom 1. November 1950 bis 30. April 1951

Region	Station	November cm	November %	Dezember cm	Dezember %	Januar cm	Januar %	Februar cm	Februar %	März cm	März %	April cm	April %	Total cm
1	Ottenleuebad 1430 m	85	25	47	14	51	15	67	19	71	21	22	6	343
	Mürren 1635 m	147	19	69	9	131	17	159	20	178	23	91	12	775
	Grindelwald 1570 m	196*	22	81	9	162	18	182	21	170	19	99*	11	890*
	Grimsel-H. 1970 m	336*	22	166	11	228	15	425	28	198	13	174	11	1527*
	Mittelwert	—	22	—	11	—	16	—	22	—	19	—	10	—
2	Andermatt 1440 m	167	18	73	8	152	16	238	26	142	15	155	17	927
	Klewenalp 1600 m	162*	18	72*	8	121	14	200	22	218	24	126*	14	899*
	Trübsee 1780 m	210*	18	93*	8	185	16	260	22	289	25	130	11	1167*
	Mittelwert	—	18	—	8	—	15	—	24	—	21	—	14	—
3	Braunwald 1900 m	268	22	63	5	272	22	264	22	193	16	158	13	1218
	Garichte 1565 m	271	22	77	6	242	20	268	22	206	17	165	13	1229
	Gonzen 1360 m	177	20	38	4	232	26	170	19	190	22	80	9	887
	Mittelwert	—	21	—	5	—	23	—	21	—	18	—	12	—
4	Ulrichen 1345 m	214	28	60	8	199	26	182	23	56	7	63	8	774
	Münster 1360 m	192	20	94	10	224	23	327	33	67	7	70	7	974
	Zermatt 1600 m	136	34	60	15	90*	23	49*	12	38	10	22	6	395*
	Barberine 1820 m	185	22	84	10	153	19	203	25	121	15	76	9	822
	Mittelwert	—	26	—	11	—	23	—	23	—	10	—	7	—
5	Obersaxen 1300 m	176	26	45	6	169	25	136	20	59	9	100	14	685
	St. Antönien 1475 m	206	24	58	7	289	33	109	13	114	13	86	10	862
	Tenna 1680 m	241	27	72	8	217	24	148	17	78	9	137	15	893
	Davos 1560 m	187	25	51	7	277	36	90	12	88	11	66	9	759
	Weißfluhjoch 2540 m	249	25	54	5	317	32	131	13	142	14	109	11	1002
	Mittelwert	—	25	—	7	—	30	—	15	—	11	—	12	—
6	Ritom 1850 m	273	17	134	8	334	21	445	28	208	13	216	13	1610
	Bedretto 1405 m	270	17	158	10	233	15	480	31	200*	13	207*	13	1548*
	Mittelwert	—	17	—	9	—	18	—	30	—	13	—	13	—
7	Maloja 1820 m	200*	15	230*	18	273	21	345	27	139	11	110	8	1297*
	Zuoz 1750	122	17	74	10	259	36	145	20	58	8	63	9	721
	Mittelwert	—	16	—	14	—	29	—	23	—	9	—	9	—
Mittelwert aller Regionen		—	21	—	9	—	22	—	23	—	14	—	11	—

\* ganz oder teilweise interpoliert

Tabelle 54: Vergleich der gemessenen maximalen Schneehöhen

Station	Meeres- höhe	Maximale Schneehöhen in cm									
		1941/42	1942/43	1943/44	1944/45	1945/46	1946/47	1947/48	1948/49	1949/50	1950/51
Obersaxen	1300	—	—	—	—	123	53	94	89	104	145
Wengen	1325	—	—	—	—	—	63	60	62	68	104
Ulrichen	1345	113	96	155	203	260	106	180	103	174	265
Münster	1360	—	—	—	—	230	98	140	90	145	250
Gonzen	1360	—	—	—	—	—	—	—	—	133	215
Ottenleuebad	1430	—	—	—	—	—	60	40	60	75	95
Bedretto	1435	—	—	—	—	270	100	210	90	172	370
Andermatt	1440	136	121	220	310	236	98	178	140	182	280
St. Antönien	1475	—	—	—	—	200	90	195	105	165	240
Davos	1550	83	85	177	225	166	75	165	78	125	200
Garichte	1565	—	—	—	—	259	136	176	180	176	254
Grindelwald-Bort	1570	—	—	—	—	—	—	129	122	136	170
Zermatt	1600	—	—	—	—	186	80	82	38	163	115
Klewenalp	1600	—	—	—	—	—	—	—	144	160	222
All'Acqua	1605	—	—	—	—	245	160	190	—	197	470
Hinterrhein	1620	—	—	—	—	150	105	120	75	126	300
Mürren	1635	—	—	—	—	—	—	80	108	135	151
Tenna-Safien	1680	—	—	—	—	—	—	—	92	150	188
Lenk-Betelberg	1680	—	—	—	—	—	—	—	—	167	168
Cavaglia	1693	—	—	—	—	117	150	135	90	116	331
Zuoz	1750	—	—	72	90	101	71	118	50	127	200
Trübsee	1780	—	—	—	372	225	173	185	187	236	295
Barberine	1820	216	155	180	274	192	194	122	91	187	220
Maloja	1820	—	—	—	—	—	—	—	—	—	299
Ritom	1850	—	—	—	—	305	203	210	112	225	355
Braunwald-Gumen	1900	—	—	—	—	—	—	—	—	198	318
Pontresina	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	205
Grimsel-Hospiz	1970	—	—	—	—	—	—	—	—	350	380
Bernina Suot	2049	—	—	—	—	138	256	179	70	185	258
Jochpaß	2215	—	285	389	565	—	270	310	220	290	330
Weißfluhjoch	2540	206	252	250	366	320	218	289	168	253	314
Riffelberg	2585	107	133	180	238	240	140	200	70	210	220

Tabelle 55: Zeitliche Verteilung der maximalen Schneehöhen  
Der Reihe nach haben folgende Stationen die maximale Schneehöhe erreicht:

Januar			Februar			März			April		
Tag	Station	Höhe cm	Tag	Station	Höhe cm	Tag	Station	Höhe cm	Tag	Station	Höhe cm
3.	Bellinzona	22	8.	Innerferrera	170	10.	Engelberg	90	3.	Jochpaß	330
4.	Stans	21	12.	Guttannen	55	15.	Chasseron	129	11.	Alp Languard	228
	Brusio	50		Wengen	104	26.	Gonzen	215		Weißfluhjoch	314
13.	Poschiavo	87		Steg-Triesenberg	120	28.	Grindelwald-First	258			
20.	Visp	28		Münster	250	29.	Ottenleuebad	95			
	Landquart	45		Bedretto	370		Klewenalp	222			
	Küblis	100		Grindelwald-Bort	170		Trübsee	295			
21.	Klosters	220		Mürren	151		31.	Vicosoprano	230		
	Ardez	155		Grimsel-Hospiz	380						
	St. Antönien	240	13.	Obersaxen	145						
	Davos	200		Andermatt	280						
	Vnà	140		Ritom	355						
	S-chanf	180	14.	Lauterbrunnen	40						
	Tenna	188		Ulrichen	265						
	La Drossa	195		Sta. Maria	128						
	Zuoz	200		Garichte	254						
	Samedan	155		All'Acqua	470						
	Pontresina	205		Cavaglia	331						
				Maloja	299						
				Bernina Suot	258						
				St. Moritz-Salastrains	215						
				19.	St. Niklaus	58					
					St. Moritz-Bad	201					
				22.	Splügen	256					
				23.	Braunwald-Gumen	318					
				24.	Barberine	220					
					Riffelberg	220					

Tabelle 56: Auf 1800 m ü. M. reduzierte durchschnittliche Schneehöhen November 1950 bis April 1951

Region	Station	m ü. M.	korr. in hm	red. durchschn. Schneehöhe cm							durchschn. Schneehöhe 1. Jan. — 31. März						
				Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Nov. bis April	1945/46	46/47	47/48	48/49	49/50		
1	Grindelwald-First	2168	— 3,7	—	—	101	159	168	—								
	Grimsel-Hospiz	1970	— 1,7	—	172	188	290	199	301								
	Mürren	1635	+ 1,6	20	47	81	135	127	101								
	Grindelwald-Bort	1570	+ 2,3	—	63	103	167	168	140								
	Ottenleuebad	1430	+ 3,7	21	54	69	102	115	93								
	Wengen	1325	+ 4,7	22	51	73	124	124	98								
					21	77	103	163	150	147	110	93	79	68	82	120	139
2	Jochpaß	2215	— 4,2	—	—	140	200	209	218								
	Trübsee	1780	+ 0,2	—	—	143	200	226	214								
	Klewenalp	1600	+ 2,0	—	—	93	117	199	—								
	Andermatt	1440	+ 3,6	45	101	167	275	260	255								
	Engelberg	1020	+ 7,8	30	72	123	156	170	175								
					38	87	133	190	213	216	146	159	134	163	103	152	179
3	Braunwald-Gumen	1900	— 1,0	—	—	138	267	271	—								
	Garichte	1565	+ 2,3	49	85	148	245	249	230								
	Gonzen	1360	+ 4,4	44	61	134	224	241	237								
					47	73	140	245	254	234	165						213
	Barberine	1820	— 0,2	35	77	111	155	180	148								
	Zermatt	1600	+ 2,0	33	61	90	110	95	51								
4	Ulrichen	1345	+ 4,5	66	134	175	253	252	221								
					45	91	125	173	176	140	125	150	104	103	46	122	158
	Weißfluhjoch	2540	— 7,4	44	75	134	180	170	158								
	Tenna	1680	+ 1,2	51	84	118	165	158	132								
	Davos	1550	+ 2,5	39	70	121	166	154	136								
	St. Antönien	1475	+ 3,2	47	90	150	200	203	202								
5					45	80	131	178	171	157	127	138	90	141	69	116	160
	Ritom	1850	— 0,5	65	130	176	279	300	299								
	All'Acqua	1605	+ 2,0	75	144	195	396	400	—								
	Bedretto	1435	+ 3,6	69	135	175	311	295	—								
					70	136	182	329	332	299	225	196	93	128	73	149	281
7	Bernina Suot	2049	— 2,5	28	86	158	214	202	195								
	Pontresina	1917	— 1,2	—	60	98	134	126	96								
	Maloja	1820	— 0,2	—	—	171	254	254	244								
	St. Moritz-Bad	1775	+ 0,2	—	—	125	174	—	—								
	Samedan	1772	+ 0,3	—	—	105	133	124	99								
	Zuoz	1750	+ 0,5	24	60	110	160	150	—								
	La Drossa-Zernez	1712	+ 0,9	—	—	126	176	166	160								
8	Cavaglia	1693	+ 1,1	42	134	167	279	254	206								
	Vnà	1613	+ 1,9	—	—	91	114	97	—								
	Ardez	1467	+ 3,3	—	—	125	167	155	119								
	Sta. Maria	1400	+ 4,0	—	—	106	140	136	113								
					31	85	126	177	166	154	123	76	65	79	31	84	156
	Mittel aller Regionen			42	90	134	208	209	192	132*	135	94	114	67	124	184	

\* Die Größenverhältnisse der einzelnen Regionen sind berücksichtigt.

### 3. Die mittleren Schneehöhen

Eine aufschlußreiche Uebersicht über den Schneereichtum und interessante Vergleiche vermitteln die Angaben in Tabelle 56 sowie Figur 19. Die mittleren monatlichen Schneehöhen wurden wie bisher auf eine Meereshöhe von 1800 m bezogen, wobei die für jede Region ermittelten Schneehöhengradienten (Tabelle 57) zur Korrektur herangezogen wurden. Erstmals ist es auch gelungen, die Novemberverhältnisse zuverlässig zu ermitteln und im Vergleich zu berücksichtigen.

In erster Linie fällt die Mächtigkeit der ermittelten Schneehöhen auf. Im ganzen Alpengebiet lagen während sechs Monaten auf 1800 m durchschnittlich 132 cm Schnee<sup>1</sup>. Wie die Vergleichswerte seit 1945/46 für die Hochwintermonate Januar bis März zeigen, war der Berichtswinter während dieser Zeit in jeder Region der schneereichste, mit großem Abstand vor allem auf der Alpensüdseite. Zum großen Schneereichtum trug bereits der November mit 42 cm reichlich bei, während der Dezember mit 90 cm nicht speziell hervortritt. Trotz der großen Schneefälle in der zweiten Monatshälfte weist auch der Januar kein übermäßiges Mittel (134 cm) auf, weil er lange Zeit niederschlagsarm war. Dafür treten die enormen Schneefälle in den Mitteln von Februar und März mit 208 cm bzw. 209 cm deutlich in Erscheinung. Auch der April kommt in diesem Vergleich

seinem Ruf als Frühlingsmonat schlecht nach (192 cm).

Die einzelnen Regionen weisen zum Teil große Unterschiede auf. So zeigt sich die Gotthard-Südseite als in jedem Monat weitaus schneereichste Gegend; ihre Werte liegen in jedem Monat um rund 50 %, im Winterdurchschnitt sogar um 93 cm oder 70 % über dem Mittelwert. Einen ebenfalls überdurchschnittlichen Wert verzeichnet die Region Glarneralpen-

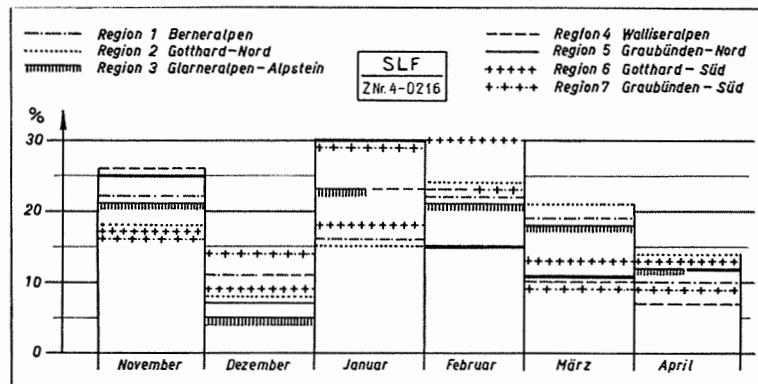


Fig. 18 Prozentuale Verteilung der Neuschneemengen

Alpstein, der vor allem in der zweiten Winterhälfte zustandekam; der durchschnittliche Mehrbetrag beläuft sich auf 19 cm oder 11 %. Die Gotthard-Nordseite weist nur unwesentliche monatliche Abweichungen vom Mittelwert auf und stimmt für die ganze Beobachtungsperiode mit diesem genau überein. Die Regionen 4, 5 und 7 verfolgen einen weitgehend gleichmäßigen Verlauf bei wenig unterdurchschnittlichen Werten; in der Gesamtübersicht ergeben sich folgende Defizite: Walliseralpen 21 cm oder 14 %, Graubünden-Nord 19 cm oder 13 %, Graubünden-Süd 23 cm oder

Tabelle 57: Schneehöhenzunahme pro 100 m Höhendifferenz im Winter 1950/51

	November cm	Dezember cm	Januar cm	Februar cm	März cm	April cm
Region 1	3	7	8	10	11	15
Region 2	3	6	11	12	14	20
Region 3	3	6	8	10	13	18
Region 4	3	6	6	8	10	15
Region 5	3	5	6	8	12	17
Region 6	3	5	8	9	10	15
Region 7	3	7	7	9	10	15
Mittel	3	6	8	9	11	16

<sup>1</sup> Für diese Mittelbildung wurden — im Gegensatz zu früheren ähnlichen Vergleichen — die Flächen der verschiedenen Regionen mitberücksichtigt.

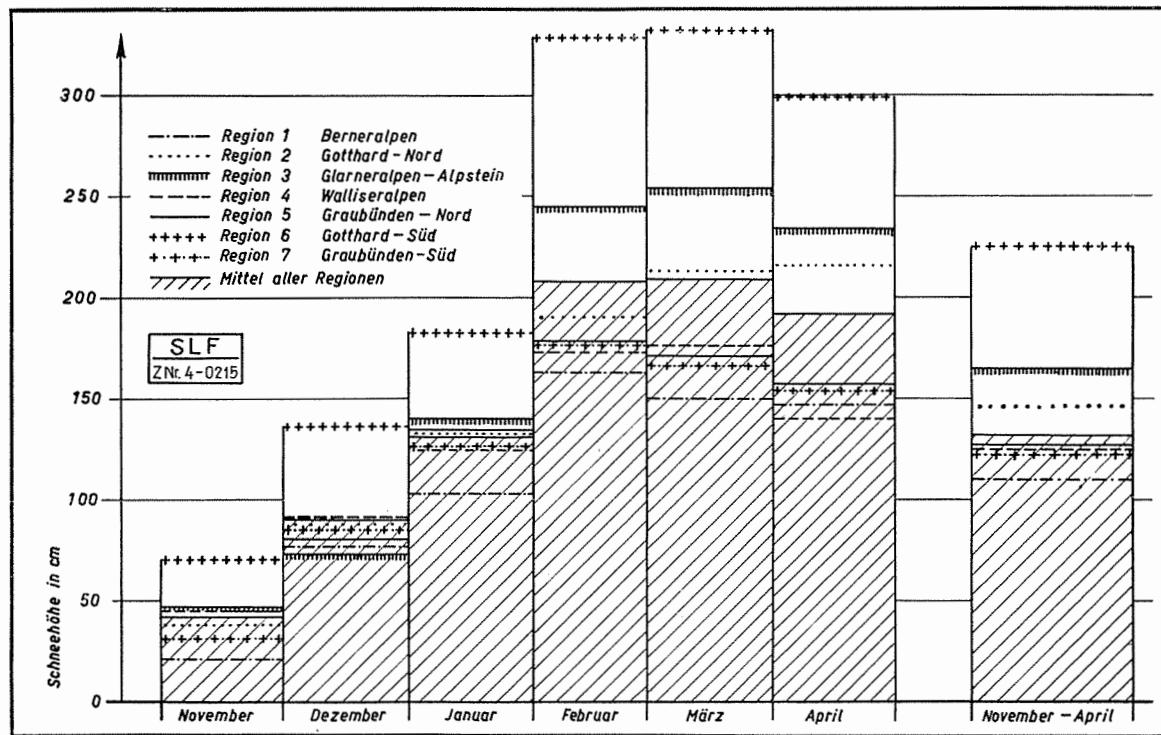


Fig. 19 Auf 1800 m ü. M. reduzierte durchschnittliche Schneehöhen

16 %. Die kleinsten Schneehöhen waren in den Berneralpen zu verzeichnen; die einzelnen Monatsmittel liegen wesentlich unter dem Durchschnittswert, für den ganzen Winter beträgt der Unterschied 36 cm oder 25 %.

Wesentliche Differenzen lassen sich auch innerhalb einzelner Regionen feststellen. Diese röhren von gebietsweise unterschiedlichen Niederschlägen her und haben teilweise beträchtliches Ausmaß. In der Region 1 stechen vor allem die höheren Werte der östlichen Stationen und bei diesen das Ergebnis von Grimsel-Hospiz hervor. Der östlichste Teil des Berner Oberlandes wurde offenbar mehrmals von den im Goms und Gotthardgebiet wirksamen großen Niederschlägen gestreift. In der Region 2 fällt der zu geringe Wert von Klewenalp in den Monaten Januar und Februar auf; in beiden Niederschlagsperioden lag die Gegend um den Vierwaldstättersee außerhalb der 1 m-Neuschneegrenze. Gut stimmen die Mittel der Region 3 überein, während im Wallis wiederum große Unterschiede festzustellen sind: am schneereichsten war das Goms, am wenigsten bedacht wurden die südlichen Täler, und der westliche Teil nimmt eine Mittelstellung ein. In Nordbünden läßt sich der große Wert von St. Antönien durch den in diesem Gebiet liegenden Kern der Januarschneefallperiode erklären, während die übrigen Stationen relativ gut übereinstimmen. Weniger gut ist der Mittelwert von All'Acqua im Februar und März zu erklären; möglicherweise haben hier örtliche Windeinflüsse einen zu großen Wert verursacht. Bemerkenswerte Angaben liefert Südgraubünden. Am schneereichsten sind hier die Malojagegend — einmal mehr — und das Gebiet des Berninapasses. Etwas weniger Schnee lag im mittleren Engadin, während die Zone um Pontresina-Samedan, das Münstertal und das unterste Engadin die geringsten Niederschläge dieser Region erhielten.

Eine aufschlußreiche Uebersicht über den Schneereichtum des Berichtswinters vermittelt Fig. 20. Die geographische Verteilung der Februarmittel auf 1800 m ü. M. läßt die Hauptniederschlagsgebiete zuverlässig erkennen, ebenso die relativ schneearmen Regionen westlich der Linie Simplon-Schreckhörner-Beatenberg. Graubünden fällt deutlich ab, weil dort die Februarniederschläge nur unbedeutend wirksam waren.

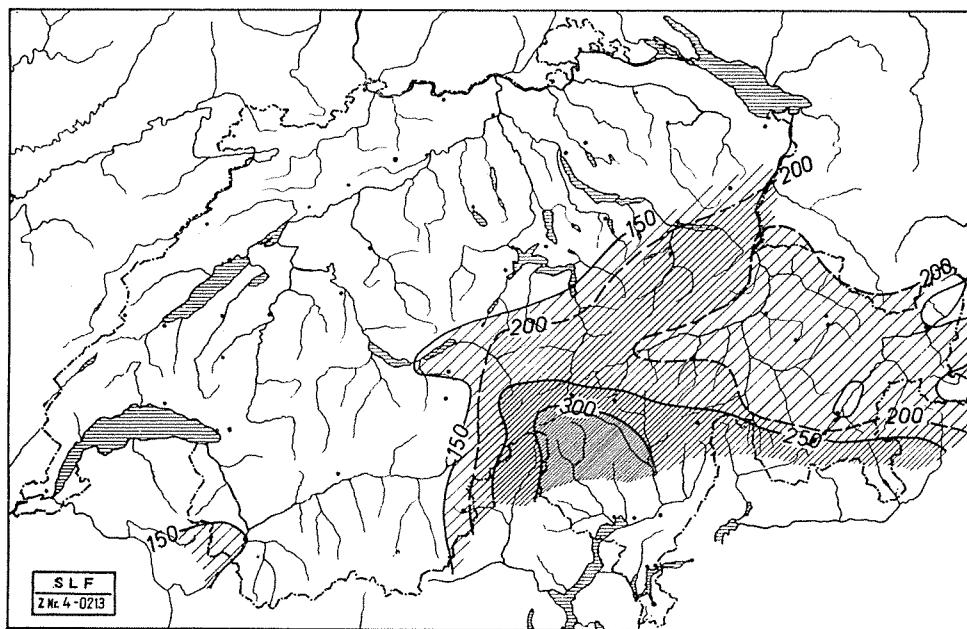


Fig. 20 Mittlere Schneehöhen im Februar 1951 auf 1800 m ü. M.

## II. Wasserwert der Schneedecke

Der größte Wasserwert wurde auf dem Versuchsfeld Sommerloch im Grimselgebiet ermittelt, doch darf der Wert dieser Station infolge der örtlichen Verhältnisse nicht als allgemein gültig angesehen werden. Die höchsten repräsentativen Werte wurden auf den Versuchsfeldern Weißfluhjoch mit 1152 mm und Oberaar (1953 mm) gemessen, was auf Grund ihrer Höhenlage und der Niederschläge dieser Gebiete gut zu erklären ist. Die Stationen der Höhenlagen unter 2000 m weisen Speicherungsmengen von 882—302 mm auf. Die erheblichen Unterschiede sind neben den unterschiedlichen Meereshöhen vor allem auf die regionalen Niederschlagsverhältnisse zurückzuführen. Neben den Werten der relativ hoch gelegenen Stationen Grimsel, Büschalp, Barberine und Klewenalp liegen auch jene von Garichte, Andermatt, Bedretto und Gonzen über 700 mm. In die Stufe zwischen 700—500 mm fallen Schwarenbach, Zuoz, Lenk-Betelberg und St. Antönien, während Klosters (495 mm), Grindelwald (452 mm), Davos (403 mm), Obersaxen (396 mm), Mürren (383 mm) und Zermatt (302 mm) die Halbmetergrenze nicht erreichten.

Zeitlich wurde der maximale Wasserwert allgemein Mitte April festgestellt, in den Regionen der mittleren und westlichen Alpennordseite bereits am 1. April. Wesentlich früher waren das verhältnismäßig schneearme Zermatt (1. März), die tief gelegenen Stationen Obersaxen und Klosters sowie merkwürdigerweise Oberaar. Auf dem 2540 m hoch gelegenen Standardversuchsfeld wurde der Höchstwert zur normalen Zeit gemessen (1. Mai).

Tabelle 58: Wasserwerte der Gesamtschneedecke im Winter 1950/51

Station	einge-schnett	15. 11.	1. 12.	15. 12.	1. 1.	15. 2.	1. 3.	15. 3.	1. 4.	15. 4.	1. 5.	15. 5.	1. 6.	aper	
Weißfluhjoch 2540 m	27. 10.	<sup>1)</sup> 60 <sup>2)</sup> 113 <sup>3)</sup> 188	108 287 267	111 313 282	119 371 312	154 418 271	218 656 301	243 712 295	249 808 324	245 844 345	278 982 353	283 1028 361	272 1152 425	269 1099 409	219 1036 471
Oberaar 2250 m		—	118	110	113	140	160	200	322	181	274 <sup>1</sup>	265 <sup>2</sup>	—	138 <sup>3</sup>	
		—	254	345	341	398	520	716	1053	558	892	796	—	572	
		—	216	314	302	284	325	358	328	309	326	301	—	415	

<sup>1)</sup> Schneehöhe in cm. <sup>2)</sup> Wasserwert der Gesamtschneedecke in mm. <sup>3)</sup> mittleres Raumgewicht des Schnees in kg/m<sup>3</sup>.

Station	einge-schneit	15. 11.	1. 12.	15. 12.	1. 1.	15. 1.	1. 2.	15. 2.	1. 3.	15. 3.	1. 3.	15. 4.	1. 4.	15. 5.	1. 6.	aper
Büschalp 1960 m		36	76	71	75	119	179	199	185	189	194	184	141	105	31	6. 6.
		43	134	159	179	245	—	541	629	679	666	705	614	463	133	
		120	176	224	238	206	—	271	336	359	343	383	436	441	430	
Schwarenbach 1900 m	27. 10.	—	60	52	61	—	112	—	153	123	163	151	96	—	—	6. 6.
		—	151	140	165	—	341	—	438	464	563	561	397	—	—	
		—	251	270	270	—	305	—	287	377	345	371	414	—	—	
Grimsel-Hospiz 1970 m		126	120	167	140	114	195	—	222	195	237 <sup>4</sup>	187 <sup>5</sup>	165 <sup>6</sup>	158 <sup>3</sup>	204	16. 6.
		283	376	531	464	416	677	—	757	730	862	705	717	710	1130	
		225	314	318	331	365	348	—	341	375	364	377	435	450	555	
Barberine 1820 m	3. 11.	—	62	79	80	90	121	125	205	185	200	197	140	—	—	27. 5.
		—	177	242	248	252	377	433	557	568	725	772	592	—	—	
		—	286	306	312	279	311	347	272	307	363	392	423	—	—	
Sommerloch (Grimsel) 1800 m		—	148	202	196	219	289	—	—	—	319 <sup>1</sup>	422 <sup>2</sup>	323	319	266	
		—	447	579	673	730	1020	—	—	—	1095	1770	1760	1570	1410	
		—	302	286	343	334	352	—	—	—	344	420	545	492	530	
Zuoz 1750 m	3. 11.	—	—	61	55	96	123	165	149	143	145	140	—	—	—	9. 5.
		—	—	133	135	194	346	446	447	481	491	532	—	—	—	
		—	—	218	246	202	282	271	300	336	341	380	—	—	—	
Klewenalp Ergglen 1660 m	25. 10.	—	—	93	84	94	140	167	—	165	214	197	170 <sup>7</sup>	123 <sup>8</sup>	35	15. 6.
		—	—	214	224	244	421	536	—	581	772	702	629	581	176	
		—	—	230	266	259	301	321	—	352	361	356	370	472	502	
Mürren 1635 m	15. 11.	—	—	—	36	53	90	—	—	119	108 <sup>9</sup>	77 <sup>10</sup>	—	—	—	3. 5.
		—	—	—	70	54	181	—	—	245	383	336	—	—	—	
		—	—	—	193	102	201	—	—	206	354	436	—	—	—	
Betelberg 1630 m		—	—	—	54	67	103	126	145	135	156	146	—	—	—	
		—	—	—	136	193	315	300	391	421	496	562	—	—	—	
		—	—	—	251	289	305	238	269	312	318	385	—	—	—	
Zermatt 1600 m	3. 11.	15	44	46	53	67	—	98	93	76	48	20	—	—	—	21. 4.
		24	91	121	131	149	—	264	302	282	168	76	—	—	—	
		157	206	262	247	223	—	269	325	371	350	379	—	—	—	
Grindelwald-Bort 1570 m		—	—	49	51	60	112	156	144	123	148 <sup>9</sup>	—	—	—	—	16. 5.
		—	—	119	132	143	296	363	430	425	452	—	—	—	—	
		—	—	244	260	237	264	232	299	344	305	—	—	—	—	
Garichte 1565 m	27. 10.	—	80	69	66	86	184	207	230	203	228	225	168	135	—	29. 5.
		—	173	181	186	237	552	570	701	684	833	849	768	618	—	
		—	216	262	281	204	300	275	305	337	365	378	457	458	—	
Davos (Kurpark) 1550 m	3. 11.	27	50	58	67	90	137	136	135	130	118	99	40	—	—	11. 5.
		37	92	113	137	175	304	361	381	391	393	403	174	—	—	
		138	182	195	203	193	222	264	286	300	340	405	431	—	—	
St. Antönien 1475 m	27. 10.	34	87	79	65	122	169	172	166	168	173	165	111	51	—	24. 5.
		47	160	181	162	239	438	493	509	527	598	639	420	199	—	
		139	184	230	249	196	259	287	307	314	346	387	378	389	—	
Andermatt 1440 m	27. 10.	—	68	78	—	—	—	225	210	205	190	—	80	—	—	29. 5.
		—	163	199	—	—	—	—	777	759	825	791	—	387	—	
		—	240	255	—	—	—	345	362	402	417	—	483	—	—	
Bedretto 1435 m	3. 11.	—	—	122	125	150	158	332	280	285	—	—	—	—	—	
		—	—	318	333	465	554	882	877	644	—	—	—	—	—	
		—	—	260	266	310	351	266	313	226	—	—	—	—	—	
Gonzen 1360 m	2. 11.	—	—	—	—	—	165	181	205	198	214	179	97	—	—	17. 5.
		—	—	—	—	—	497	608	702	680	834	867	517	—	—	
		—	—	—	—	—	301	336	342	343	390	484	533	—	—	
Obersaxen 1300 m	3. 11.	—	—	—	52	73	95	135	132	101	87	74	18	—	—	5. 5.
		—	—	—	107	151	265	386	396	365	351	301	44	—	—	
		—	—	—	206	207	279	286	300	361	403	407	242	—	—	
Klosters 1200 m	4. 11.	25	39	56	74	103	145	157	160	146	135	114	51	—	—	8. 5.
		18	94	122	157	206	396	466	495	479	512	479	212	—	—	
		73	241	217	215	200	273	297	309	326	379	414	417	—	—	

<sup>1</sup> 29. 3.    <sup>2</sup> 12. 4.    <sup>3</sup> 19. 5.    <sup>4</sup> 28. 3.    <sup>5</sup> 11. 4.    <sup>6</sup> 5. 5.    <sup>7</sup> 29. 4.    <sup>8</sup> 12. 5.    <sup>9</sup> 4. 4.    <sup>10</sup> 18. 4.

Tabelle 59: Wasserwert und Raumgewicht des täglichen Neuschnees Bestimmung mit Sonde ETH von 70 cm<sup>2</sup>  
Querschnitt und Waage bzw. Meßglas. Neuschnee unter 10 cm wird nicht gewogen.

Datum	Schwarenbach 2067 m ü. M.			Grimsel-Hospiz 1970 m ü. M.			Klewenalp 1600 m ü. M.			Andermatt 1440 m ü. M.			Garichte 1565 m ü. M.			Gonzen 1360 m ü. M.		
	HS	HSW	G	HS	HSW	G	HS	HSW	G	HS	HSW	G	HS	HSW	G	HS	HSW	G
<b>Nov.</b>																		
3.	12	18,6	155							1							30	
4.	62	85,7	138							34	31,4	92	44	35,9	82	30		
5.	22	21,4	97							10	12,1	121	50	30,7	61	3		
13.	2									12	13,6	113	0			5		
15.	36	39,3	109							13	14,3	110	42	35,9	85	12		
16.	24	38,3	160							3			15	14,4	96	15		
21.	0									11	12,1	110	9			12		
23.	10									40	31,4	79	40	38,4	96	29		
25.	17	34,7	204							2			0			0		
27.	15	19,7	131							9			18	15,3	85	17		
30.	35	32,4	93							15	19,3	129	32	13,3	42	12		
<b>Dez.</b>																		
8.	7									26	22,1	85	8			7		
12.	12	7,9	65							4			4			2		
16.	10	7,3	73				18	19,3	107	15	20,0	133	21	14,7	70	10		
19.	14	11,1	80				6	3,6	60	2			3			0		
<b>Jan.</b>																		
3.	3						11	14,3	130	15	15,0	100	11	15,1	138	7		
13.	16	6,1	38				10	14,3	143	12	12,1	101	21	16,1	77	14		
16.							8	10,7	134	15	14,3	95	16	15,3	96	30	39,3	131
17.							4			10	14,3	143	11	10,3	94	13	11,4	88
18.							0			20	22,9	115	XX			8		
19.							19	20,0	105	22	23,6	107	57	58,3	102	45	71,4	159
20.							40	67,9	170	40	47,1	118	36	44,4	123	72	174,3	242
21.							18	30,0	167	5			68			20	55,7	229
<b>Febr.</b>																		
5.							0			20	21,4	107	0			0		
6.							20	15,7	89	40	44,3	111	40			19	15,7	83
7.							4	2,9	71	15	14,3	95	X			11	14,3	130
11.							0			15	15,7	105	0			0		
12.							50	42,9	86	70	84,4	123	81	76,1	94	45	60,0	133
13.							2			20	24,3	121	15	16,0	107	0		
14.							10	7,1	71	5			22	13,7	62	20		
18.							20	21,4	107	12	10,0	83	21	14,1	67	10		
19.							14	13,6	97	3			7			2		
20.							13	13,6	104	5			20	17,9	89	15	19,3	129
21.							15	14,3	95	0			0			X		
22.							14	13,6	97	3			5			3		
23.							12	12,1	101	9			13	9,9	76	25	18,6	74
27.							17	8,6	50	5			15	10,7	71	5		
<b>März</b>																		
10.	12						20	35,7	179	14	10,7	77	11	10,1	92	10		
14.	15						16	12,9	80	29	23,6	81	34	19,6	58	25	12,9	51
20.				66	45,7	69	14	16,4	117	18	21,4	119	14	13,6	97	12		
21.							26	29,3	113	17	12,9	76	46	34,7	75	40	35,0	88
25.				56	23,1	41	35	37,1	106	21	18,6	88	43	33,9	79	35		
26.							30	30,7	102	5			15	12,3	82	25		
27.							20	35,7	179	X			6			0		
28.				29			29	34,3	118	21	20,0	95	17	11,1	66	23	22,1	96
29.				2			15	11,4	76	2			7			6		
	<b>April</b>						14	10,7	77	2			15	11,6	77	2		
1.	10						18	17,9	99	14	12,1	87	15	15,6	104	5		
3.	12						18	15,7	87	32	20,0	63	29	21,9	75	20		
8.	10						20	20,0	100	13	8,6	66	X			5		
10.	18						10			5			20	14,0	70	13	5,7	44
15.	2												35	20,7	59	20	13,6	68
29.	15												17	11,9	70	10		
30.	10																	

HS = Neuschneehöhe in cm      HSW = Wasserwert in mm      G = Raumgewicht in kg/m<sup>3</sup>

Tabelle 60: Wasserwert und Raumgewicht des täglichen Neuschnees  
 Bestimmung mit Sonde ETH von  $70 \text{ cm}^2$  Querschnitt (in Barberine Normalsonde SLF  $26,4 \text{ cm}^2$ ) und Waage  
 bzw. Meßglas. Neuschnee unter  $10 \text{ cm}$  wird nicht gewogen.

Datum	Barberine 1820 m ü. M.			Zermatt 1600 m ü. M.			Obersaxen 1300 m ü. M.			St. Antönien 1475 m ü. M.			Bedretto 1405 m ü. M.					
	HS	HSW	G	HS	HSW	G	HS	HSW	G	HS	HSW	G	HS	HSW	G	HS	HSW	G
<b>Nov.</b>																		
3.	13	19,7	152	10			3			2			20					
4.	32	9,8	31	33			20			23	17,1	75	25					
5.	21	18,2	87	5			13			21,5	9,3	43	11					
13.	2			5			9			10	9,3	93	2					
16.	4			1			10			20	8,6	43	2					
17.	0			8			15			24	47,1	196	60					
23.	10			23	23,6	102	44			56	35,7	64	58					
25.	25	29,5	118	3			6			3			20					
27.	5			19	17,1	90	10			8			0					
30.	24	18,2	76	9			3,5			13	7,1	55	8					
<b>Dez.</b>																		
1.	1			0			1,5			18	9,3	52	0					
4.	13	12,9	99	1			1			5			9					
12.	0			6			6			13	7,9	60	3					
14.	2			0			0			0			10	5,0	50			
16.	0			3			11			9			15	8,6	57			
19.	23	9,8	43	3			0			0			1					
20.	15	4,5	30	2			1			2			0					
24.	0			30	27,1	90	0			0			26	16,4	63			
27.	0			0			0			0			18	10,0	56			
<b>Jan.</b>																		
3.	30	21,2	71	5			12			3			35	16,7	48			
13.	10	10,6	106	10			18	14,3	79	16	15,7	98	34	20,0	59			
16.	26	27,3	104	XX			9			25	18,6	74	22	15,0	68			
17.	0			0			1			15	9,3	62	0					
18.	10	6,8	68	0			11	14,3	130	12	12,9	107	0					
19.	30	29,5	99	33	28,6	87	27	25,0	93	44	32,9	75	34	26,5	78			
20.	20	39,4	197	25	25,7	103	48	41,4	86	65	51,4	79	4					
21.	18			0			24	45,7	190	73	85,7	117	0					
22.	0			0			4			20	16,4	82	0					
25.	0			0			0			0			14	11,9	85			
26.	0			0			0			2			14	11,5	82			
28.	0			0			0			0			43	18,1	42			
29.	0			0			0			0			14	7,8	56			
<b>Febr.</b>																		
5.	1			0			0,5			0			52	22,9	44			
6.	12	12,9	107	5			22	21,4	97	18	10,7	60	57	45,6	80			
7.	0			3			9			9			24,5	14,2	58			
10.	3			0			0			0			14	8,5	61			
11.	0			4			0			0			55	42,4	77			
12.	20	20,5	102	16	26,4	165	40	15,0	38?	12	12,1	101	125	150,0	120			
13.	9			6			28	25,7	92	0			46	58,4	127			
14.	7			3			7			22	20,0	91	18	20,7	115			
18.	29	31,1	107	2			5			3			12	10,7	89			
19.	31	28,0	90	3			3			6			3					
20.	20			0			5,5			4			20	13,0	65			
23.	0			3			5			9			12	9,2	77			
25.	0			0			1,5			7			14	7,1	51			
<b>März</b>																		
10.	1			0			2			18	10,0	56	0					
12.	5			0			0			0			17	9,2	54			
14.	7			6			8			23	20,7	90	40	46,4	116			
21.	8			10			9			14	12,9	92						
25.	25			2			1			10,5	8,6	82						
28.	9			6			9,5			17	11,4	67						
<b>April</b>																		
8.	10			9			29	22,9	79	22	11,4	52						
10.	24	23,5	98	3			16,5	9,3	56	26	15,7	60						
29.	5			0			22	12,1	55	2								
30.	2			5			22	13,6	62	5								

HS = Neuschneehöhe in cm      HSW = Wasserwert in mm      G = Raumgewicht in kg/m<sup>3</sup>

## C. Verlauf der Schneedeckenentwicklung

### I. Allgemeines

Die Hauptursachen, welche im Parsonngebiet zu den außerordentlichen Lawinenniedergängen geführt haben, sind anhand der dortigen Schneedeckenentwicklung erläutert worden. Dieselben Verhältnisse treffen auch auf Mittelbünden und das Bündner Oberland weitgehend zu, während in den übrigen Klimaregionen teilweise ein wesentlich anderer Verlauf zu erkennen ist. Grundsätzlich können wir das schweizerische Alpengebiet dabei in drei verschiedene Regionen unterteilen, nämlich Gebiete mit großen Januar- und unwesentlichen Februarniederschlägen (vor allem die Regionen 2, 3, 5, 7), Gebiete mit unwesentlichen Januar- und großen Februar-Schneefällen (Region 6) und schließlich Gebiete mit keinen abnormal großen Schneefällen (Regionen 1, 4). Dabei gibt es selbstverständlich Übergangszonen, so z. B. das östliche Berneroberland, das Goms, die NE-Voralpen, die südlichen Täler Graubündens. Nachdem die Entwicklung der Basisregion 5 bekannt ist, sollen die wesentlichsten Abweichungen in den übrigen Regionen kurz erläutert werden. Wir wählen dazu je eine möglichst typische Vergleichsstation des betr. Gebietes.

### II. Waadtländer- und Berneralpen (Fig. 21)

Das Versuchsfeld Grindelwald-Bort 1570 m ü. M. liegt im Randgebiet der noch relativ schneereichen östlichen Berneralpen, seine Werte liegen deshalb über dem Mittel der Region 1. Durch seine Höhenlage sind direkte Vergleiche mit Davos möglich.

Bis Mitte Januar können wir zwischen Davos und Grindelwald keinen wesentlichen Unterschied in der Entwicklung erkennen; auf beiden Stationen liegt eine bereits ziemlich alte Schneedecke von 60—70 cm Mächtigkeit und stark fortgeschrittener Metamorphose. Die Januar-Großschneefälle lagern in Grindelwald rund 50 cm weniger ab, nach den vereinzelten außerordentlichen Abstürzen dieses Gebietes zu schließen offenbar gerade den Betrag, der zur Verhütung zahlreicher großer Lawinenniedergänge notwendig war. Anfangs Februar finden wir im Profilaufbau wiederum gute Uebereinstimmung: lockeres Fundament, gute Packung der Januarschneemengen; die totale Schneehöhe wie der Verfestigungsgrad sind in Davos etwas größer. Grindelwald wird nun von den Februarniederschlägen wesentlich intensiver erreicht als Davos, und seine Schneehöhe steigt über jene von Davos auf das winterliche Maximum von 170 cm. Dank der relativ guten Tragfähigkeit der Schneedecke führt dieser mäßige und in zwei Etappen fallende Zuschuß wiederum zu keinen außerordentlichen Lawinenniedergängen. Immerhin beweisen die Schadenfälle Auf Egg, am Gehrihorn und im Gebiet von Kandersteg und Adelboden, daß in dieser Region auch diesmal zur Bildung großer Lawinen nur wenig gefehlt hat. Mitte März laufen die Schneehöhen der beiden Stationen wiederum zusammen, worauf Grindelwald in der letzten Märzdekade noch-

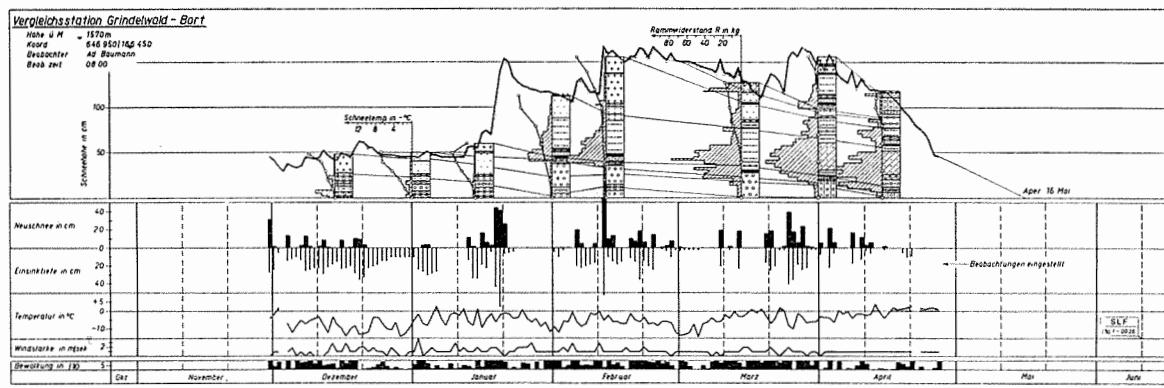


Fig. 21 Zeitprofil der Vergleichsstation Grindelwald-Bort

mals beträchtliche Schneemengen erhält; das Februarmaximum wird nochmals beinahe erreicht. Festigkeit des Altschnees sowie Ablagerungsbedingungen und Plastizität des Neuschnees verhindern die Entstehung großer Lawinen. Wie in Davos geht der Abbau sowohl von der Schneeoberfläche wie vom Boden her vor sich, wobei die kompakten Januarschichten ihre Festigkeit bis zum Abbau des lockeren Frühwinterfundamentes beibehalten. Damit fehlen auch hier die Bedingungen zum Abgleiten großer Frühjahrslawinen. Grindelwald-Bort ist am 16. Mai, 5 Tage nach Davos, aper.

Größere Schneemengen in einer der beiden Hochwinterniederschlagsperioden hätten auch der Region 1 Katastrophenlawinen bringen müssen; beide Male dauerten die Schneefälle bis zum kritischen Moment, der im östlichen Teil an vereinzelten Stellen überschritten wurde. Einige wenige Schadenfälle ändern an der Tatsache nichts, daß dieses Gebiet mit großem Glück vor schweren Zerstörungen verschont geblieben ist.

### III. Gotthard-Nordseite (Fig. 22)

Mit Klewenalp, 1600 m ü. M., lassen wir einen Vertreter des nördlichen Teils der Gotthard-Nordseite folgen, jenes Gebietes, das sich sowohl im Januar wie im Februar knapp außerhalb der 1 m-Neuschneegrenze befand. Seine Verhältnisse gelten demzufolge nicht für das obere Reußtal — das vielmehr mit der Entwicklung der Glarneralpen übereinstimmt (siehe Schneehöhen!) —, sondern können repräsentativ für das Voralpengebiet nördlich einer Linie Rochers de Naye—Dent de Ruth—Hohniesen—Brünig—Mythen—Säntis gelten. Die Differenzen zwischen Schnee- und Profilhöhe röhren von getrennten Beobachtungsorten her: Die täglichen Beobachtungen werden in der Nähe des Bahnrestaurants auf 1600 m ü. M. durchgeführt, während die Profile auf Ergglen, 1700 m ü. M., gegraben werden.

Der erste Schnee vom 25. Oktober dürfte auf Ergglen auf ungefrorenen, nassen Boden gefallen und später verharscht sein; möglicherweise war das in den Profilen von Mitte Dezember und Januar auftretende Hartschneefundament auch nur örtlich bedingt (Mulde?). Im übrigen scheint in der langen niederschlagsarmen Periode bis Mitte Januar auch hier eine intensive Metamorphose vorgeherrscht zu haben. Sowohl die Januar- wie die Februarschneefälle erreichen kein besonderes Ausmaß und mehrere Wärmeperioden sorgen dafür, daß sich die Schneedecke gut setzt; einzelne Harsch- und Eislämellen bilden immerhin Diskontinuitätsschichten. Größere Schneefälle erhält der Nordfuß in der letzten Februardekade; eine durch hohe Schneetemperaturen und Regenfälle begünstigte Setzung sämtlicher Schichten ist die Folge. Der solide Profilaufbau bestätigt sich bei den intensiven Schneefällen von Ende März, die den Pegelstand auf die Maximalhöhe von 222 cm bringen, ohne daß es zu Schadenlawinen kommt. In der anfangs April einsetzenden Abbauperiode

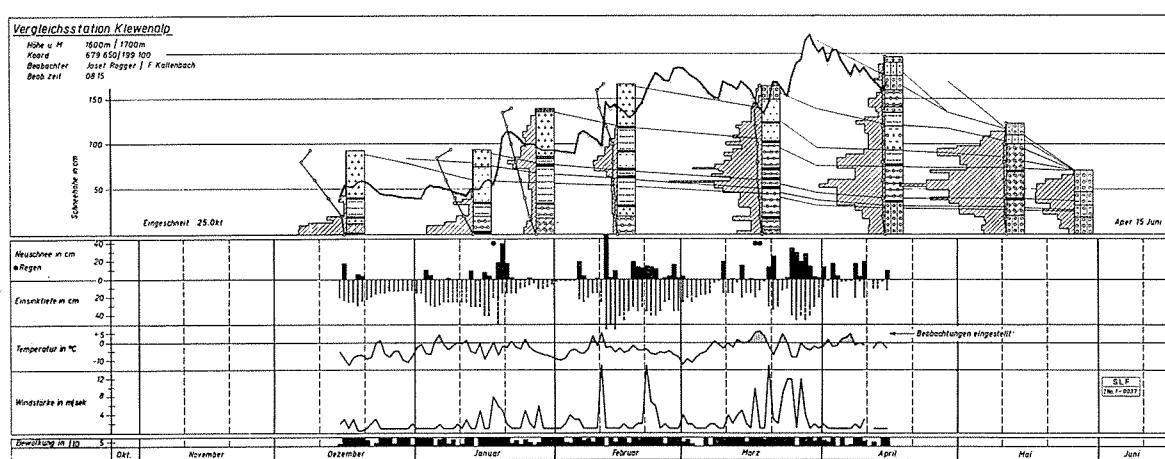


Fig. 22 Zeitprofil der Vergleichsstation Klewenalp

nimmt die Festigkeit der Schneedecke bis Mitte Mai noch wesentlich zu, so daß auch hier größere Frühlingslawinen unterbleiben.

#### IV. Glarneralpen und Alpstein (Fig. 23)

**G**arichte, 1565 m ü. M., lag im Januar über der 2 m-, im Februar über der 1 m-Neuschneegrenze. Verglichen mit Davos erhielt diese Station im Januar etwa gleichviel, im Februar jedoch bedeutend mehr Zuwachs. Trotzdem ereigneten sich in den Glarner- und angrenzenden St. Galler-alpen nicht mehr und jedenfalls weniger außerordentliche Lawinenniedergänge. Inwiefern hiezu Geländemorphologie und der Standort der Siedlungen beigetragen haben, ist schwer zu beurteilen. Immerhin muß auch auffallen, daß u. a. die bekannten Lawinen des Sernftales, die in den letzten Jahrzehnten häufig Schäden verursachten, im Berichtswinter nicht aufgetreten sind. Offenbar müssen in dieser Zone gegenüber dem Parsenngebiet doch günstigere Verhältnisse vorgeherrscht haben.

Die reichlichen Schneefälle von anfangs November sind um die Monatsmitte praktisch weggeschmolzen und haben für den weiteren Schneedeckenaufbau, wenigstens in nicht ausgesprochenen Schattenlagen über etwa 1600 m ü. M., keine Bedeutung mehr. In der zweiten Novemberhälfte werden unter verschiedenen Malen bedeutende Schneemengen abgelagert, die sich unter Einfluß warmer Witterung günstig setzen und ein solides Fundament bilden. Die Metamorphose während den niederschlagsarmen 1½ Monaten ist hier demzufolge etwas weniger intensiv. Mitte Januar treffen wir einen gegenüber den bisher besprochenen Regionen günstigeren Profilaufbau an, indem sämtliche Schichten — mit Ausnahme einer Harschlammelle — noch feinkörnig sind; im oberen Teil weist die Schneedecke immerhin eine nur geringe Verfestigung auf. Die 206 cm Neuschnee vom 16.—22. Januar lassen die Schneedecke von 80 auf 230 cm anwachsen. Während den Schneefällen steigt die Temperatur mehrmals über die Nullgradgrenze und hat eine gegenüber andern Regionen günstigere Setzung zur Folge. Diese Entwicklung ist bereits im Profil vom 1. Februar — Rammwiderstand, Temperatur der Schneedecke, Kornstruktur — deutlich zu erkennen, und sie dürfte neben den besseren Fundamentsbedingungen für die nicht katastrophalen Ausmaße der Lawinenniedergänge verantwortlich sein. Die gute Wirkung des stark verfestigten Profils zeigt sich nochmals in den Tagen vom 12.—14. Februar, die Garichte 118 cm Neuschnee und das Schneehöhenmaximum von 254 bringen. Aus den Glarneralpen werden keine, aus dem benachbarten Taminaltal lediglich zwei Schadenlawinen gemeldet; etwas zahlreicher sind die Schäden in den nördlicher gelegenen Zonen. Früher als in den übrigen Regionen scheint der Abbau eingesetzt zu haben. Das Profil vom 1. April zeigt einen merklichen Rückgang des Rammwiderstandes, trotzdem in der

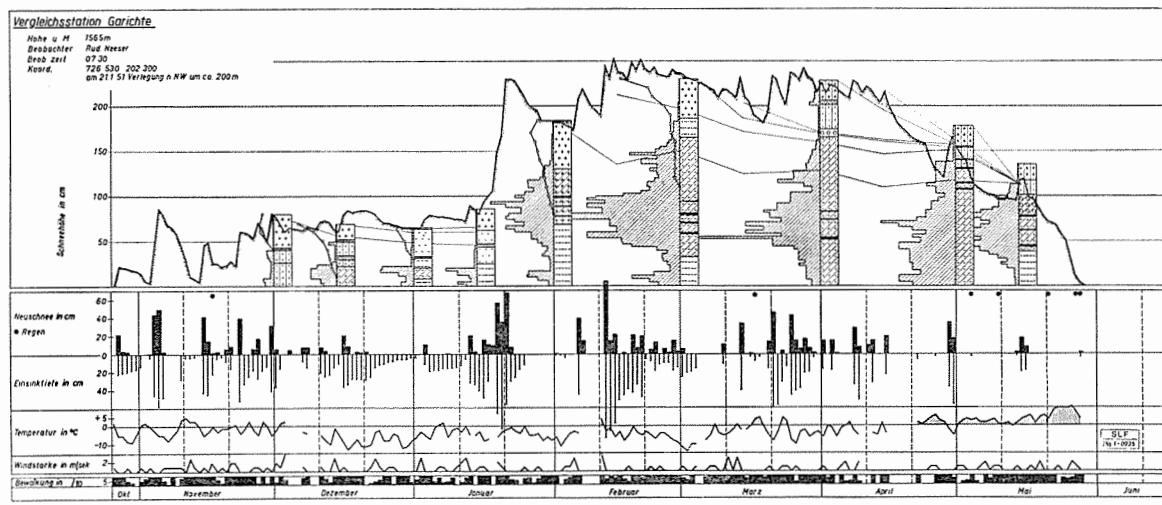


Fig. 23 Zeitprofil der Vergleichsstation Garichte

zweiten Märzhälften eine neue Ueberlastung erfolgt ist. Doch bleibt auch hier die Festigkeit der feinkörnig-harten Schichten bis in die Oberflächenzone bestehen und große Frühjahrslawinen treten in der ganzen Region nirgends in Erscheinung.

#### V. Wallis (Fig. 24)

Innerhalb der Walliser Alpen zeigen sich sehr große Unterschiede in der Schneedeckenentwicklung. Die Januarschneefälle erreichten hauptsächlich das Goms und Lötschental, die Februar niederschläge vor allem das Simplon Gebiet und Teile des Goms. Auch das mittlere und untere Wallis verfolgen eine unterschiedliche Entwicklung. Münster, 1360 m ü. M., kann als Vertreter des niederschlags- und lawinenreichen Gebietes gelten.

Die ersten großen Hochwinterschneefälle werden auch im Goms auf ein metamorphes, lockeres Fundament abgelagert; immerhin setzen und verfestigen sich wenigstens die in der zweiten Novemberhälfte gefallenen Schneemassen gut. Bei annähernd gleichgroßen Neuschneemengen wie in Davos mag dieser Umstand dazu beigetragen haben, daß das Goms wohl von zahlreichen Lawinen heimgesucht wird, diese jedoch nicht so außergewöhnliches Ausmaß annehmen wie in Graubünden. Rasch erfolgt eine gute Packung der Neuschneemassen, und die Niederschläge zu Beginn der zweiten Februardekade kommen auf ein weitgehend tragfähiges Gerüst zu liegen. Lawinenabstürze sind vor allem in den südexponierten Tälern zu verzeichnen. Der Abbau erfolgt bei vorerst zunehmender, später nur langsam zurückweichender Verfestigung in gleicher Weise wie in den übrigen Regionen; größere Frühlingslawinen sind nicht zu verzeichnen.

Dem Zeitprofil Münster haften einige Unklarheiten an, die auf störende äußere Einflüsse im Versuchsfelde oder auf Ungenauigkeiten in der Aufnahme zurückzuführen sind. Sie betreffen u. a. die Diskrepanz in der Kornbeschaffenheit der Novemberschichten im Profil von Mitte Januar und den folgenden, sowie den Rammwiderstand im Profil vom 31. Januar.

#### VI. Gotthard-Südseite (Fig. 25)

Die ganz außergewöhnlichen Schnee- und Lawinenverhältnisse im mittleren und nördlichen Tessin können anhand des Zeitprofils von Ritom, 1850 m ü. M., ausgezeichnet verfolgt werden. Die dortigen Beobachtungen und Messungen sind insofern auch sehr aufschlußreich, weil sie aus einer ähnlichen Höhenlage stammen, in der die großen Lawinen angebrochen sind.

Bis anfangs Februar verfolgt die Schneedecke eine Entwicklung, wie sie für einen lawinenarmen Winter kaum besser gewünscht werden kann: Ein großer Schneefall zu Beginn des Winters

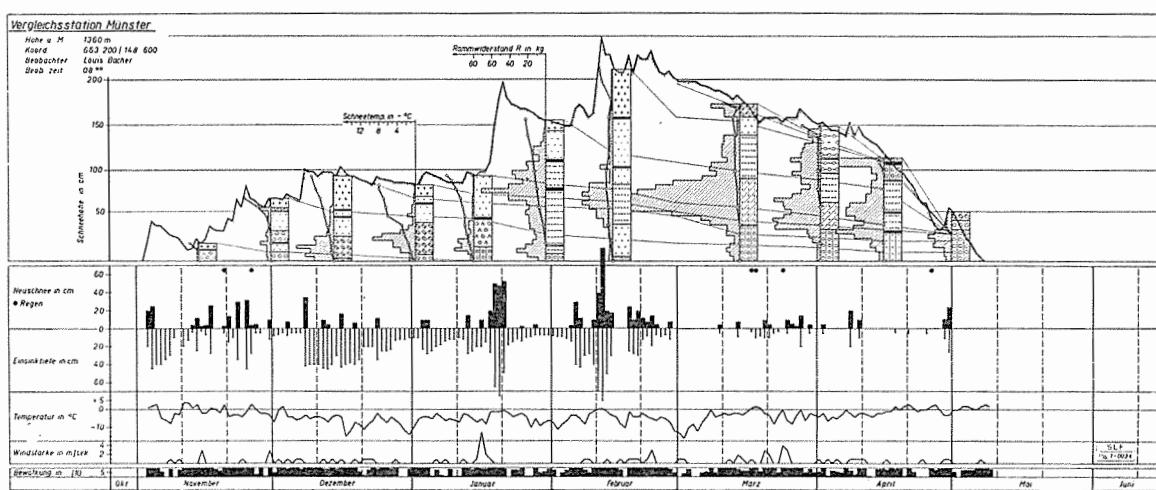


Fig. 24 Zeitprofil der Vergleichsstation Münster

hat rasche Setzung und damit eine wesentliche Eindämmung der Metamorphose zur Folge; mehrere Zuschüsse im Laufe des Monats Dezember verhindern eine sehr starke Umwandlung der Oberflächenschichten, wie sie in den niederschlagsärmeren übrigen Zonen festzustellen ist; der Januarzuschuß bringt eine weitere Verfestigung, ist jedoch zu gering, um große Lawinen auszulösen. Die Schneedeckenuntersuchung vom 31. Januar läßt einen Profilaufbau erkennen, der sich auch größeren Ueberlastungen gewachsen zeigen dürfte und der keine Voraussetzungen für die Bildung einer Diskontinuitätsschicht aufweist: ein äußerst solides, tragfähiges Gebilde. Doch für die Niederschläge vom 3.—7. und dann besonders für den gewaltigen Zuschuß vom 10.—13. Februar ist dieser Umstand kaum von Bedeutung: die Intensität der Schneefälle verunmöglicht eine schritt-haltende, genügende Setzung und die Neuschneemassen sind an sich groß genug, um größte Lawinen zu verursachen. So dürften wohl alle Lawinen primär in der letzten Januarschicht losgebrochen und die älteren Schneemassen erst sekundär mitgerissen worden sein. Der Schneereichtum des Frühwinters hat auf die Auslösung der z. T. in außerordentlichem Ausmaß aufgetretenen Lawinen demzufolge keinen Einfluß ausgeübt, vielerorts aber deren (Schaden)Wirkung vergrößert.

Wo der Neuschnee haften blieb, hatte er eine selten beobachtete Verfestigung der Gesamt-schneedecke zur Folge (1. April). Einige größere Zuschüsse verursachten noch ganz vereinzelte Lawinen, die nur die Oberflächenschichten umfaßt haben dürften. Wie im übrigen Alpengebiet ging die Festigkeit der Schneedecke nur langsam zurück, so daß auch die Tessinalpen vor größeren Frühlingslawinen verschont blieben.

Dieses Beispiel eines Schneedeckenaufbaues beweist, daß eine solide Schneedecke in ganz besonderen Fällen sich ungünstig auswirken kann. Wäre die Frühwinterschneedecke Mitte Januar wenig tragfähig gewesen, so hätten sich bereits um den 20. Januar zahlreiche Hänge ihrer Last entledigt und jedenfalls wäre die Schneedecke im Februar frühzeitiger abgestürzt. In beiden Fällen wären die in Bewegung geratenen Schneemassen geringer und ihre zerstörende Wirkung kleiner gewesen. Doch eben so selten wie solche Niederschläge dürfte auch eine solche Wirkungsweise der Schneedecke zu beobachten sein.

## VII. Graubünden-Süd (Fig. 26)

Nur selten verfolgt das Engadin einen mit Nord-Graubünden weitgehend übereinstimmenden Schneedeckenaufbau. Im Berichtswinter war dies jedoch in ausgesprochener Weise der Fall. Zum Vergleich wählen wir das Zeitprofil von Zuoz, 1750 m ü. M. Dieses Versuchsfeld lag im Bereich

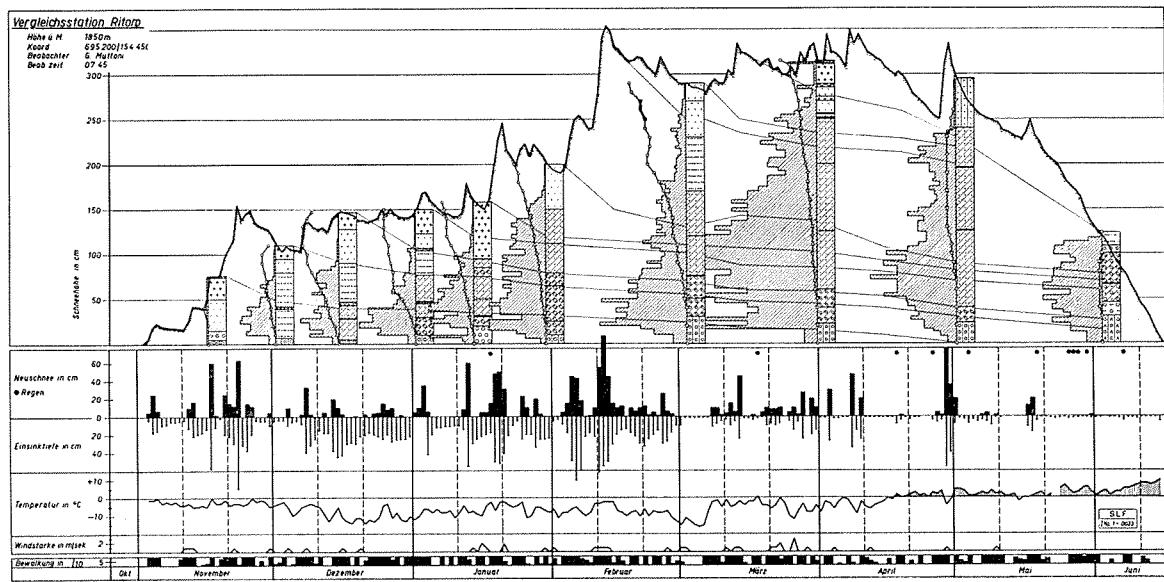


Fig. 25 Zeitprofil der Vergleichsstation Ritom

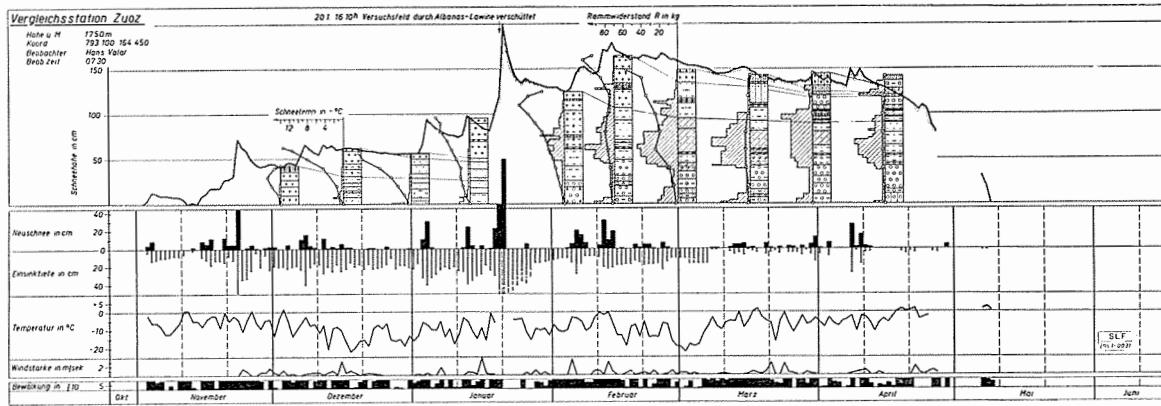


Fig. 26 Zeitprofil der Vergleichsstation Zuoz

der Albanaslawine vom 20. Januar und wurde verschüttet. Die Beobachtungen wurden auf einer benachbarten Wiese fortgeführt.

Wie im Parsenngebiet erweist sich der November auch in Zuoz als schneereich, während der Dezember ohne nennenswerten Aufbau bleibt. Sehr tiefe Schneetemperaturen begünstigen zudem die Umkristallisation der Schneedecke. Die zwei Zuschüsse in der ersten Januarhälfte fallen im Engadin etwas ergiebiger aus als in Nord-Graubünden und verursachen bereits einige Schadensfälle. Die Schneedecke erreicht bis zum Eintritt der großen Niederschläge — wie im Parsenngebiet — rund 80 cm. Das ganze Profil ist locker und bildet für größere Ueberlastungen ein unstabiles Fundament. Dies zeigt sich sehr bald, als am 19. Januar die ersten Lawinen und auch das erste Unglück aus diesem Gebiet gemeldet wird. Die sehr intensiven und anhaltenden Schneefälle bringen zuerst Niedergänge in den normalen Lawinengebieten, doch ständig mehren sich die Abstürze an bisher sicheren Stellen; so entwickelt sich in dieser Region die ausgedehnteste Lawinentätigkeit, die innert etwa zwei Tagen rund 255 Schadenlawinen verursacht.

In den Anrißgebieten von Lawinen wird das Fundament der Schneedecke zum größten Teil weggetragen und durch ein solches neuerer Schneefälle ersetzt. Dieses erweist sich bei den mäßigen Niederschlägen in der ersten Februarhälfte als tragfähig, so daß nur noch einzelne und kaum bedeutende Niederschläge auftreten. In Horizontallagen vollzieht sich die Weiterentwicklung mit der Verfestigung des Januar-Februarschnees sinngemäß wie im Parsenngebiet, infolge tieferer Schneetemperaturen immerhin nicht im selben Ausmaß. Frühlingslawinen wären daher eher zu erwarten gewesen, sie blieben aber infolge zu geringer Schneemassen in den Anrißgebieten aus.

### VIII. Zusammenfassung

Als wichtigste Merkmale der Schneedeckenentwicklung des Berichtswinters sind zu nennen: Früher Aufbau einer namhaften Schneedecke; lange niederschlagsfreie Periode, welche die Aussichten auf ein gutes Fundament — mit Ausnahme der Gotthard-Südseite — zunichte macht; gewaltige Niederschläge um den 20. Januar in den Regionen 2, 3, 5 und 7 sowie kleineren Teilen der Regionen 1, 4 und 6, die — ausgenommen im Nordtessin — zum Einsturz des Fundamentes und damit zu großen Lawinen führen; starke Verfestigung der Januarschichten über einem lockern Fundament; äußerst intensive Schneefälle auf der Südabdachung im Februar, wo der solide Schneedeckenaufbau der Ueberlastung lange gewachsen ist, dann aber größte Lawinen entstehen; relativ lange dauernder Abbau bei hinhaltendem Rückgang der teilweise maximalen Festigkeit der Schneeschichten, daher geringes Ausmaß der Frühjahrslawinen.

## D. Lawinenbulletins

Im Berichtswinter wurden in der Zeit vom 1. Dezember bis 27. April 22 Wochenend-Bulletins sowie 13 Zwischenberichte oder Ergänzungen (gekennzeichnet durch \*) durch Radio und Presse veröffentlicht. Sie lauten:

1. Dezember 1950: Das Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Weißfluhjoch/Davos, eröffnet die Reihe seiner Lawinenbulletins mit einem kurzen Ueberblick über die allgemeinen Schneeverhältnisse im Alpengebiet.

Der niederschlagsreiche November hat in allen Teilen unserer Alpen eine bedeutende Schneedecke aufgebaut. Intensive Warmlufteinbrüche, zum Teil verbunden mit Regenfällen bis in Höhenlagen von 2000 m Meereshöhe, verursachten eine starke Setzung dieser Schneeschichten. Damit ist für die Hochwinterschneefälle ein solides, tragfähiges Fundament geschaffen, das sich auf die Lawinenverhältnisse des ganzen kommenden Winters günstig auswirken dürfte.

Zur Zeit betragen die Schneehöhen auf etwa 1500 m Meereshöhe:

Waadtländer- und Berneralpen	ca. 40 cm
Gotthard-Nordseite, Glarneralpen und Graubünden-Nord	ca. 70 cm
Wallis ohne Goms	ca. 40 cm
Gotthard-Südseite und Goms	ca. 90 cm
Engadin	ca. 50 cm

Für die nächsten Tage ist kaum mit Lawinenanbrüchen zu rechnen. Lediglich in Lagen unterhalb etwa 1800 m ü. M. werden die gegenwärtig feuchten Schneemassen da und dort in Form von ungefährlichen Rutschen abgleiten.

8. Dezember 1950: Alpensüdseite, Oberengadin und Goms haben bis Freitag, zum Teil unter starkem Windeinfluß, ca. 40 cm Neuschnee erhalten. In diesen Gebieten sind vereinzelte Schneebrettawinen möglich. Im übrigen Alpengebiet mit Neuschneehöhe von 10—20 cm besteht praktisch keine Lawinengefahr.

Das Bulletin der letzten Woche ist teilweise entstellt wiedergegeben worden. Es soll lediglich die unrichtig gemeldete Schneehöhe vom Engadin berichtigt werden, die am 1. Dezember im Mittellauf des Tales auf ca. 1500 m Höhe 50 cm betrug. Hierzu ist noch allgemein zu bemerken, daß Schneehöhen zu Vergleichszwecken auf eine einheitliche Meereshöhe bezogen werden müssen. Für höhere Lagen ist ein Zuschlag einzusetzen, der pro 100 m gegenwärtig etwa 5 cm beträgt.

15. Dezember 1950: Die starken Winde der vergangenen Tage haben die Schneedecke besonders in Kammlagen umgelagert. Damit können an steilen Hängen über 2000 m ü. M. Schneebretter abgleiten. Ferner gehen unter 2000 m ü. M. an Sonnenhängen immer noch Schneerutsche nieder.

22. Dezember 1950: Die Schneedecke höherer Lagen zeichnet sich allgemein durch ein gutes, solides Fundament, eine lockere Zwischenschicht und mehr oder weniger windgepackte Oberflächenschichten aus. In Kammlagen, besonders im südlichen, zur Zeit schneereicherem Alpengebiet, können oberflächliche Schneebrettawinen auftreten.

Bei Lawinenunfällen trachte man darnach, möglichst schnell einen Lawinenhund auf den Platz zu bringen. Ueber den Standort von Lawinenhunden erteilt Tel. Nr. 11 Auskunft.

29. Dezember 1950: Im Laufe dieser Woche sind nur auf der Südabdachung der Alpen nennenswerte Neuschneemengen gefallen. Die mäßige Lawinengefahr bleibt in diesen Gebieten noch einige Tage bestehen. Im übrigen Alpengebiet ist die Gefahr sehr gering; lediglich in stark verwehten Lagen über 2200 m Meereshöhe ist weiterhin eine gewisse Vorsicht geboten.

5. Januar 1951: Die ablaufende Woche hat großen Teilen unseres Landes nach längrem Unterbruch wieder Neuschnee gebracht. Im Wallis und Berneroberland fielen zusammengezählt 5—10 cm, in der Zentralschweiz und im nördlichen Graubünden 10—20 cm, im Nordtessin, Rheinwald und Engadin 40 bis über 70 cm. Die alte Schneedecke hatte sich in manchen Gebieten unter dem Einfluß des kalten, schönen Wetters oberflächlich stark aufgelockert und war namentlich an Schattenhängen vielerorts mit Oberflächenreif überzogen. Daher besteht jetzt im allgemeinen eine sehr schlechte Bindung zwischen Neuschnee und Altschnee.

Große Lawinengefahr herrscht zur Zeit im Nordtessin und südlichen Graubünden.

Mäßige Lawinengefahr im nördlichen Graubünden und in der Zentralschweiz.

12. Januar 1951: Bis zum Eintreten neuer Schneefälle herrscht auf der Alpennordseite einschließlich Wallis keine Lawinengefahr; einzig im Nordtessin und Engadin muß noch mit dem Abgleiten vereinzelter Schneebretter gerechnet werden.

19. Januar 1951: Im Laufe dieser Woche sind auf der Alpennordseite, im südlichen Gotthardgebiet und im Goms rund 80—100 cm, im Engadin und im übrigen Wallis 50—70 cm Schnee gefallen. Die Niederschläge dauerten am Freitagmorgen auf der Nordseite unter stürmischen Winden weiter an. Die Lawinengefahr ist zur Zeit sehr groß, und es besteht die Möglichkeit, daß auch selten auftretende Lawinen niedergehen.  
Ueber den Standort von Lawinenhunden erteilt Tel. Nr. 11 Auskunft.
20. Januar 1951\*, Samstag mittags: Text wie 19. Januar 1951 mit Nachsatz: Dazu wird weiter gemeldet: Seit Freitagmorgen haben ununterbrochene Niederschläge nochmals ca. 50 cm Schnee abgelagert. In der Höhe herrschen sturmartige Winde. Die Lawinengefahr hat sich damit noch wesentlich verschärft und ein außergewöhnliches Ausmaß angenommen.
22. Januar 1951\*, Montag mittags: Die Schneefälle haben in der Nacht vom Sonntag auf den Montag aufgehört. Im Laufe des Montagsmorgens ist es in Berglagen erheblich wärmer geworden. Die Lawinengefahr hat sich etwas vermindert, ist aber nach wie vor noch groß.  
Gefährlich sind vor allem noch Gebiete, in denen bisher noch keine Lawinen niedergegangen sind. In Tobeln und Runsen ist zu beachten, daß dort Lawinen aus verschiedenen Hängen zusammenlaufen und daher wiederholt auftreten können.
22. Januar 1951\*, Montag abends: Mit der Setzung der Schneedecke und der heute abend (am Montag abend) eingetretenen Abkühlung ist die Lawinengefahr stark zurückgegangen.
26. Januar 1951: Die Schneemengen, die vom 16.—26. Januar gefallen sind, und die zu den katastrophalen Lawinen niedergängen geführt haben, betragen zusammengenommen: Im mittleren Graubünden und Prättigau um 250 cm, im übrigen Graubünden, Glarerland, der Zentralschweiz, im östlichen Berner Oberland und angrenzenden Wallis 100—150 cm, im übrigen Alpengebiet unter 100 cm.  
Dieser Schnee hat sich inzwischen stark gesetzt, so daß der Zuwachs der Schneedecke zur Zeit etwa die Hälfte der angegebenen Zahlen ausmacht. Da sich die meisten gefährlichen Hänge in der großen Lawinenperioden entladen haben, und der verbliebene Neuschnee mit der Unterlage gut verbunden ist, besteht gegenwärtig für die besiedelten Gebiete keine Lawinengefahr mehr. In Tourengebieten ist noch einige Vorsicht geboten, vor allem an nördlichen bis östlichen Hängen. Heftige Winde haben in Kammlagen neuerdings eine lokale Schneebrettbildung hervorgerufen, die zu beachten ist. Unter 2000 m öffnen sich an Südhängen vielerorts in der Schneedecke bis zum Boden durchgehende Spalten. Diese bilden keine unmittelbare Gefahr, sofern nicht anhaltendes Tauwetter eintritt.
2. Februar 1951: Die vor 2 Wochen abgelagerte Schneeschicht hat anfangs dieser Woche noch zu vereinzelten Lawinen niedergängen geführt. Durch die jetzigen relativ tiefen Temperaturen hat sich die Schneedecke weiter stabilisiert, so daß die Lawinengefahr sehr gering ist.  
Trotzdem ist an stark sonnigen Hängen sowie an sehr steilen Schattenhängen über 2000 m ü. M., wo sich lokale Neuschneerutsche bzw. Schneebretter lösen können, Vorsicht geboten.
7. Februar 1951: Zahlreiche Anfragen veranlassen das Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Weißfluhjoch-Davos, über den Stand der Lawinengefahr folgendes bekanntzugeben:  
Seit Sonntag bis Mittwoch, den 7. Februar, sind unter Föhneinfluß folgende Schneemengen gefallen:
- |   |                   |
|---|-------------------|
| Alpensüdfuß   | über 1 m          |
| Engadin, Gotthardgebiet und Goms                              | 40—50 cm          |
| Uebrigtes Graubünden bis Zentralschweiz                       | 20—40 cm          |
| Westliches Alpengebiet inklusive mittleres und unteres Wallis | weniger als 20 cm |
- Nachdem sich die Mehrzahl der Lawinenhänge in der vorausgegangenen Lawinenperiode entladen haben, und seither eine günstige Setzung und Verfestigung der Schneedecke eingetreten ist, haben die jüngsten Schneefälle für besiedelte Gebiete, Bahnen und Straßen keine nennenswerte Gefahr zur Folge, ausgenommen am Alpensüdfuß. Auch die Tourengebiete sind zum größten Teil sicher. Lediglich in Kammlagen der Gebiete, die mehr als 40 cm Schnee erhalten haben, besteht eine örtlich beschränkte Schneebrettgefahr.  
Die Bergungsarbeiten an der Ofenpaßstraße sind unterbrochen worden, da sie in einem unübersichtlichen und exponierten Gelände durchgeführt werden müssen.
9. Februar 1951: In den vergangenen Tagen sind über die Schnee- und Lawinenverhältnisse verschiedene Berichte und Meldungen veröffentlicht worden, die vielerorts zu einer unrichtigen Beurteilung der Lage geführt haben. Tatsächlich sind am Alpensüdfuß zu Beginn dieser Woche sehr insentive Niederschläge gefallen, die in einzelnen Tälern große Lawinengefahr verursachten. Von diesen Schneefällen wurden in abgeschwächtem Ausmaße auch das Goms, das Gotthardgebiet und das Engadin erfaßt. Durch die eingetretene Wärme hat sich die Lage aber sehr rasch stabilisiert, so daß eine Gefahr für bewohnte Gebiete, Bahnen und Straßen heute nicht mehr besteht. Einzig in den Tourengebieten können an Windschattenhängen noch verhältnismäßig kleine Schneebrettlawinen losbrechen.  
Im mittleren und unteren Wallis sowie auf der ganzen Alpennordseite herrscht praktisch keine Lawinengefahr.

12. Februar 1951:<sup>\*</sup> Eine ausgeprägte Föhnlage brachte dem ganzen Alpengebiet über das Wochenende Niederschläge, die allerdings sehr verschiedenes Ausmaß erreichten. So wurde im Nordtessin wiederum bedeutend über 1 m Neuschnee abgelagert, während das Gebiet nördlich des Gotthardpasses zwischen Aare und Reuß sowie das Goms ca. 1 m Zuwachs erhielten. In diesen Regionen ist die Lawinengefahr wiederum sehr groß.  
Im übrigen Alpengebiet sind wesentlich geringere Schneemengen gefallen. Große Lawinen sind dort nicht zu erwarten; doch haben die Stürme starke Verwehungen und damit eine mäßige Schneebrettgefahr verursacht, insbesondere an Windschattenhängen.  
Auskunft über den Standort von Lawinenhunden erteilt Tel. Nr. 11.
13. Februar 1951:<sup>\*</sup> In den Alpen herrschen immer noch Schneefälle unter zeitweiligem Uebergang in Regen. Wiederum liegt die größte Intensität der Niederschläge im Nordtessin. Großen Zuschuß verzeichnen aber auch die angrenzenden Gebiete bis oberes Goms, Oberhasli, Sustengebiet, Klausenpaß, Bündner Oberland, Hinterrhein. In diesen Regionen und besonders südlich des Gotthards herrscht erneut sehr große Lawinengefahr. In exponierten Ortschaften sind Evakuierungsmaßnahmen zu empfehlen, soweit sie nicht schon durchgeführt sind.
14. Februar 1951:<sup>\*</sup> Am Mittwochmorgen haben die Niederschläge im ganzen Alpengebiet aufgehört. Die eingetretene Abkühlung hat zu einer Erstarrung der teilweise durchnäßten Schneedecke und damit zu einer bedeutenden Verminderung der Lawinengefahr beigetragen. Solange keine wesentliche Veränderung der Lage in Form von weiteren Niederschlägen oder einer starken Erwärmung eintritt, darf die Gefahr für besiedelte Gebiete, Bahnen und Straßen als behoben betrachtet werden.  
Im ganzen Alpengebiet besteht aber weiterhin örtlich begrenzte Schneebrettgefahr.
16. Februar 1951: Nachdem in den Zentral- und Südschweizeralpen die Lawinengefahr während des gestrigen Tages etwas im Zunehmen begriffen war, ist sie nun nach Aufhören der Schneefälle und dank der Abkühlung stark zurückgegangen.  
Eine Gefahr besteht noch an südexponierten Steilhängen, die intensiver Sonnenbestrahlung ausgesetzt sind. Ferner können an Windschattenhängen vereinzelte Schneebrettlawinen losbrechen.
18. Februar 1951:<sup>\*</sup> Gegenwärtig schneit es beinahe im ganzen Alpengebiet unter mäßigen westlichen Winden. Den größten Schneezuwachs von 20–35 cm haben bisher das Berner Oberland und die Zentralschweiz erhalten. Die Lawinengefahr ist im Zunehmen begriffen, wird aber erst dann ein größeres Ausmaß annehmen, wenn die Neuschneehöhen über etwa 40 cm steigen. In Tourengebieten hat sich die lokale Schneebrettgefahr verschärft.
23. Februar 1951: Vom Mittwoch bis Freitag sind im Alpengebiet zwischen Genfersee und Reuß 30–40 cm Schnee gefallen, in den angrenzenden Glarner- bis St. Galleralpen 20–30 cm und im übrigen Alpengebiet 10–20 cm. Für Siedlungen, Straßen und Bahnen besteht auf Grund dieser Neuschneemengen zur Zeit keine nennenswerte Gefahr. — In Tourengebieten hat sich die lokale Schneebrettgefahr etwas erhöht, vor allem in den Berner- und Waadtländeralpen. — An Südhangen können bei starker Sonnenbestrahlung und allgemeiner Erwärmung Grundlawinen auftreten, vor allem in den Nachmittags- und Abendstunden.
2. März 1951: Im ganzen Alpengebiet sind in den vergangenen Tagen bei tiefen Temperaturen nur unbedeutende Schneefälle zu verzeichnen.  
In Tourengebieten über 2000 m sind an Schattenhängen noch vereinzelte Schneebrettlawinen möglich. Sollte in Höhenlagen bis 2200 m die Temperatur gegen Null Grad ansteigen, so erhöht sich die Gefahr des Anbruches von Naßschneelawinen. Auch starke Besonnung kann Naßschneerutsche auslösen.
8. März 1951:<sup>\*</sup> Die allgemeine Erwärmung kann zum Abgleiten von Grundlawinen unterhalb etwa 2200 m führen. Erhöhte Gefahr besteht vor allem auf der Alpensüdseite, wo anhaltende Niederschläge herrschen.
9. März 1951: Auf die Erwärmung vom Mittwoch und Donnerstag, die verschiedene Grundlawinen ausgelöst hat, ist auf den Freitag wieder kälteres Wetter eingetreten. Die Gefahr von Naßschneerutschen hat damit abgenommen und beschränkt sich noch auf besonnte Hänge unterhalb 2200 m.  
Über 2200 m besteht im ganzen Alpengebiet keine nennenswerte Lawinengefahr.
14. März 1951:<sup>\*</sup> Nach der starken Erwärmung vom Dienstag ist auf Mittwoch eine bedeutende Abkühlung eingetreten. Damit hat sich die Gefahr von Grundlawinen wenigstens vorübergehend vermindert. Hingegen dürften die Schneefälle, die zwischen Oberengadin und dem Gotthardgebiet 30–40 cm und in den übrigen Alpen gegen 20 cm Neuschnee ergeben haben, zu lokalen Schneebrettlawinen führen.
16. März 1951: Am Freitag liegt die Nullgradgrenze in ca. 2000 m Höhe. Damit steigt die Gefahr von Grundlawinen besonders an besonnten Hängen wieder stärker an. Auch an Schattenhängen tieferer Lagen können Schneerutsche abgleiten.  
In Tourengebieten über 2200 m ist die Gefahr von Schneebrettlawinen seit Mittwoch zurückgegangen.

21. März 1951: Auf der Alpennordseite besteht in Höhenlagen über 2000 m zur Zeit erhöhte Schneebrettgefahr.
22. März 1951: Die Neuschneemengen dieser Woche betragen:  
 im Berner Oberland und der Zentralschweiz 50 cm  
 in der Westschweiz und der Zentralschweiz 20—30 cm  
 im Engadin, Wallis und der Südschweiz um 10 cm.  
 Die Schneefälle waren in der Höhe von stürmischen Westwinden und einer starken Abkühlung begleitet. Ueber 2000 m herrschen zur Zeit hochwinterliche Verhältnisse. An windabgekehrten Steilhängen ist Vorsicht vor Schneebrettlawinen geboten.  
 Mit der bevorstehenden Erwärmung wird sich die Schneebrettgefahr zurückbilden, während anderseits in Höhenlagen bis etwa 2000 m wieder Grundlawinen in Erscheinung treten können.
25. März 1951: Skitouristen, beachtet die momentane Schneebrettgefahr, besonders an östlichen Hängen! Gefährliche Steilhänge quere man möglichst hoch und halte dabei größere Abstände ein.
30. März 1951: Im ganzen schweizerischen Alpengebiet herrschen immer noch hochwinterliche Verhältnisse. Bei mäßiger Kälte sind im Laufe dieser Woche nochmals 50 cm bis 1 m Schnee gefallen. Grundlawinen sind bei anhaltender Kälte nicht zu erwarten. Hingegen herrscht in Lagen über ca. 2000 m wieder erhöhte Schneebrettgefahr, die der Skitourist mehr, als in dieser Jahreszeit sonst notwendig, zu beachten hat. In den Walliseralpen, sowie im Engadin ist diese Gefahr wegen der nur unbedeutenden Schneefälle geringer.
6. April 1951: Im ganzen Alpengebiet hat das vorwiegend schöne und tagsüber milde Wetter der letzten Tage günstige Verhältnisse für den Frühjahrsskilauf geschaffen. Für den Skitouristen herrscht praktisch keine Lawinengefahr. Dagegen ist in Lagen unter ca. 2400 m Meereshöhe in zunehmendem Maße mit dem Abgleiten nasser Oberflächenschichten und mit Grundlawinen zu rechnen, vor allem an Sonnenhängen.
10. April 1951: Nachdem am vergangenen Montag heftige Südstürme in höheren Lagen wiederum lokale Schneebrettgefahr verursacht hatten, setzten in der Nacht auf den Dienstag Schneefälle ein, die im mittleren und östlichen Teil der Alpennordseite bis Dienstagmittag ein Ausmaß von 20—40 cm erreichten. Dieser Zuwachs wurde durch Winde aus dem Sektor Nord bis Nordwest stark verfrachtet und fand auf der harten Altschneeoberfläche nur schlechte Bindung. Auf der Alpennordseite östlich der Aare herrscht damit über etwa 2000 m nochmals ausgeprägte Schneebrettgefahr.
13. April 1951: Die Schneefälle der ersten Wochentage haben sich gesetzt und mit der Unterlage gebunden. An Sonnenhängen können kleinere oberflächliche Naßschneerutsche auftreten. Das Abgleiten größerer Grundlawinen unter etwa 2400 m ü. M. dürfte erst nach einigen anhaltend warmen Tagen einsetzen.
20. April 1951: Im ganzen Alpengebiet baut sich die Schneedecke bei mäßig warmer Witterung ab. In Lagen bis ca. 2000 m ü. M. ist der Schnee bis auf den Boden durchnässt und gleitet vielerorts in Form von nassen Schneebrettlawinen nieder. In höheren Zonen lösen sich an Sonnenhängen feuchte Oberflächenrutsche, die unter Umständen Grundlawinen hervorrufen können. Der Skifahrer findet weiterhin günstige Verhältnisse für Touren über etwa 2000 m Meereshöhe bei nur geringer Lawinengefahr.
27. April 1951: Die Durchnässung der Schneedecke reicht nun in Höhenlagen gegen 2500 m hinauf. Nasse Grundlawinen aus diesen Zonen können noch im Laufe einiger Wochen in Erscheinung treten, soweit sich die Einzugsgebiete nicht bereits früher entladen haben. Bei klarem Wetter sind hauptsächlich südliche Hänge noch gefährdet, vor allem in den Nachmittags- und Abendstunden.

#### IV. TEIL

---

## *Die Lawinen des Winters 1950/51 in den Schweizeralpen*

von M. Schild, H. Calörtscher, Th. Zingg, M. de Quervain

### A. Allgemeines

Bis in den Dezember 1950 bot der Winter alle Aussichten auf einen günstigen Verlauf. Höhenlagen über ca. 2000 m waren von einer nicht sehr mächtigen, gut gepackten Schneedecke überzogen. Erst die anhaltende niederschlagsarme Dezemberkälte und die damit verbundene Auflockereung oberflächlicher Schneeschichten vermochte die Zuversicht zu erschüttern. Das Fundament war nun in seiner Tragfähigkeit für kommende Schneefälle beeinträchtigt. Zunächst wurden aber die Januarschneefälle — besonders in gewissen Kurortsgebieten — begrüßt. Wer hätte geahnt, daß sich in wenigen Tagen eine der größten Lawinenkatastrophen der Geschichte aufbauen kann?

Daß im Februar noch einmal Unheil über das Alpenland hereinbrach, bedeutet eine Einmaligkeit höheren Grades. Einen ursächlichen Zusammenhang zwischen den beiden Lawinenperioden herzustellen, die, wie gezeigt wird, ganz verschiedenen Wetterlagen entsprangen, ist nicht möglich. Theoretisch ist natürlich anzunehmen, daß die Kausalkette nie abreißt, indem jeder Wetterablauf aus dem vorhergehenden herauswächst. Praktisch können die Zusammenhänge bei der Anzahl von Einflüssen, denen das Wetter unterliegt, nur über kurze Strecken verfolgt werden. Es sei in diesem Zusammenhang daran erinnert, daß auch die Lawinen des Winters 1887/88 in mehreren Schüben niedergingen, nämlich zwischen dem 15. und 20. Februar mit Schwergewicht im St. Galler Oberland und in Graubünden, am 26. und 27. Februar vorwiegend im Urnerland, Tessin und Wallis und vom 27.—30. März wieder in den Kantonen Graubünden und Tessin.

Die in den folgenden Kapiteln gegebene Darstellung der Lawinenkatastrophen bedient sich dreier Mittel: der Tabelle, der Karte und der Beschreibung.

Die Tabellen 63—92 stellen die vollständige Zusammenstellung aller Schadenlawinen des ganzen Winters mit Hinweisen auf die Schadenwirkung dar. Sie sind kantonsweise angeordnet und innerhalb der Kantone wieder in Zonen (römische Ziffern) unterteilt. Alle Schadenlawinen jeder Zone sind nach topographischen Gesichtspunkten gesondert durchnumeriert, ungeachtet des Datums ihres Niederganges. Dieses ist, soweit bekannt, gesondert vermerkt.

Zwischen den durch die Eidg. Inspektion für Forstwesen veröffentlichten Zahlen („Der Lawinenwinter 1950/51“) und den hier in der Uebersichtstabelle zusammengezogenen Daten bestehen z. T. erhebliche Differenzen. Zuerst ist zu erwähnen, daß im „Lawinenwinter 1950/51“ zur Hauptsache nur die beiden großen Lawinenperioden vom Januar und Februar berücksichtigt werden, während die vorliegende Veröffentlichung sämtliche Schadenlawinen des ganzen Winters registriert. Wo hier kleinere Zahlen vermerkt sind als in der erwähnten Publikation, röhrt dies daher, daß im „Lawinenwinter 1950/51“ gelegentlich auch Lawinen ohne Schadenwirkung mitgezählt wurden

(z. B. im Wallis). Anderseits hat eine genauere Erfassung der Schadenlawinen in vielen Fällen zu höheren Zahlen geführt (z. B. Kanton Graubünden).

Auch in der Schadenbeurteilung bestehen gewisse Unterschiede, da die Schadenerhebungen bei der Veröffentlichung des „Lawinenwinters 1950/51“ noch nicht durchwegs abgeschlossen waren. Ferner ist die Unterscheidung der Art der beschädigten Gebäude, (Häuser, Ställe, andere Gebäude) nicht in allen Fällen gleich vorgenommen worden.

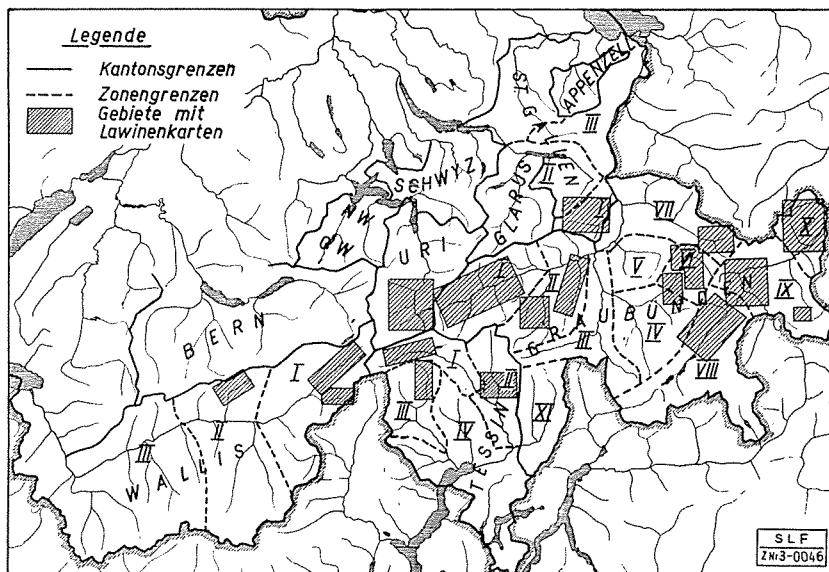


Fig. 27 Uebersicht über die Gebietseinteilung für die Behandlung der Lawinenschäden und über die im Bericht enthaltenen Lawinenkarten

Die veröffentlichten Lawinenkarten bilden eine Auswahl aus der vollständigen Sammlung der kartierten Lawinen. Auf dem Uebersichtsplan (Fig. 27), der auch die Zonenabgrenzung zeigt, sind die wiedergegebenen Kartenausschnitte eingetragen. Schadenlawinen tragen dieselben Nummern, die auch in den Tabellen zu finden sind. Ist die Nummer von einem Kreis umschlossen, besagt dies, daß die Lawine Menschenopfer gefordert hat.

In der Darstellung ist teils eine das Lawinenfeld umreißende Signatur, teils ein Pfeil gewählt worden, je nach der Genauigkeit der verfügbaren Unterlagen. Gestrichelte Pfeile bezeichnen mutmaßliche Lawinenbahnen. Neben der konzentrierten Darstellungsart in Tabellen und Karten erübrig es sich, jede Lawine nochmals beschreibend zu erwähnen.

Eine Schilderung des Katastrophenablaufes dürfte indessen für eine Anzahl schwerer und lehrreicher Fälle willkommen sein. Da die zeitliche Folge der Niedergänge fast zufällig war und keine Ordnung ergibt, sind lediglich die Gruppen der Frühwinterlawinen — Januar-Lawinen (19.—21. 1.) — Februar-Lawinen (11.—13. 2) und Spätwinter-Lawinen abgegrenzt worden. Innerhalb dieser Perioden folgt die Besprechung wieder nach geographischen Gesichtspunkten.

Es sei darauf hingewiesen, daß in den Akten des Lawinenforschungsinstitutes neben den vollständigen Lawinenkarten auch eingehendere Beschreibungen der einzelnen kleineren Lawinen zu finden sind.

## B. Die Frühwinterlawinen

(M. Schild)

Bis weit in den Dezember hinein gingen nirgends Lawinen nieder. Die lange, niederschlagsarme Periode ließ aber für den Fall nachfolgender intensiver Schneefälle berechtigte Befürchtungen zu. Ende Dezember konnten dann einzelne Schneebrettlawinen eher geringen Ausmaßes beobachtet werden. In einem Fall hatte eine solche den Tod zweier junger Bergbauern zur Folge und anfangs Januar erlitt der erfahrene Bahnmeister der Berninastrecke der Rh. B. den Lawinentod. Sachschäden traten nur ganz vereinzelt auf.

### **Lawinenunglück auf der Faldumalp (Wallis II/45)**

**22. Dezember 1950**

Verunglückt: Paul Bellwald, geb. 1928, von Ferden, Sohn des Anselm und der Anna Murmann, Landwirt in Ferden, und  
Konrad Bellwald, geb. 1933, von Ferden, Sohn des Peter und der Anna Jaitziner, Landwirt in Ferden.

#### **1. Wetter- und Lawinenverhältnisse**

Die Tage um den 22. Dezember waren in den Berner- und Walliser Alpen ziemlich hell und ohne Niederschlag. In Kammlagen herrschte mäßiger bis starker Nordwind, der vielerorts heimtückische Schneeverfrachtungen verursachte. Das Lawinenbulletin vom Morgen des Unglückstages wies in zutreffender Weise auf diese Lage hin (vgl. Seite 82).

#### **2. Hergang des Unglücks**

Nach der Besorgung ihres Viehs auf der Faldumalp begaben sich die drei jungen Ferkener Landwirte Paul und Konrad Bellwald sowie O. Werlen in dieser Reihenfolge mit ihren Skis auf den Heimweg. Es war ca. 11.00 Uhr, als sie den steilen Faldumgraben, kaum 200 m von den Hütten der Faldumalp, überquerten. Hier war einige Tage früher bereits ein Schneerutsch abgeflossen, und die Bauern hatten durch diese Schneemassen einen Weg ausgeschaufelt. Als die beiden Bellwald sich in der tiefsten Stelle des Tobels befanden, vernahm der ca. 100 m zurückgebliebene Werlen aus der Richtung des Faldumrates einen gewehrschußähnlichen Knall, und augenblicklich wurden seine beiden Freunde verschüttet. Paul B. konnte auf seinem Absturz noch kurze Zeit beobachtet werden, von Konrad B. bemerkte Werlen nichts mehr.

#### **3. Die Rettungsaktion**

Schon um 11.15 Uhr alarmierte Werlen in Ferden eine Rettungskolonne. Nach Benachrichtigung des zuständigen Rettungschefs SAC, des Lawinenhundeführers von Wiler und des Arztes stiegen unter Führung von Bergführer St. Blötzler annähernd 100 Mann zur Unfallstelle auf, ausgerüstet mit einer Anzahl Sondierstangen, Schaufeln, Pickeln und Sanitätsmaterial. Kurz nach 12.00 Uhr langte die Rettungskolonne auf der Unfallstelle an und begann unverzüglich mit dem Absuchen des Lawinenkegels. Ca. 120 m unterhalb des Weges wurde ein Tragriemen des Milchgefäßes von Paul B. aufgefunden, und schon kurz vor 13.00 Uhr konnte dieser Verschüttete durch Sondieren aufgefunden und ausgegraben werden. Wiederbelebungsversuche blieben erfolglos, der später eintreffende Arzt mußte den Tod feststellen. Nach seiner Ansicht ist der Verunglückte erstickt, im übrigen hatte er Arme und Beine gebrochen.

Kurz nach 13.00 Uhr traf Lawinenhundeführer Tannast mit seinem Hund „Lilly“ ein. Das Feld wurde geräumt und der Hund eingesetzt bis gegen 17.30 Uhr; er fand die Mütze des Konrad B., hatte aber keinen weiteren Erfolg.

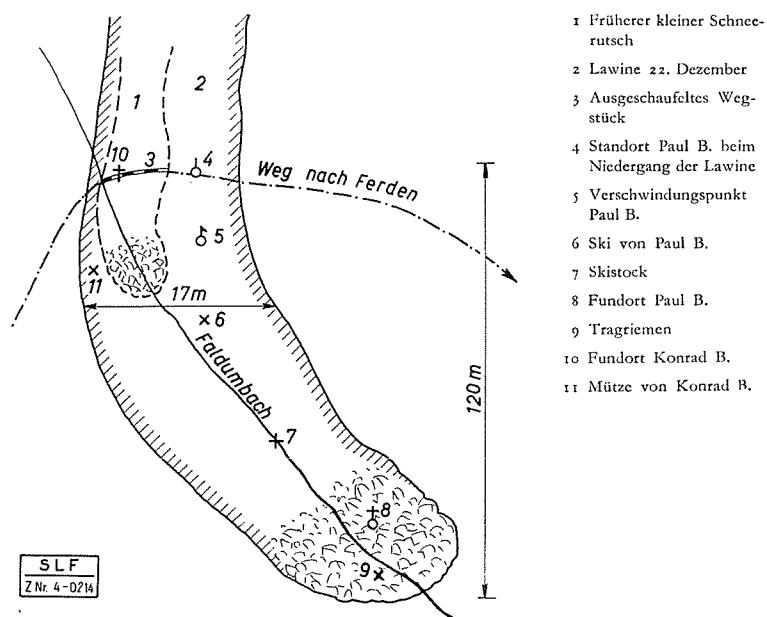
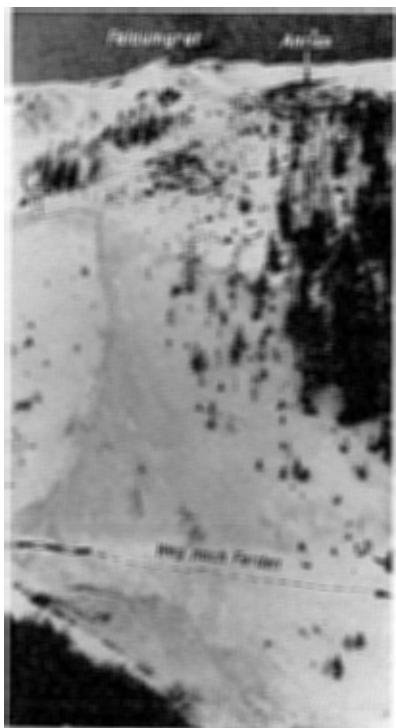


Fig. 28 Lawinenunglück auf der Faldumalp

Mit Rücksicht auf mögliche weitere Lawinenniedergänge, die in diesem Tobel verhängnisvoll hätten wirken müssen, wurde die Aktion während der Nacht eingestellt. Aus Wimmis wurde der Lawinenhund „Freya“ (Pol. Wm. Geiser) angefordert. Frühmorgens um 08.00 Uhr befand sich diese Equipe bereits auf der Unfallstelle, wo der Hund sofort zwei Stellen angab; man grub hier in 4 bzw. 3 m Tiefe einen Ski bzw. einen Skistock aus. Die Auffindung des Vermißten gelang jedoch nicht. Die Suchmannschaft erstellte nun Quergraben, von welchen nach beiden Richtungen sondiert wurde, und als sich auch hier kein Erfolg einstellte, grub man den ganzen untern Teil des Kegels um.

Durch die Aussagen eines weitern Hirten wurde der Rettungschef nun endlich auf den nach dem ersten Lawinenniedergang ausgeschaufelten Weg aufmerksam. Trotz den Aussagen des Augenzeugen, der den Vermißten ca. 15 m von diesem Wegeinschnitt gesehen haben wollte, ließ der Rettungschef den Weg absondieren. Nach kurzer Zeit wurde Konrad B. 1 m unter der Schneoberfläche aufgefunden. Er war von den Schneemassen über die talseitige Schneewand gedrückt, mit den Skis aber im ausgeschaufelten Wege hängen geblieben. Seine Extremitäten waren sehr stark verletzt, so daß anzunehmen ist, daß er den mechanischen Einwirkungen der Lawine erlegen sein dürfte.

#### 4. Bemerkungen

Augenzeugenberichte sind für die Dispositionen eines Rettungschefs immer von allergrößter Wichtigkeit. In vielen Fällen sind die Aussagen jedoch mit Vorsicht aufzunehmen und dürfen für die Beurteilung der Lage nicht ohne Einschränkung verwendet werden. Mangelnde Geistesgegenwart und Reaktion, eine gewisse Schockwirkung, ein Überstürzen der Ereignisse, die Vielfalt der Beobachtungsziele, schwierige Orientierungsverhältnisse und viele andere Gründe können dazu beitragen, daß ein beobachteter Vorgang oft nur sehr unvollkommen rekonstruiert werden kann. Dieser Tatsache muß sich der Augenzeuge selbst bewußt sein und Vermutungen und Unklarheiten als solche bezeichnen; der Rettungschef seinerseits hat zu gegebener Zeit eine andere Unfallsituation in Erwägung zu ziehen und entsprechend anders zu disponieren, wie dies im vorliegenden Falle — vielleicht etwas spät — getan worden ist.

Die Arbeit des zuerst eingesetzten Lawinenhundes „Lilly“ mag im Vergleich zum Erfolg der „Freya“ in einem ungünstigen Lichte erscheinen. Es ist jedoch festzuhalten, daß Lawinenhunde lediglich auf menschliche Witterung abgerichtet sind und nur einzelne auserlesene Tiere bei entsprechender Spezialausbildung soweit gebracht werden können, Gegenstände in mehreren Metern Tiefe anzusehen. Um einen solch hochqualifizierten Hund handelte es sich bei „Freya“, welche u. a. auch als Minensuchhund ausgebildet ist.

Schwer zu rekonstruieren ist die Mechanik des Anbruches dieser Unfallawine. Einmal scheint es äußerst unwahrscheinlich, daß der Absturz zufälligerweise im kurzen Moment der Ueberschreitung der gefährdeten Stelle durch die beiden Landwirte erfolgte, umso mehr, als die Lawine hätte beobachtet werden müssen und eine Flucht dadurch wohl möglich gewesen wäre. Eine Fernauslösung durch die beiden Opfer über eine Distanz von rund 500 m bei den vorliegenden Geländeverhältnissen ist ausgeschlossen. Wahrscheinlich ist, daß die beiden zuerst ein Schneebrett mit Anriß wenig oberhalb des Weges ausgelöst haben, von diesen Schneemassen sofort erfaßt worden sind und die große Lawine als Folge der verschwundenen Abstützung in Bewegung geraten ist.

#### Lawinenunfall auf Station Alp Grüm (GR VIII/17)

3. Januar 1951

Verunglückt: Ernst Kerle, geb. 1892, Bahnmeister Rh. B., Pontresina.

Die namhaften Schneefälle der ersten Januartage erfolgten besonders im Berninagebiet unter sehr heftigen Winden. Es entstanden starke Verwehungen, die u. a. den Verkehr der Berninabahn behinderten. So blieb der Abendkurs nach Pontresina am 3. Januar vor der Paßhöhe in den Schneemassen stecken. Von Station Alp Grüm wurde eine Hilfslokomotive nachgeschickt, welche den Zug zurückholen sollte. Nachher war der Einsatz der auf Alp Grüm stationierten Schneeschleuder beabsichtigt. Der zurückkehrenden Zugskomposition stellten sich kurz vor Einfahrt in die Station Alp

Grüm große Schneewächten in den Weg, die zu durchfahren dem hierzu abgehängten Triebwagen nicht gelang. Rasch hatte die herbeigerufene Schneeschleuder gute Arbeit geleistet, und die anwesenden Bahnarbeiter wurden von Bahnmeister Kerle zur etwa 100 m entfernten Weiche zurückbeordert, damit der Triebwagen und sodann der zurückgeholte Zug einfahren konnten. Doch kein Gefährt wollte aus Dunkelheit und Schneesturm auftauchen. Endlich erschien ein Passagier mit der Meldung, daß der Triebwagen verschwunden sei. Die Nachforschungen ergaben, daß der zufälligerweise auf einer Stützmauer gestandene Triebwagen von einem Schneerutsch in die Tiefe gespült worden sein mußte. 4 Mann, darunter der Bahnmeister, wurden vermisst. Es war ca. 21.00 Uhr.



Fig. 29 Lawinenunfall bei Alp Grüm

1 Anriß der Lawine

2 Standort des Triebwagens

3 Fundstelle von Bahnmeister Kerle

4 Trümmer des Triebwagens

Die Rettungsarbeiten galten zuerst den Passagieren, die ohne Schwierigkeiten in die nahen Bahngebäude und Hotel verbracht werden konnten. Der in Poschiavo angeforderte Lawinenhund war mit einem Extrazug unterwegs. Vor seinem Eintreffen gab es eine unerwartete, freudige Ueberraschung: drei der vier Vermißten erschienen auf der Station Alp Grüm, etwas mitgenommen, doch ohne wesentliche Verletzungen. Ihren Aussagen war zu entnehmen, daß der Triebwagen bis gegen die Ufer des Palüsees abgestürzt war, dabei zweimal die Lawinengalerie übersprungen hat und völlig demoliert worden ist. Als beim zweiten Absturz die Wagenwände auseinanderkrachten, müssen auch die drei Insassen aus dem Wagen geschleudert worden sein. Jeder konnte sich aus den Schneemassen befreien, gegenseitig fanden sie sich und stiegen dem Trasse nach zur Station hinauf. Bahnmeister Kerle hingegen fehlte noch. Er hatte sich im Moment des Absturzes neben dem Triebwagen aufgehalten. Die Suche konnte damit auf ihn konzentriert werden.

Um 23.30 Uhr wurde der Lawinenhund „Utz“ eingesetzt. Im ersten Suchbereich zwischen Unfallstelle und oberer Galerie fand der Hund lediglich einige Bretter. Auf der Sturzbahn zwischen den beiden Galerien gelang um 00.30 Uhr die Auffindung des Verunfallten. Er lag mit schweren Verletzungen auf dem Galeriedach im Schnee begraben. Sein Tod mußte augenblicklich eingetreten sein.

Die Untersuchung ergab, daß die Schneemassen am kurzen Steilhang über dem verunglückten Triebwagen, inmitten eines verbauten Gebietes angebrochen waren. Die teilweise als Einzelemente ausgebildeten Werke konnten das Losbrechen und Abgleiten des Schneebrettes nicht verhindern. Glück hatten die drei Mann Wagenpersonal; ihr nicht sehr widerstandsfähiges Gefährt wurde über die Stützmauer geworfen und glitt kopfvoran durch den steilen Hang in die Tiefe. Den ersten Sprung über die obere Galerie hielt der Wagen offenbar noch aus. Im folgenden Lärchenwald wurde der Schneeflug abgeschlagen. Dann folgte der zweite, wuchtigere Sturz über die untere Galerie. Die ganze Fahrt des Unglückswagens ging über ca. 300 m mit etwa 130 m Höhendifferenz!

In die gleiche Schneefallperiode fielen die übrigen zwei Schadenlawinen des Frühwinters, die Straßenverschüttung bei Sils i. E. (VIII/16) und die Beschädigung der Tschiervahütte SAC durch vom P. Tschierva abstürzende Schneemassen (VIII/137).

## C. Die Lawinenperiode vom 19.-22. Januar

### I. Die meteorologischen Bedingungen (Th. Zingg)

Die außergewöhnlichen Lawinen vom Januar 1951 stehen in engem Zusammenhang mit den großen Niederschlagsmengen dieses Monats. Die Niederschlagsmengen waren denn auch für weite Gebiete der Alpen ungewöhnlich groß, wenn sie mit den langjährigen Beobachtungen verglichen werden. Zu diesem Zweck seien einige Stationen herausgegriffen, welche im Gebiet mit über 200% des Normalbetrages liegen. (Siehe auch Fig. 3.) In der nachfolgenden Tabelle 61 sind die Mittelwerte der Jahre 1901—1940 eingetragen (Kolonne a), ferner die im Januar 1951 gefallenen Mengen (Kolonne b) und die Menge in Prozenten des langjährigen Mittels (Kolonne c).

Betrachten wir in dieser Tabelle die Januarniederschläge, so fallen die relativ geringen Mengen im Lungnez, Goms und Lötschental auf. Die großen Niederschlagssummen im November, die in Lagen unter 1800 m allerdings meist als Regen gefallen sind, dürften eventuell für gewisse Vorkommnisse mitverantwortlich sein.

Betrachten wir nun aber die Niederschlagsmengen früherer Jahre an Hand der Figuren 30—33 und der Tabelle 62, so kommt die Seltenheit derartiger Mengen eindrücklich in Erscheinung.

In Davos beispielsweise ist die Niederschlagsmenge im Januar 1951 einmalig seit Bestehen der Beobachtungen. Hier wurden seit 1867 nur in den Jahren 1899, 1920 und 1922 Mengen um

Tabelle 61: Niederschlagsmengen einiger alpiner Stationen, Winter 1950/51

	November			Dezember			Januar			Februar			März		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Klosters . . . . .	89	202	227	98	43	44	97	263	271	77	110	143	82	113	138
Davos-Platz . . . .	63	160	254	70	33	47	68	237	349	53	80	155	57	80	140
Platta (Medels) . .	106	215	205	76	69	91	64	198	310	58	285	490	86	95	110
Vals . . . . .	88	189	215	65	48	74	51	120	235	46	174	378	69	89	129
Safien . . . . .	78	183	235	76	48	63	61	158	259	53	153	289	72	78	108
Sils-Maria . . . . .	87	169	194	66	90	136	45	182	405	52	160	308	82	50	61
St. Moritz . . . . .	79	119	151	64	73	114	41	217	529	47	177	376	69	65	94
Andermatt . . . . .	114	218	191	113	45	40	109	224	205	93	282	305	118	119	101
Airolo . . . . .	169	333	197	115	108	94	67	189	282	79	179	425	127	122	96
Reckingen . . . . .	90	249	277	92	42	43	80	111	139	63	167	265	102	95	93
Guttannen . . . . .	126	326	259	135	68	50	127	185	146	106	185	217	142	177	125
Kippel . . . . .	80	318	398	102	66	65	88	146	166	67	103	154	86	125	145
Auen (Linthal) . . .	113	302	267	126	45	36	131	319	244	95	185	195	118	157	133

a = Mittel 1901—40    b = Jan. 1951    c = Jan. 1951 in % von a.

250 % des Mittels gemessen gegenüber 349 % im Berichtswinter. Noch größere Extremwerte zeigt das Oberengadin. Sils-Maria hatte bereits 1895 eine gleich große Niederschlagsmenge wie im Januar 1951 erhalten. Ueber 300 % der mittleren Menge verzeichnen auch Januar 1867, 1919 und 1947. Im übrigen fällt im Oberengadin bei im allgemeinen kleinen Niederschlagsmengen die große Streuung in den einzelnen Jahren auf. Wesentlich anders verhält sich Andermatt, das zwei Klimagebieten, der Alpennord- und -südseite, angehört. Andermatt hatte in den Jahren 1875, 1899, 1914, 1919, 1920 und 1921 gleiche oder noch größere Niederschlagsmengen als 1951. Die Maximalwerte überschreiten hingegen 245 % des langjährigen Mittels nicht. Das Goms hat schon wiederholt größere Niederschlagsmengen als im Januar 1951 erhalten. In der Tabelle 62 sei zur Uebersicht angegeben, wie oft gleiche oder größere Niederschläge seit Beginn der Beobachtungen in den Monaten Januar und Februar schon vorgekommen sind.

Diese Niederschlagsmengen konzentrieren sich vor allem auf die Zeit vom 12. bis 21. Januar 1951, wobei in der Zeit vom 18. bis 21. die Schneefälle ununterbrochen und am intensivsten waren. Die Niederschlagsperiode begann am 12. unter leichtem Föhneinfluß mit Temperaturen über Null Grad bis um 1500 m ü. M. Ein erster Schub Niederschläge erfaßte die Alpensüdseite und das Gebiet des angrenzenden Alpenkamms, insbesondere das Gebiet des Oberengadins, Rheinwald und Domleschg (Fig. 35). In der Nacht auf den 13. sank die Temperatur um ca. 5°C. Die frischen Kaltluftmassen brachten aber nur unbedeutende Niederschläge, die Hauptmenge fiel zwischen Grimsel und Alpstein mit Schnee bis auf 800 m hinunter. Die Kaltluft führte zur Bildung eines Kältehochs mit vorübergehender Aufheiterung. Aber schon am folgenden Tag begann der Durch-

Tabelle 62: Häufigkeit gleicher oder größerer Niederschläge als im Winter 1950/51

	Beginn der Beobachtungen	Januar	Februar	Jan. u. Febr.
Davos . . . . .	1867	1	18	11
Klosters . . . . .	1864	1	18	15
Safien . . . . .	1892	2	1	3
Vals . . . . .	1892	4	3	1
Platta (Medels) . .	1864	1	1	1
Sils-Maria . . . . .	1864	2	1	1
St. Moritz . . . . .	1901		1	2
Andermatt . . . . .	1864	5	3	2
Airolo . . . . .	1876	6	4	1

In der ersten Kolonne der Einzelmonate ist die Anzahl gleicher oder größerer Niederschlagsmengen seit Beginn der regelmäßigen Beobachtungen angegeben, in der zweiten die seit 1901. Die letzten beiden Kolonnen beziehen sich auf die Häufigkeiten der Niederschlagssummen von Januar und Februar zusammen.

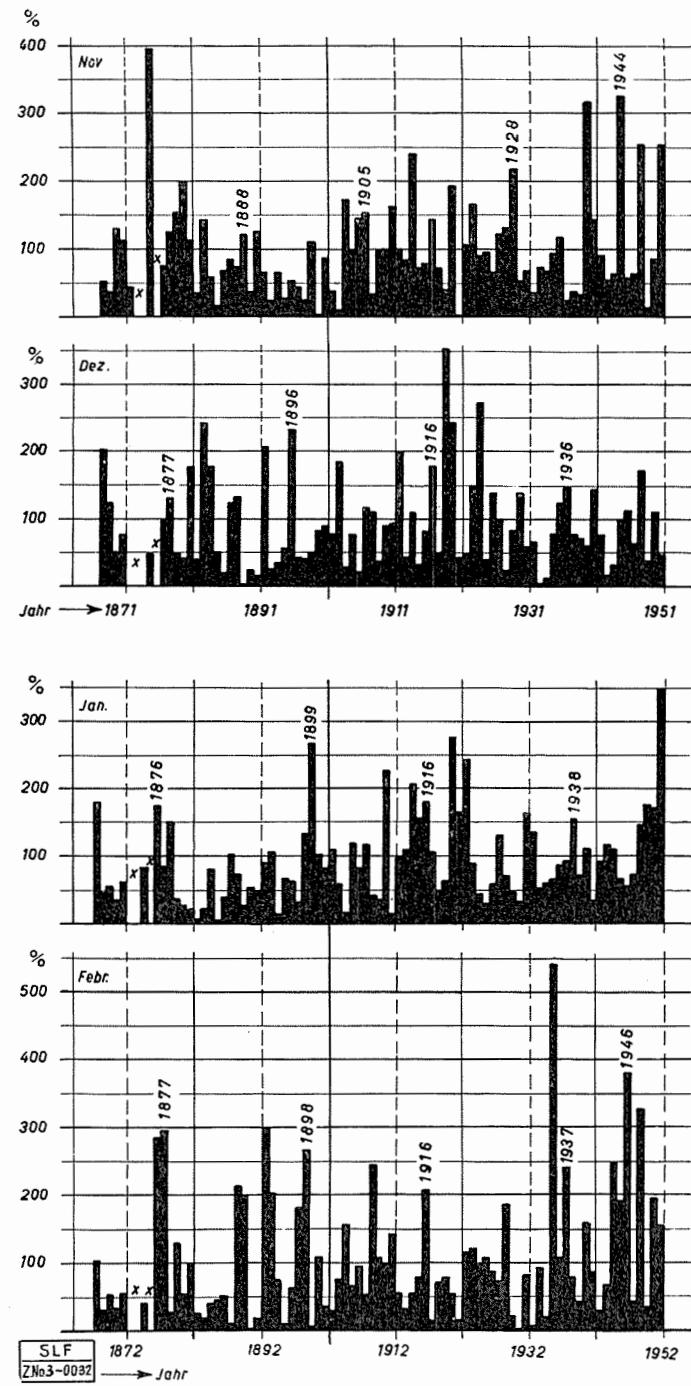


Fig. 30 Die Niederschläge der Monate November 1950—Februar 1951 in Prozenten des langjährigen Mittels (1901—1940) von Davos

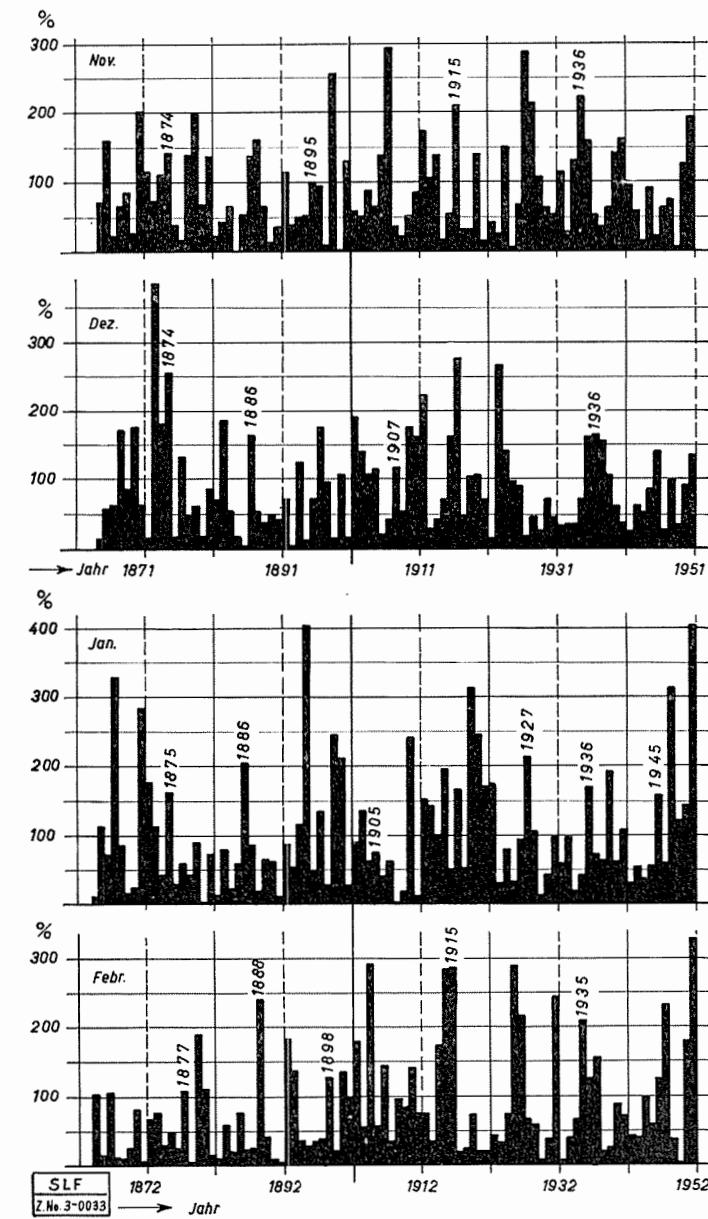


Fig. 31 Die Niederschläge der Monate November 1950—Februar 1951 in Prozenten des langjährigen Mittels (1901—1940) für Sils-Maria (Eng.)

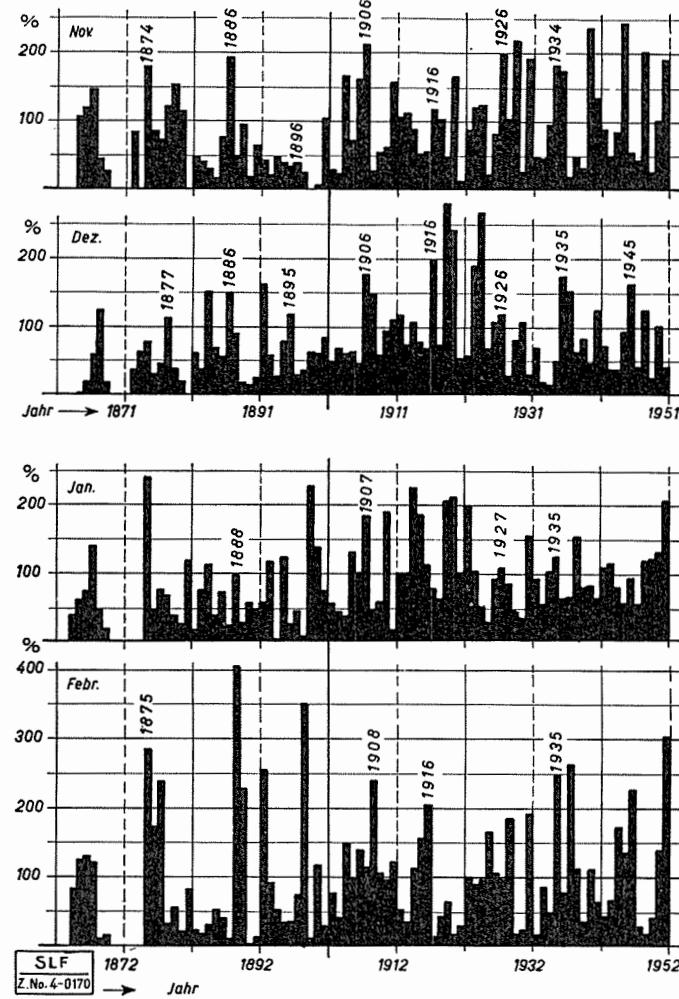


Fig. 32 Die Niederschläge der Monate November 1950—Februar 1951 in Prozenten des langjährigen Mittels (1901—1940) für Andermatt

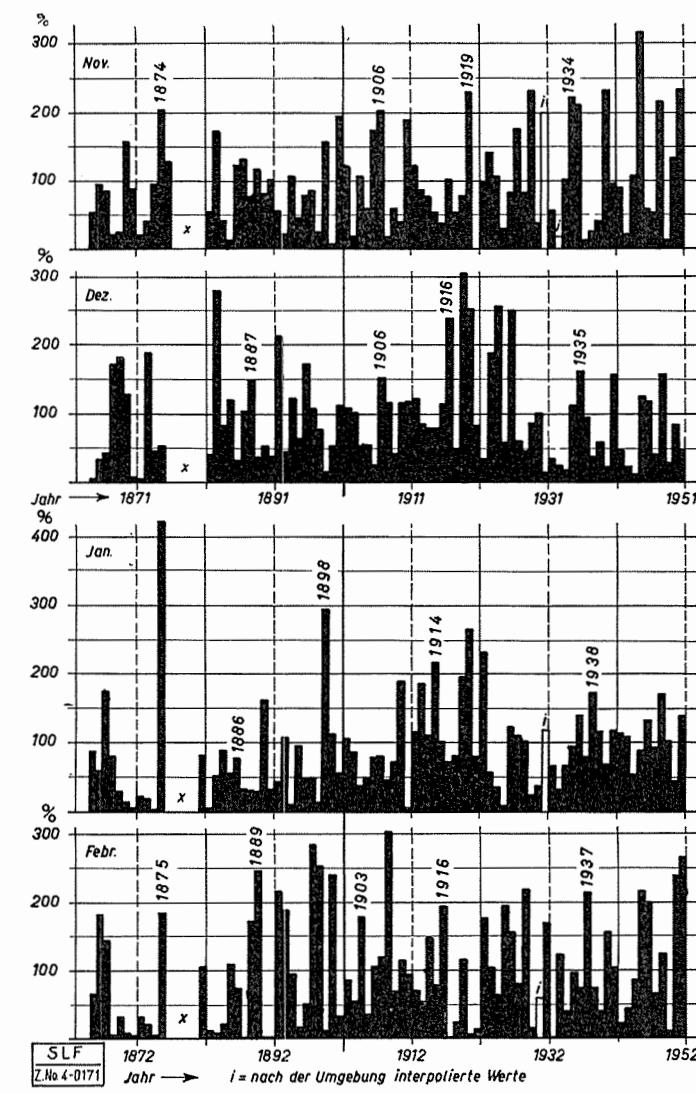


Fig. 33 Die Niederschläge der Monate November 1950—Februar 1951 in Prozenten des langjährigen Mittels (1901—1940) für Reckingen (Goms)

zug neuer Störungen. Die Temperatur stieg über Nacht in Tropikluft in Höhen über 1500 m ü. M. um ca.  $10^{\circ}$ , und in diesen Lagen setzte für kurze Zeit Tauwetter ein. In nebenstehender Fig. 34 sind der Temperaturverlauf und die Höhenverteilung und der zeitliche Ablauf der Luftmassenfolge für die entscheidende Periode zur Darstellung gebracht.

Schon am Abend des 15. (Montag) gingen die Niederschläge im Zusammenhang mit einer Kaltfront wieder in Schnee

über. Die größten Mengen mit mehr als 25 mm bzw. 25—30 cm Schnee fielen in den Voralpen und im Jura (Fig. 35). Am 16. verzeichnete auch die Niederung mit Temperaturen unter  $0^{\circ}$  Schneefall. Die größten Mengen wurden im Glarnerland und im Prättigau mit rund 20 cm gemessen (Fig. 35).

Diese Kaltluft, Ursache eines Zwischenhochs, unterbrach die Niederschläge nochmals auf ca. 12 Stunden. Im Laufe des Mittwochs (17.), floß in der Höhe neue tropische Warmluft zu, so daß auf dem Säntis die Temperatur um  $8^{\circ}$  anstieg und nur noch  $5^{\circ}$  unter dem Gefrierpunkt lag, während sich in der Niederung die Erwärmung nicht durchsetzen konnte. Die Niederschläge begannen in Graubünden um Mittag. Die größten Mengen dieser aufgleitenden Warmluft wurden wieder nördlich Rhone-Rhein gemessen mit 25—50 mm im Glarnerland und dem Gebiet von Einsiedeln. Sekundäre Zentren beträchtlicher Mengen lagen im Berner Oberland (Fig. 35).

Am 18. (Donnerstag) vormittags setzten die Niederschläge für knapp 7 Stunden aus, begannen dann von neuem und dauerten 88 Stunden an. Im Laufe des 18. stieg die Temperatur vorübergehend auf  $0^{\circ}$  in 1800 m ü. M., so daß unter ca. 1600 m ü. M. zeitweise Regen fiel. Die hauptsächlich aus Warmluft ausgeschiedenen Niederschläge erreichten im Glarnerland, im oberen Prättigau und im Landwassertal die größten Mengen, ferner auch im Gebiet Grimsel-Göschenen (Fig. 35). Die nachfolgende Kaltluft erreichte schon am Abend des 18. die Alpen. Die Temperatur sank in 2500 m ü. M. wieder auf  $-12^{\circ}$ . Die allgemeine Druckverteilung führte zu einer Staulage mit stürmischem NW-Winden und anhaltendem Schneefall.

Am Abend des 19. konnte die Parsennbahn bei NW-Sturm und starkem Schneefall nur noch mit Mühe einen Zug ins Tal führen. Am andern Morgen wurden in Klosters 95 cm Neuschnee gemessen, auf Weißfluhjoch 64, in Davos 60, in Arosa 47 cm. Auch das hintere Lintal erhielt in diesen 24 Stunden große Niederschlagsmengen. Die in Thusis und Eigergletscher gemessenen Mengen sind fraglich (siehe Fig. 35).

Am Samstag, den 20. Januar, lag die Temperatur bei der Morgenbeobachtung in 2500 m ü. M. bereits wieder  $5^{\circ}$  höher als am Vortag. Neue Warmluft kündigte eher noch intensivere Niederschläge an. Die Wetterkarte vom 20. (Fig. 36) gibt Aufschluß über die Ursachen der großen Niederschläge. Auf der NE-Seite des atlantischen Hochs strömten für wenigstens 24 Stunden bei stürmischem NW-Winden weitere Warmluftmassen gegen die Alpen und verursachten intensive Niederschläge. Im Laufe des Samstags erreichten die Schneefälle eine Intensität von 10—15 cm pro Std. Am Sonntagmorgen, 21. wurden an einzelnen Orten nochmals bis über 75 mm Niederschlag gemessen.

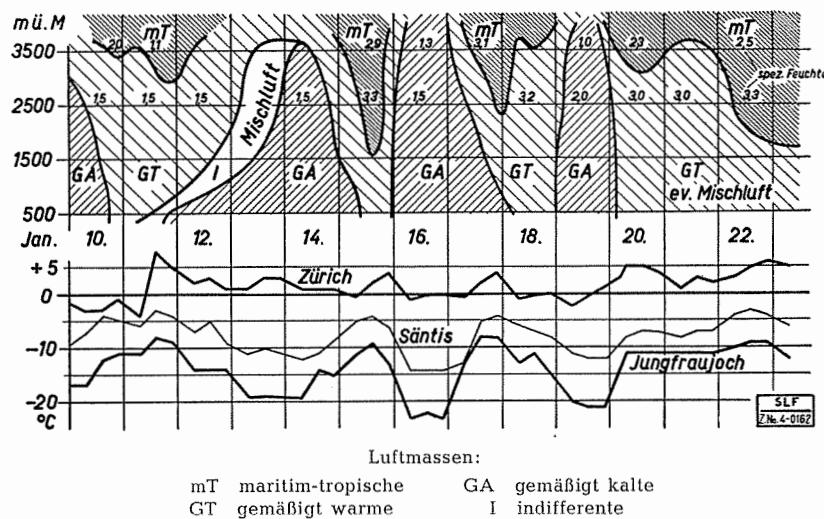


Fig. 34 Luftmassenfolge und Temperaturverlauf der Periode vom 10.—22. Januar 1951

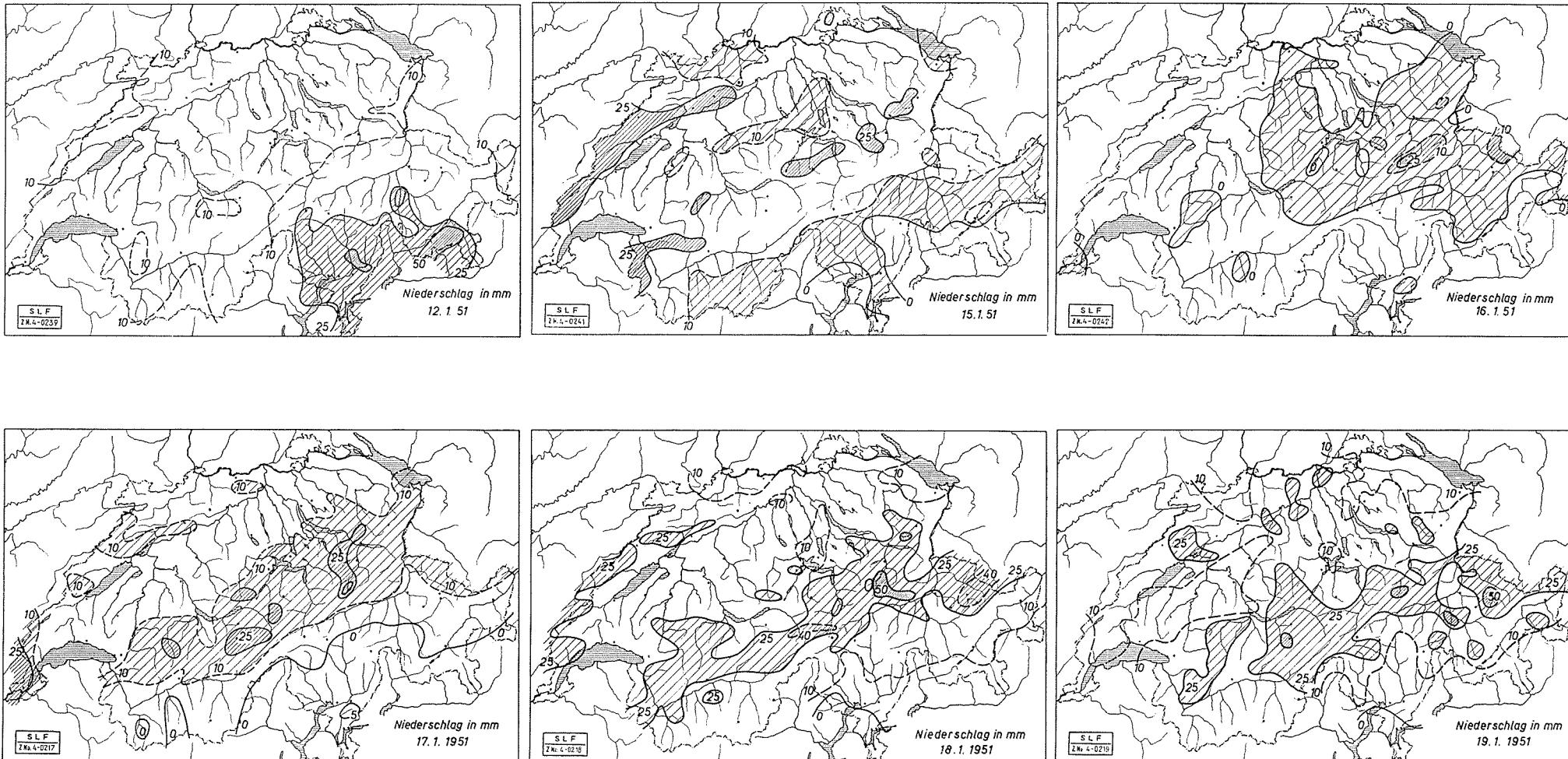


Fig. 35 Niederschlagsmengen vom 12., 15., 16., 17., 18. und 19. Januar 1951

Gebiete mit solchen Mengen befanden sich im oberen Prättigau, Gebiet von Weesen, Linthal-Klausen und Gösschenen-Grimsel. In der Fig. 37 kommt auch das Gebiet mit mehr als 50 mm Niederschlag in 24 Stunden zur Darstellung, einer Menge, die sonst nur in Sommermonaten fällt und auch dann als groß gilt. Merkwürdigweise liegt das Gebiet von Vals, Safliental und Lötschental außerhalb der Maximalzone. Vermutlich spielen in diesen Gebieten die aus NW erfolgten Verwehungen eine gewisse Rolle.

Erst in der Nacht auf den Sonntag nahm die Intensität der Schneefälle merklich ab, und im Laufe des Sonntags war der Zuwachs an Neuschnee nur gering geblieben. Die Setzung der Schneedecke war bereits größer als der Zuwachs. Am Nachmittag besserte auch die Sicht bis gegen 2 km, die Sonnenscheibe wurde gelegentlich etwas sichtbar und kündigte damit das baldige Ende der unheimlichen Schneefallperiode an.

Die Karte in Fig. 38 vermittelt eine anschauliche Uebersicht der gefallenen Neuschneemengen der kritischen Tage. In die Region mit mehr als 150 cm Neuschnee fallen alle Orte mit bedeutenden Unglücksfällen. An dieser Stelle sei auch auf das Gebiet des Ofenpasses mit den für diese Gegend ungewöhnlich großen Schneemengen hingewiesen. Die aus NW aufgleitenden Warmluftmassen brachten ihre Niederschläge über die Senke Jöri-Fless und Flüela bis nach dem Ofenberg. Ferner hatte auch das Unterengadin ungewöhnlich große Schneefälle zu verzeichnen.

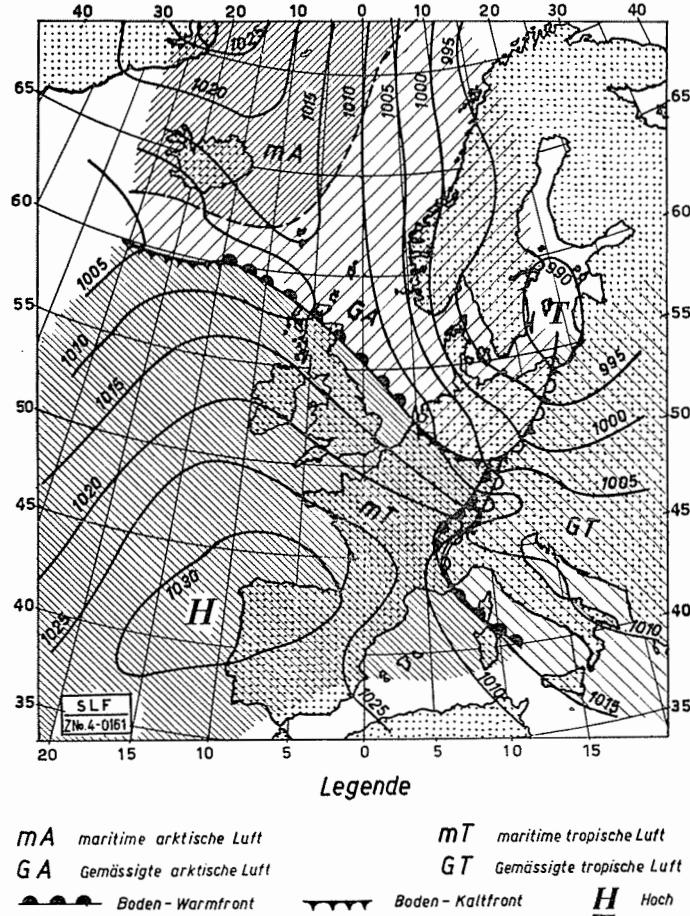


Fig. 36 Wetterlage vom 20. Januar 1951

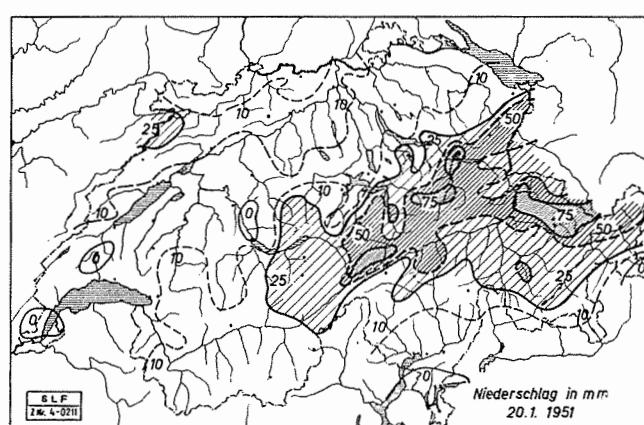


Fig. 37 Niederschlagsmengen in mm vom 20. Januar 1951

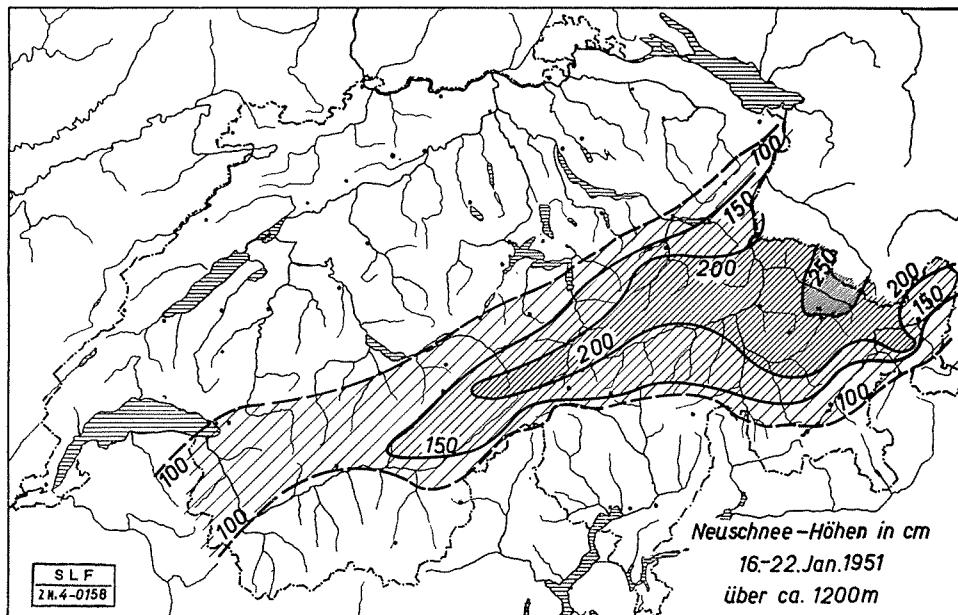


Fig. 38 Verteilung der Neuschneehöhen (Summenwerte) vom 16.—21. Januar 1951

## II. Kanton Graubünden (Tab. 64)

(M. Schild und H. Calörtscher)

Durch seinen großen Anteil am schweizerischen Alpengebiet wird der Kanton Graubünden durch alle Fragen und Ereignisse, welche die Berge und ihre Bevölkerung betreffen, besonders stark berührt. Dies gilt vor allem für Naturereignisse, welche schädigend in das Werk der Menschenhand eindringen, so auch für das Problem der Lawinen. So entfielen schon in der Zusammensetzung der Lawinen vom Winter 1887/88 von total 1077 Schadenlawinen deren 574 auf Bündner Boden, und auch der Anteil beschädigter Waldfläche betrug nahezu die Hälfte (551,86 ha von 1316,12 ha). Im Berichtswinter wurden in Graubünden genau die Hälfte der im schweizerischen Alpengebiet niedergegangenen Schadenlawinen gezählt, nämlich 649. Die Waldschäden erreichen flächenmäßig knapp, in bezug auf die vernichtete Holzmasse jedoch bedeutend mehr als die Hälfte der gesamtschweizerischen Schäden; auch in den übrigen Sektoren beträgt der Anteil rund die Hälfte. Diese Tatsache mag denn auch die Berücksichtigung der speziellen Verhältnisse von Graubünden, vor allem in bezug auf die Deckung der Schäden, gerechtfertigt erscheinen lassen.

Im folgenden wird auf die einzelnen Talschaften, welche von den Januarlawinen heimgesucht wurden, näher eingetreten. Es wird sich dabei zeigen, daß auch innerhalb der Bündner Alpen sehr große Unterschiede sowohl in bezug auf die Anzahl von Schadenlawinen wie auf deren Ausmaß und Schadenwirkung bestanden. Die Begrenzung der einzelnen Zonen ist aus Figur 27 ersichtlich.

### Zone I: Vorderrheingebiet bis Ilanz (Tab. 65)

Das Vorderrheingebiet erlitt zahlreiche Schäden, besonders an seinen Wäldern. Dagegen ereigneten sich nur wenige Abstürze auf Dorfschaften; in einem Falle kam dabei eine Person ums Leben (Fig. 39).

Im Tavetsch ereigneten sich sechs Schadefälle: Am 20. Januar um 17.00 Uhr löste sich am SE-Hang des Cuolm Val ca. 1950 m ü. M. ein ungefähr 1,5 km breites Schneebrett, welches in seiner

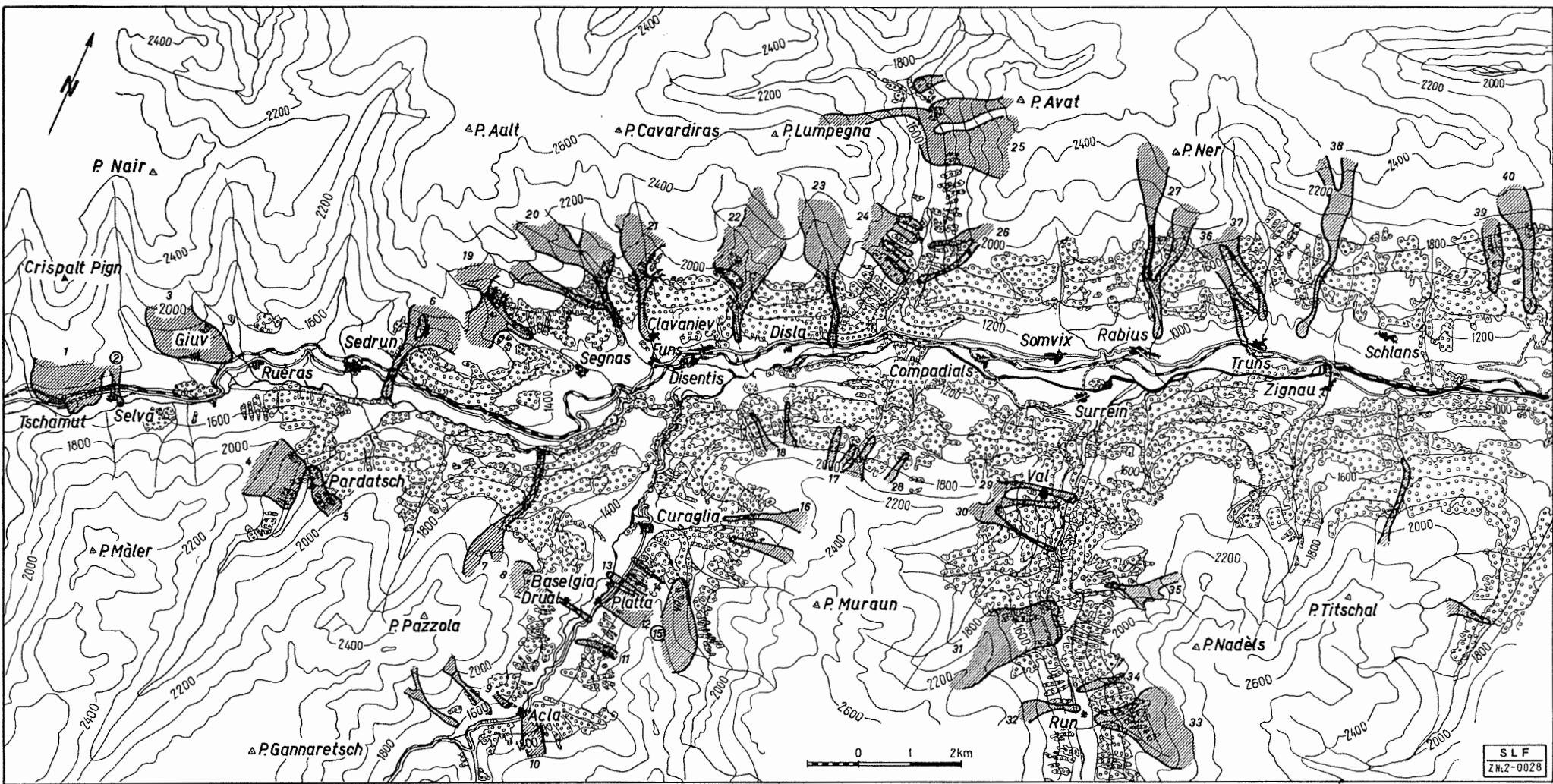


Fig. 39 Lawinenkarte des oberen Vorderrheintales



Fig. 40 Lawinenunglück von Selva. Absturzbahn und Schadengebiet der Val Clavau sura-Lawine. Die Betonbrücke der FOB ist durch eine Notbrücke ersetzt worden.

einer Stunde mit einigen äußeren Verletzungen zu retten. Die Selva im allgemeinen viel stärker gefährdenden Lawinen von der Südseite (Piz Ruinatsch) gingen ebenfalls am 20. Januar nieder, ohne Schaden zu stiften. Diese Lawinen brachten in früheren Jahrhunderten mehrmals große Katastrophen über Selva, so daß sich die Bewohner vor rund 100 Jahren ernstlich damit befaßten, den Ort zu verlassen. Der Plan scheiterte aber an den finanziellen Auswirkungen. Am 13. Dezember 1808 erreichte die Ruinatschlawine das Dorf und zerstörte 6 Häuser und sämtliche Ställe der Ortschaft, 42 Menschen und 237 Stück Groß- und Kleinvieh unter sich begrabend. Im Winter 1812/13 sollen derselben Lawine wieder 27 Personen zum Opfer gefallen sein.

In einer Breite von nahezu einem Kilometer brach am 20. Januar 1951 vormittags die Liéz-Lawine (3) auf der Alp Culmatch an und fegte 15 Heubargen weg. Ein Stall, in welchem der Bauer G. F. Berther von Rueras seine Viehhabe besorgte, wurde stark beschädigt. Der Verschüttete konnte sich jedoch sofort selbst aus der Gefangenschaft befreien und es gelang auch, sämtliche Tiere zu retten. An ihrem linken Rande fügte die Lawine dem Walde von Liéz Schaden zu. Der lockere, kohäsionslose Schnee zerstörte im allgemeinen den Jungwuchs; an den älteren Bäumen wurden nur die unteren Aeste weggerissen. Die Schneemassen drangen bis zum Weiler Giuv und östlich davon bis an die FOB vor, zerstörten deren Fahrleitung und verschütteten 5 ha Wiesland. Diese Lawine soll seit ca. 200 Jahren nicht mehr niedergegangen sein.

Gegenüber von Pardatsch im äußeren Val Nalps zerstörte eine 800 m breite Lawine vom Crest da Tgom (4) große Flächen des schönen Bergwaldes, während die aus dem Val Bugnei (6) fast alljährlich aber selten in solchem Ausmaß niedergehenden Schneemassen Gebäude- und Waldschäden verursachten.

Im Val Medel war ebenfalls ein Todesopfer zu beklagen. Am Mittag des 19. Januar stürzte vom Osthang des Crap Stagias eine Lawine in ca. 1 km Anrißbreite gegen das Val Plattas ab (15). Die beiden Brüder Casimir und Leo Paly befanden sich mit einer Schafherde, welche sie noch in

ganzen Ausdehnung über Scharinas und die Geleise der Furka-Oberalpbahn (FOB) abglitt (1). Westlich des seit jeher von Lawinen umflossenen Dorfes Tschamutt kam es auf der Oberalpstraße zum Stehen, östlich davon erst unmittelbar über Sutcrestas und vor den neuen Häusern von Selva. Mehr als ein Dutzend Ställe und Heubargen wurden vom Hang heruntergefegt, das kleine Holzgebäude der Haltestelle Tschamutt FOB zertrümmert, und am Westausgang von Tschamutt fiel der Lawine noch ein Ferienchalet zum Opfer. Eine kleinere Lawine brach gleichzeitig unterhalb Miléz los und fuhr durch das Val Clavau sura nieder (2). Sie riß die Brücke der FOB weg und traf das östlichste Haus des nach der Brandkatastrophe vom Jahre 1949 neu erbauten Dörfchens Selva und einen weiter rheinwärts gelegenen Stall. Beide Gebäude wurden vollständig zerstört. Im Haus befand sich zufälligerweise nur der 1918 geborene Dorflehrer Gion Giusep Giossi von Rueras, der am folgenden Tag als Leiche geborgen wurde. Der sich vor seinem Haus am Rande der Lawine aufhaltende 37jährige P. B. Venzin wurde ebenfalls verschüttet. Seiner Frau und deren Schwester gelang es, ihn nach

Sicherheit bringen wollten, unterwegs nach Curaglia und wurden von den Schneemassen überrascht. Während sich Letzterer nach wenigen Minuten selbst befreien konnte, wurde sein Bruder erst nach 4½ Stunden als Leiche geborgen, und von den 27 verschütteten Schafen kamen nur 2 mit dem Leben davon. Weiterer Schaden entstand durch die Zerstörung von Alphütten und Holz im Uaul de Rosas.

Gefährlich gestaltete sich die Lage für Platta, Cresta und Baselgia, als am 20. Januar um 4 Uhr früh gewaltige Schneemassen vom Crap Stagias in ca. 1950 m ü. M. losbrachen (12). Die Lawine stürzte über die teilweise licht bestockten Schafweiden und Abgründe nieder, riß den größten Teil des noch vorhandenen Waldes ins Tal und verschüttete das Wiesland und die Lukmanierstraße auf einer Länge von 500 m. Sie erreichte die Weiler Platta, Cresta und Baselgia, wo sich die Schneemassen bis zu den Dächern aufstaute. Es mutet wie ein Wunder an, daß nur ein Waschhaus zerstört und ein Wohnhaus leicht beschädigt wurde und weder Menschen noch Tieropfer zu beklagen waren. Diese Schutzwirkung ist z. T. dem Spaltkeil über dem Weiler Baselgia und der Ablenkmauer in Platta zu verdanken, welche sich beide bewährten. Die übrigen Lawinen hatten verhältnismäßig geringe Schäden an Kommunikationen, Alpgebäuden und Wäldern zur Folge.

Die Gemeinde Disentis mußte hauptsächlich Wald- und Flurschäden in Kauf nehmen, so im lichten Bergwald von Garvera (17), in den Waldungen Valentin und Bova Gronda (18) sowie auf der linken Talseite im Val Segnas (19), im Val Acletta (20), oberhalb Clavaniev (21), im Val Son Plazi (22) und vor allem im Russeintal (24). Im Val Segnas und Val Acletta durchschlugen die Schneemassen erstmals den Wald bis in die Maiensäße und zerstörten dort einzelne, bis heute als sicher geglaubte Gebäude. Anders liegen die Verhältnisse beim Weiler Clavaniev, der fast alljährlich von Lawinen bedroht wird und schon mehrmals Schaden erlitten hat. Am Spätnachmittag des 19. Januar wälzten sich gewaltige Schneemassen aus dem großen Einzugsgebiet (21) durch das Tälchen herab und kamen erst etwa 100 m oberhalb des Weilers Funs zum Stillstand. Das Dörfchen selbst blieb diesmal verschont. Vorarbeiten für Verbauungen und Aufforstungen liegen hier bereits seit mehreren Jahren vor. In ähnlicher Art gefährdet die Lawine Val Son Plazi (22) die Siedlungen östlich Disentis, welche zum Teil erst in den letzten Jahrzehnten in die Gefahrenzone hineingebaut wurden, weshalb sich heute Sicherungsmaßnahmen (z. B. Ablenkmauern) aufdrängen. Die Son Plazi-Lawine weist ein weites Einzugsgebiet auf. Am 19. Januar ging sie zweimal nieder. Sie beschädigte eine große Waldfläche, Gebäudeschaden entstand jedoch nicht.

Während die linksrheinischen Lawinen von Somvix nur verhältnismäßig geringe Schäden verursachten — die Val Rabius-Lawine blieb am nördlichen Dorfrand stehen — erlitten die Wälder des Somvixertales einen Verlust von nahezu 2000 m<sup>3</sup>. Sehr groß ging die Rentiert-Rosas-Lawine (31) nieder, der man vor ca. 100 Jahren durch Kahlschläge einen Weg gebahnt hatte und die seither denn auch mit großer Regelmäßigkeit aufgetreten ist. Die bekannte Cugn-Lawine (33), welche im Jahre 1919 bei Run 11 Gebäude zerstört hatte, löste sich am SW-exponierten Hang unterhalb des Piz Zavragia und Piz Gren ca. 2500 m ü. M. in einer Breite von rund 2 km. Sie erreichte die Maiensässiedlung nicht ganz, dezimierte aber den ohnehin schon stark mitgenommenen Uaul dil Cugn weiter.

Westlich des Weilers Caltgadira/Trunn durchschlug vor ca. 40 Jahren erstmals eine von der Alp de Munt herunterfahrende Lawine den Wald. Die in der Folgezeit teilweise aufgeforstete Schneise wuchs gut ein, die Lawine kam nicht wieder — bis am 20. Januar 1951 (36). An diesem Tage riß sie den schönen Jungwald und einen Teil des angrenzenden Altholzbestandes nieder. Sie stieß westlich Truns bis über die Oberländerstraße vor, welche während zweier Tage für den Verkehr gesperrt blieb. Gefährlich ist jedoch die Lawine von Platta Cotgna (37), deren Anrißgebiet etwas weiter östlich liegt und deren Absturzbahn in Form einer breiten Schneise oberhalb Truns ins Val Punteglia ausmündet. Sie bedroht das Dorf immer wieder — heute besonders den neuesten Dorfteil mit den Liegenschaften der Tuchfabrik Truns — und hat es im Laufe der Jahrhunderte mehrmals erreicht, so z. B. in den Jahren 1459, 1723, 1808, 1840. Bei ihrem letzten Niedergang am 20. Januar 1951 um 6 Uhr morgens kam sie wenige 100 Meter oberhalb des Dorfes zum

Stillstand. Durch Erweiterung des bestehenden Zuges zerstörte oder beschädigte sie rund 10 ha Wald und im Auslauf verursachte sie weitere Schäden. Die Verbauung und teilweise Aufforstung der das Dorf unmittelbar gefährdenden Lawinenzüge im Val Punteglias war einmal geplant, scheiterte aber bisher an den sehr hohen Kosten.

Eine der größten Waldschadenlawinen löste sich am Tschegn Dado auf 2200 m ü. M. (40). Sie fuhr mit voller Wucht über die zwischen 1850—2000 m ü. M. in den Jahren 1924/25 erstellten Mauerterrassen hinweg, dann durch den alten, teilweise mit Jungwald bestockten Lawinenzug ins Val Cuschina hinunter. Die leider unterhalb der eigentlichen Anrißzone plazierten und daher wenig wirksamen Verbauungen wurden teilweise zerstört, die darunterliegenden Jungwaldbestände (Aufforstung) mitgerissen und längs der Absturzbahn große Flächen des Altholzes umgelegt. Da weder Siedlungen noch wichtige Verkehrsverbindungen gefährdet sind, werden Sicherungsmaßnahmen, welche nur in großem Umfange nützlich wären, kaum in Frage kommen.

Von den übrigen Gemeinden dieser Zone ist noch Obersaxen zu erwähnen, weil sich dort ein tödlicher Unfall zugetragen hat: An der steilen Westflanke unter der Alp Stein, ca. 1950 m ü. M., lösten sich am 20. Januar spät nachmittags zwei Schneebretter (53/54) von 80 bzw. 200—400 m Breite. Das erste erfaßte einen Stall mit drei Personen und 20 Stück Großvieh und weiter unten 10 Schafe, welche sich auf dem Wege zur Tränke befanden. Die Schneemassen liefen in den St. Petersbach aus. Von den drei verschütteten Bauern wurden zwei ca. 50 m weggetragen und blieben unverletzt auf der Schneeoberfläche liegen. Zwei weitere Burschen, welche in der Nähe ihr Vieh besorgten, eilten ihnen zu Hilfe. Zu dritt suchten sie den noch vermissten Hans Kaspar Janka, während der Vierte in Obersaxen Hilfe holte. Um 19.30 Uhr stieg eine 20-köpfige Rettungsmannschaft aus Mitgliedern des Skiklubs und der Feuerwehr unter Führung zweier Skilehrer zur Unglücksstelle auf, die sie nach einer Stunde erreichte. Die Leiche des Vermissten konnte erst kurz vor 4 Uhr morgens geborgen werden. Die zweite Lawine hatte sich kurze Zeit nach der ersten etwa 300 m nördlich davon gelöst und einen Stall mit einer Person und 14 Stück Großvieh verschüttet. Der hier vergrabene Martin Schuor hatte sich mit Mühe nach ca. zwei Stunden selbst befreien können.

#### Zone II: Vorderrheingebiet Ilanz—Reichenau mit Seitentälern Lungnez, Vals, Safien (Tab. 66)

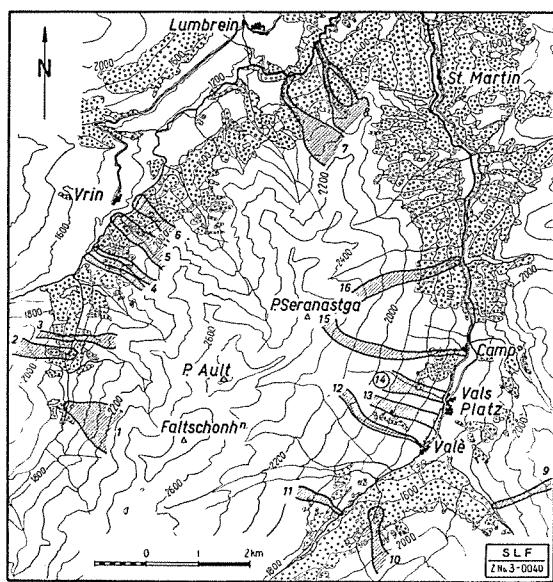


Fig. 41 Lawinenkarte Vals—Vrin

In diesem Gebiete trafen die Lawinen die Bergbevölkerung ganz besonders schwer, indem drei Lawinen bewohnte Gebäude erfaßten und in zwei Fällen eine größere Anzahl Bewohner verschütteten. Das Unglück von Vals ist in bezug auf die Anzahl der verunglückten Personen im Gebiet der Schweizeralpen das größte seit genau 100 Jahren (23. März 1851: Ghirone-Cozzer; 23 Todesopfer, 300 Stück Hornvieh).

Von den drei Seitentälern des Vorderrheins kam das Lungnez am besten weg. Die acht Schadenlawinen trafen ausschließlich die Wälder, vor allem jene der rechten Talseite. Erwähnenswert ist speziell die Val Gronda-Val Selischeida-Lawine (8), die seit 1931 erstmals wieder in großem Umfange niederging und durch die gewaltige Luftdruckwirkung sehr großen Waldschaden anrichtete. (Fig. 41).

Ebenfalls acht Abstürze hatte das Valsertal zu verzeichnen. Sie trafen das Bergvolk von Vals äußerst schwer. Von den Lawinen in unmittelbarer Nähe des Dorfes ging aus dem Gebiete der Leisalp am Mittag des 20. Januar zuerst die Molatobel-Lawine (12) nieder und zerstörte vier Ställe. Sie machte die Bewohner auf die sehr große Gefahr aufmerksam und wirkte gewissermaßen als Alarmzeichen für die bevorstehende Katastrophe.

LAWINENKATASTROPHE VON VALS (14)  
20. JANUAR 1951

*a) Vals und sein Existenzkampf*

Eingebettet zwischen mäßig steilen Weidehängen liegt auf einer fruchtbaren Ebene des Valserrheins auf 1250 m ü. M. die Walsersiedlung Vals. Aehnlich vielen andern abseits von Bahn und Durchgangsstraßen liegenden Bergdörfern nimmt die große Oeffentlichkeit kaum Notiz von seiner Existenz; lediglich einzelne Geologen, Botaniker und Entomologen wissen das Valsertal als dankbare Gegend für Studienfahrten zu schätzen, und den übrigen Verkehr im Tal verdankt Vals seiner eisen- und schwefelhaltigen Thermalquelle. Diese wenigen Gäste, durch Postautomobile in einer guten Stunde von der obersten Stadt am Rhein — Ilanz — heraufgeführt, bringen zur Sommerszeit etwas Verdienst in das Bergbauerndorf und dürften dazu beigetragen haben, daß die Valser ein aufgeschlossenes und freundliches Wesen ihr eigen nennen. Mensch und Natur bieten somit gute Voraussetzungen für eine anständige Existenz des Dorfes, auch wenn mitunter die sprachliche Isolierung gewisse zusätzliche Schwierigkeiten mit sich bringen mag.

Leider haben die Naturgewalten und kriegerischen Ereignisse immer wieder schweres Leid über die Bevölkerung von Vals gebracht. Schweren Opfer an Menschen und Gütern verursachte beispielsweise der Einfall der Franzosen im März 1799. Große Verheerungen richteten sodann Wasserkatastrophen an, so vor allem 1834, 1849 und insbesondere 1868; durch Rüfen und Ueberschwemmungen wurde damals der ganze Talboden verwüstet, viele Häuser stürzten ein, der Friedhof wurde aufgewühlt und die Särge weggespült, und den Schmuck des Beinhause soll man in Liechtenstein auf den Fluten des Rheins daherschwimmen gesehen haben. Ein tragisches Unglück anderer Art bedeutete der Bombenabwurf amerikanischer Flieger im letzten Kriegsjahre; die Bomben fielen auf den Dorfteil links des Rheins und verursachten Todesopfer unter der Bevölkerung.

Die Valser Unglückschronik weiß im weitern von zahlreichen Unglücks lawinen zu berichten. So stürzte eine solche am 30. März 1693 bei Camp nieder und forderte acht Todesopfer. Ein außerordentlich großer Absturz erfolgte im Jahre 1812 aus der Gegend des P. Ault, also am gleichen Hang wie im Berichtswinter; die Schneemassen vernichteten damals ein Haus, 30 Ställe und töteten 90 Stück Groß- und 300 Stück Kleinvieh. Die Bewohner des zerstörten Hauses konnten unter dem Schnee hervorkriechen. Auch damals war der Absturz zur Nachtzeit erfolgt.

Die größte Naturkatastrophe aber suchte Vals im vergangenen Winter heim: innert wenigen Sekunden zerstörte eine Lawine mehrere Häuser des linksrheinischen Dorfteiles und vernichtete 19 Menschenleben, dazu viel Vieh, Ställe u. a. Dem tragischen Ereignis sei deshalb an dieser Stelle gebührende Beachtung geschenkt.

*b) Wetter-, Schnee- und Lawinenverhältnisse*

Der Witterungsablauf im Valsertal lässt sich anhand der Beobachtungen unserer umliegenden Vergleichsstationen weitgehend rekonstruieren. Im Talboden von Vals sind demnach in den drei Tagen vor der Katastrophe rund 100 cm Schnee gefallen, während im Anrißgebiet der Lawinen (ca. 1850—2100 m ü. M.) durch die aus Sektor West bis Nordwest wehenden Winde wohl bedeutend mehr abgelagert worden sein dürfte. Das Fundament der Schneedecke war sehr locker und kohäsionslos. (Fig. 42).

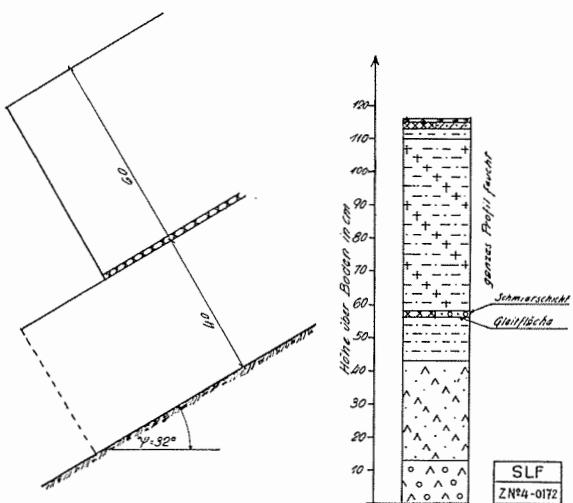


Fig. 42 Profil aus der Anrißzone der Alpbuel-Lawine,  
Koord. 732,4/165,0, 1850 m ü. M. Aufnahme 26. 1. 1952

depräsidenten, einige exponierte Häuser zu evakuieren, befolgte jedoch niemand. Dies mußte er abends erfahren, als er mit andern Dorfbewohnern im Restaurant Alpenrose zusammentraf; die ständige Unruhe und ein beklemmendes Gefühl von drohendem Unheil hatte bei manchem das Bedürfnis gefördert, sich mit andern aussprechen zu können, und im übrigen wollte man dort die neuesten Nachrichten und den Wetterbericht vernehmen.

#### c) Das Unglück

21.59 Uhr. Plötzlich ein dumpfes Rollen, dann Pfeifen, Krachen, Brechen und — Dunkelheit im ganzen Dorf. Hilferufe weisen den Weg zur Unglücksstätte, an den Ort, wo in diesem Augenblick Haus und Heim ganzer Familien zu ihrem Grabe geworden, und wo so manche Hoffnung, menschliches Rechnen und Planen jäh abgerissen wurde.

#### d) Die Rettungsaktion

**Alarmierung.** Nachdem der Gemeindepräsident das Ausmaß der Katastrophe überblickt hatte, ordnete er das Läuten der Kirchenglocken an. In kaum einer Viertelstunde war die männliche Bevölkerung auf der Unfallstelle, und mit größtem Einsatz begannen Jüngling und Mann den Kampf um Tod oder Leben ihrer Familien und Nachbarn.

Aeußerst gefährvoll und doch unumgänglich gestaltete sich die Alarmierung von Hilfsmannschaften, Arzt u. a. in Ilanz, da keine telephonische Verbindung mehr bestand. Aus einer Anzahl Freiwilliger wählte der Gemeindepräsident fünf ledige Männer aus und schickte sie mit der Unglücksbotschaft auf den gefahrsvollen Weg nach Uors (Furth). Die Aufgabe dieser Valser Patrouille schien wirklich kaum lösbar — meterhoher Neuschnee, Nacht mit unaufhörlichem Schneefall, Lawinengefahr im engen Tal und ein 11 km langer Weg! Doch war ihr das Schicksal günstig gesinnt. Sie erreichte nach beschwerlichem Marsch Uors um 03.30 Uhr.

**Der Unfallort.** Der Dorfteil links des Rheins, zwischen Brücke und Kurhaus Therme, bot einen schauerlichen Anblick, der durch ein unvorstellbares Durcheinander von zerstörten Häusern mit verschütteten Menschen, Ställen mit Vieh und allem erdenklichen Hausrat einem Bild totaler Zerstörung glich. In der Dunkelheit und dem unaufhörlichen Schneefall wirkten Lichter und Schatten der auf der Unglücksstätte arbeitenden und umherirrenden Retter gespensterhaft.

Nachdem die pausenlosen Schneefälle auch am Samstagmorgen, den 20. Januar, noch andauerten, machten sich die ersten Bedenken unter der Bevölkerung bemerkbar. Die Sorge galt allerdings nicht dem Dorf, sondern den Bauern, die zu den abseits liegenden Ställen gelangen mußten, um das Vieh zu füttern, wie auch den Ställen und dem Vieh selbst. An verschiedenen Orten wurden die Tiere dann auch an eine weniger gefährdete Futterstelle getrieben. Mit der zur Mittagszeit aus dem Gebiet der Leisalp durch das Molatobel abgestürzten Lawine (Nr. 12) stieg nun auch die Sorge für bewohnte Gebiete, waren hier doch seit 1812 keine Schneemassen niedergestürzt; die vier mitgerissenen Ställe wiesen auf die außerordentliche Situation hin. Den Rat des Gemeindepräsidenten, einige exponierte Häuser zu evakuieren, befolgte jedoch niemand. Dies mußte er abends erfahren, als er mit andern Dorfbewohnern im Restaurant Alpenrose zusammentraf; die ständige Unruhe und ein beklemmendes Gefühl von drohendem Unheil hatte bei manchem das Bedürfnis gefördert, sich mit andern aussprechen zu können, und im übrigen wollte man dort die neuesten Nachrichten und den Wetterbericht vernehmen.

Doch bald einmal konnte der Umfang des Unheils erkannt und damit eine geplante Rettungsarbeit angeordnet werden. Menschen zu suchen und zu retten galt es vor allem an den Verschüttungsstellen der drei bewohnt gewesenen Häuser Adula, J. A. Furger und H. Tönz (vgl. Fig. 43).

Erfolgreiche erste Sucharbeit. Als erster konnte aus den Trümmern des Hauses Adula der neunjährige Frank Casanova gerettet und von seinem Vater unversehrt in Empfang genommen werden. Von seinem Bett im ersten Stock (Talseite) war er zum Fenster hinausgeschleudert worden und auf der Straße unter zwei Balken zu liegen gekommen. Bis am kommenden Morgen konnte aus den Trümmern dieses Hauses lediglich noch die Leiche des Dorflehrers Philipp Peng ausgegraben werden, während die Frau des Lehrers und ihre zwei Buben sowie Frau Casanova mit drei Töchterlein noch vermisst wurden.

Das Haus des Joseph Anton Furger, das auch den Konsum beherbergte, war bewohnt gewesen durch die drei Familien Decasper-Furger, Ludwig Tönz-Furger und Fridolin Furger-Tönz. Von den hier verschütteten neun Personen konnten aus dem Trümmerhaufen (vgl. Fig. 44) sieben unverletzt gerettet werden:

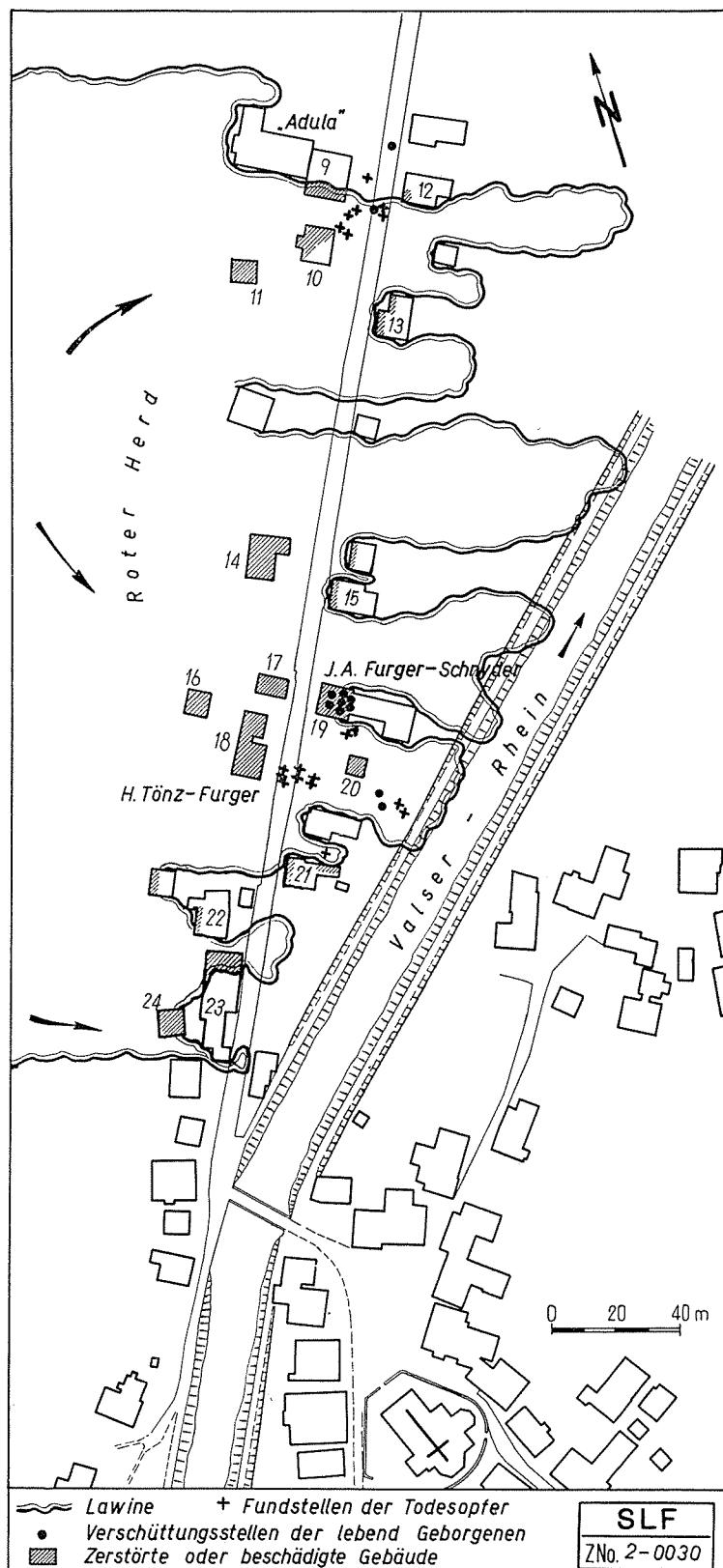


Fig. 43 Lawinenunglück in Vals. Plan des betroffenen Dorfteiles

nach 3 Stunden: Imelde Furger, 2jährig  
 „ 4 „ : Fridolin Furger, 36jährig  
 „ 4½ „ : Ursula Furger-Tönz, 34jährig  
 „ 5 „ : Anna Tönz-Furger, 34jährig  
     Johann Decasper, 29jährig  
     Ursula Decasper-Furger, 31jährig  
 „ 5½ „ : Beatrice Furger, 5 Monate alt.

Vermißt wurden noch die beiden Kinder der Familie Decasper, Kurt (1½jährig) und Stefan (3jährig).

Weniger erfolgreich verließ das Rettungswerk auf der Unfallstelle beim Haus Heinrich Tönz-Furger. Verschüttet waren hier die Familie Moor-Jörger (Vater, Mutter und 5 Kinder) und jene des Hausbesitzers (Vater, Mutter und 3 Kinder). Bis zum Morgen konnte das Kind Pia Tönz (11jährig), nach vier Stunden Verschüttungszeit unverletzt und kurz nachher ihre Mutter Paulina Tönz in verletztem Zustande aufgefunden werden; beide waren rund 60 m durch die Luft geschleudert worden.

Von den 30 Verschütteten waren demnach im Laufe der Unglücksnacht aufgefunden worden: 9 Unverletzte, 1 Verletzte, 1 Toter; vermißt wurden noch 19 Personen.



Fig. 44 Drei der total zerstörten Wohnhäuser: Piz Aul Nr. 14 (hinten links), Haus Furger (Nr. 19, großer Trümmerhaufen) und Haus Tönz (Nr. 18, über dem Scheunendach)

**Die Hilfe vom Tal.** Der Bericht der Valser Patrouille am frühen Sonntagmorgen löste eine umfassende Hilfeleistung aus. Zuerst wurden die SAC-Rettungsstationen in Ilanz, Chur und Flims sowie eine in Ilanz stationierte Flab Kp. alarmiert. Mit Fahrzeugen dieser Kp. gelangten die ersten Mannschaften und das dringendste Rettungs- und Sanitätsmaterial bis Uors und nach beschwerlichem Marsch auf die Unfallstelle. Inzwischen arbeiteten weitere Truppenteile an der Oeffnung der Straße und an deren Sicherung, wozu an mehreren Stellen mit Minenwerfern die Schneemassen zum Absturz gebracht wurden. Ihrem unermüdlichen Einsatz war es zu verdanken, daß bereits am Montagabend die ersten Fahrzeuge bis Vals verkehren konnten und damit die so äußerst wichtige Verbindung mit dem Tale hergestellt war.



Fig. 45 Vals aus Norden (Flugaufnahme). Rechts der betroffene Dorfteil.

Inzwischen war die Suche nach den weitern Verletzten pausenlos weitergegangen. Erfolge aber waren lange Zeit ausgeblieben. Erst um 14.00 Uhr, d. h. nach 16 Stunden, konnten weitere Opfer gefunden werden, nämlich:

Franziska Peng-Stoffel, 24jährig, verletzt  
Ursula Casanova-Schmid, 35½jährig tot  
Pia Casanova, 7 Monate alt, tot.

Die beiden Mütter — Frau Casanova mit ihrer kleinen Tochter im Arm — hatten sich zur Zeit des Unglücks im selben Raum aufgehalten. Als sie fortgeschleudert wurden, klammerten sie sich aneinander und kamen so unter viel Geröll und Balken zu liegen. Frau Casanova und ihre Tochter waren stark verletzt, doch lebte die Mutter noch acht Stunden und hatte sich in dieser Zeit mit der unter ihr liegenden Frau Peng verständigt.

Nachdem bis am Abend weitere Opfer nicht geborgen werden konnten, mußte die Hoffnung für die noch Vermißten praktisch aufgegeben werden. Auch die beiden Lawinenhunde konnten in diesen stark verunreinigten Schneemassen keinen Erfolg verzeichnen. Die nachstehende Tabelle gibt über die Auffindung der übrigen Opfer Auskunft und sie vermag auch einen kleinen Einblick in das Schicksal der betroffenen Familien zu vermitteln.

e) Liste der Verschütteten

Haus		geborgen nach Std.	unverletzt verletzt tot	Nicht verschüttet
Haus Adula	<b>Familie Casanova, II. Stock</b>			
	Ursula Casanova-Schmid, 1. 6. 15	16	tot	
	Kinder: Josefina, 15. 4. 40	3½	tot	
	Franz, 21. 10. 41	sofort	unverletzt	
	Margreth, 16. 10. 47	3½	tot	
	Pia, 22. 6. 50	16	tot	
	<b>Familie Peng, III. Stock</b>			
	Philipp Peng-Stoffel, 24. 5. 09	3½	tot	
	Franziska Peng-Stoffel, 5. 10. 26	16	verletzt	
	Kinder: Ludwig, 18. 10. 46	65	tot	
	Markus, 25. 1. 48	65	tot	
Haus Joseph Anton Furger	<b>Familie Decasper, I. Stock</b>			
	Johann Decasper-Furger, 30. 4. 22	5	unverletzt	
	Ursula Decasper-Furger, 16. 10. 19	5	unverletzt	
	Kinder: Stefan, 29. 2. 48	45	tot	
	Kurt, 9. 8. 49	38	tot	
	<b>Familie Ludwig Tönz, II. Stock</b>			
	Anna Tönz-Furger, 19. 8. 16	5	unverletzt	
	<b>Familie Furger, III. Stock</b>			
	Fridolin Furger-Tönz, 11. 2. 15	4	unverletzt	
	Ursula Furger-Tönz, 5. 2. 17	4½	unverletzt	
Haus Heinrich Tönz-Furger	Kinder: Imelda, 18. 2. 49	3	unverletzt	
	Beatrice, 11. 8. 50	5½	unverletzt	
	<b>Familie Moor, I. Stock</b>			
	Ernst Moor-Jörger, 25. 9. 10		tot	
	Agatha Moor-Jörger, 2. 10. 11		tot	
	Kinder: Ernst Anastasius, 14. 9. 11	58—62	tot	
	Anna Rita, 13. 12. 45	Stunden	tot	
	Ferdinand, 31. 12. 46		tot	
	Peter, 26. 4. 48		tot	
	Ursula, 29. 7. 49		tot	
<b>Familie Heinrich Tönz, II. Stock</b>	Heinrich Tönz-Furger, 4. 3. 95	40	tot	
	Paulina Tönz-Furger, 27. 4. 04	4½	verletzt	
	Kinder: Emilia, 31. 12. 30	36	tot	
	Eugen, 13. 10. 32	42	tot	
	Pia, 17. 4. 40	4	unverletzt	

Total: 7 betroffene Familien  
 30 verschüttete Personen, davon  
 19 Todesopfer (3 Väter, 2 Mütter, 14 Kinder).

Am Mittwoch, den 24. Januar, nahm Vals mit einem Trauergottesdienst von seinen Lawinentoten Abschied. In einem gemeinsamen Grabe fanden die Dahingegangenen auf dem kleinen Gottesacker von Vals ihre letzte Ruhestätte. Die zahlreich anwesenden Vertreter von Kirche und Staat und die Urmenge von Beileidsbezeugungen bewies die große Anteilnahme des ganzen Schweizervolkes am Los des schwergeprüften Bergdorfes.

#### *f) Die materiellen Schäden*

Auf ihrem Absturz zerstörte die Lawine vorerst acht Ställe (vgl. Fig. 43) und in einem der selben die Viehhabe von acht Stück Rindvieh und drei Ziegen. Im Dorfe wurden zerstört oder beschädigt:

Nr. 9: Wohnhaus Adula (Stein- und Riegelbau), total zerstört. Der noch stehende gebliebene Teil wurde später durch Sappeure gesprengt.

Nr. 10: Wohnhaus Dr. Jörger, ebenfalls ein Stein- und Riegelbau. Die talseitige Hälfte dieses Gebäudes hielt den abstürzenden Schneemassen stand.

Nr. 11: Stall, total zerstört. Der gesamte Viehbestand von 4 Stück Rindvieh und 10 Ziegen ging zugrunde.

Nr. 12: Wohnhaus mit Bäckerei. Steinbau. Leicht beschädigt.

Nr. 13: Wohnhaus mit Garage. Steinbau. Leicht beschädigt.

Nr. 14: Wohnhaus Piz Aul. Stein- und Riegelbau. Von diesem Gebäude blieb nur ein Teil der talseitigen Wand stehen, der später wegen Einsturzgefahr ebenfalls gesprengt wurde.

Nr. 15: Wohnhaus. Steinbau. Leicht beschädigt.

Nr. 16: Stall, total zerstört.

Nr. 17: Autogarage. Massivbau. Der Oberteil des Gebäudes wurde wegrasiert.

Nr. 18: Wohnhaus mit Stall. Strickbau. Dieser Bau wurde vollständig zerstört und seine Teile bis gegen den Rhein hin getragen. Das Vieh im angebauten Stall (10 Schafe) konnte gerettet werden.

Nr. 19: Wohnhaus mit Konsumladen. Dieser dreistöckige Strickbau wurde zu einem Trümmerhaufen zusammengedrückt, jedoch — zum Glück für die Bewohner — nicht weggerissen, weil die beiden talseits angebauten Gebäude dem Drucke standzuhalten vermochten. Die Zertrümmerung war aber eine vollständige (vgl. Fig. 44).

Nr. 20: Stall, total zerstört.

Nr. 21: Wohnhaus. Steinbau. Leicht beschädigt.

Nr. 22: Wohnhaus mit Verkaufsladen. Steinbau. Leicht beschädigt.

Nr. 23: Wohnhaus mit Postbüro. Steinbau, auf der Bergseite beschädigt.

Nr. 24: Stall, stark beschädigt, doch konnten die darin untergebrachten 10 Ziegen und 20 Schafe gerettet werden.



Fig. 46 Lawinenunfall von Vals. Wohnhaus Piz Aul.

Die materiellen Schäden wurden wie folgt geschätzt:

Gebäudeschäden . . . .	Fr. 654 600.—
Viehschäden . . . .	" 16 480.—
Schäden an elektr. Installationen	" 8 200.—
Total materielle Schäden . . .	Fr. 679 280.—

*g) Die Aufräumungsarbeiten*

Von dem auf den 29. Januar zur Hilfeleistung in den Lawinengebieten von Graubünden aufgebotenen Geb. Sap. Bat. 12 kam die Geb. Sap. Kp. 13 in Vals zum Einsatz. Sie hatte folgenden Auftrag:

1. Vollständige Fahrbarmachung der Straße Ilanz—Furth—Vals.
2. Räumungsarbeiten an bewohnten und verschütteten Häusern und Ställen und Abbruch von einsturzgefährdeten Gebäuden.
3. Schneebahnung zu abseits gelegenen Höfen und Ställen zur Futterbeschaffung.

Ueber die Durchführung der Arbeiten ist dem Bericht des Kdo. Geb. Sap. Kp. 13 zu entnehmen:

**F r e i h a l t u n g d e r S t r a ß e I l a n z — V a l s .** Infolge starker Schneefälle am 6./8. Februar wurde die Straße an vier Stellen durch Lawinen verschüttet. Die Räumung erforderte drei Tage, während welcher Zeit Vals wiederum von der Außenwelt abgeschnitten war.

**R ä u m u n g d e r S t r a ß e i n V a l s .** Das Trasse der Straße war auf eine Länge von ca. 280 m mit Lawinenschnee und Ueberresten von zerstörten Häusern und Ställen überdeckt. Für die Räumung wurden ab 3. Februar ein Tieflöffelbagger Ammann 300 l, ein Traxcavator und drei private Berna-Diesel-Kipper verwendet. Mit diesen Mitteln wurden total 3090 m<sup>3</sup> Lawinenschnee ausgehoben.

**S p r e n g - u n d R ä u m u n g s a r b e i t e n .** Die noch stehenden Teile der Häuser Adula (Nr. 9) und Piz Aul (Nr. 14) mußten nach Bergung noch brauchbarer Gegenstände und Gebäude-teile (Kochherde, Ofen, sanitäre und elektrische Installationen usw.) gesprengt werden. Diese Arbeiten erforderten über 1900 Arbeitsstunden.

**R ä u m u n g s a r b e i t e n .** Die Räumungsarbeiten konzentrierten sich vor allem auf das Haus Jörger (Nr. 10), das Konsumgebäude (Nr. 19), die Postgarage (Nr. 23), wo sich unter den Trümmern ein unbeschädigter Postwagen befand und auf die Ställe hinter der Post (Nr. 24). In rund 2134 Arbeitsstunden konnten hier große Werte an Möbeln, Wäsche, Bildern, Kleidern, Lebensmitteln, Heu, usw. usw. aus den Trümmern geborgen und damit vor weiterer Beschädigung geschützt werden.

**V i e h k a d a v e r b e r g u n g .** Aus drei verschütteten Ställen mußten mehrere Stück Kindvieh und Ziegen ausgegraben und verscharrt werden.

**Weitere Arbeiten.** An übrigen Arbeiten sind zu erwähnen: Bergung von zwei Lastwagen aus der verschütteten Garage (Nr. 17), Ausräumen von eingedrungenem Schnee in verschiedenen Häusern, Abbruch von elektrischen und sanitären Leitungen.

Um bei der Truppe Lawinenunfälle, vor allem auch auf den außerhalb Vals gelegenen Arbeitsplätzen zu verhüten, war ein Lawinensicherungsdetachement der A. Law. Kp. mit einem Lawinenhund aufgeboten worden. Mehrere Routen und Arbeitsstellen wurden durch künstliche Loslösung der Schneemassen gesichert. Zudem konnte in der Schneefallperiode anfangs Februar durch eingehende Untersuchungen der Anrißgebiete eine Einstellung der Räumungsarbeiten und eine von Behörden und Truppenkdt. in Erwägung gezogene Evakuierung vermieden werden.

Von den übrigen Valser Lawinen ist vor allem die Bördlibandlawine (13) zu erwähnen, die gleichzeitig mit der Alpbüellawine niederging. Sie zerstörte ein Wohnhaus und 12 Ställe und

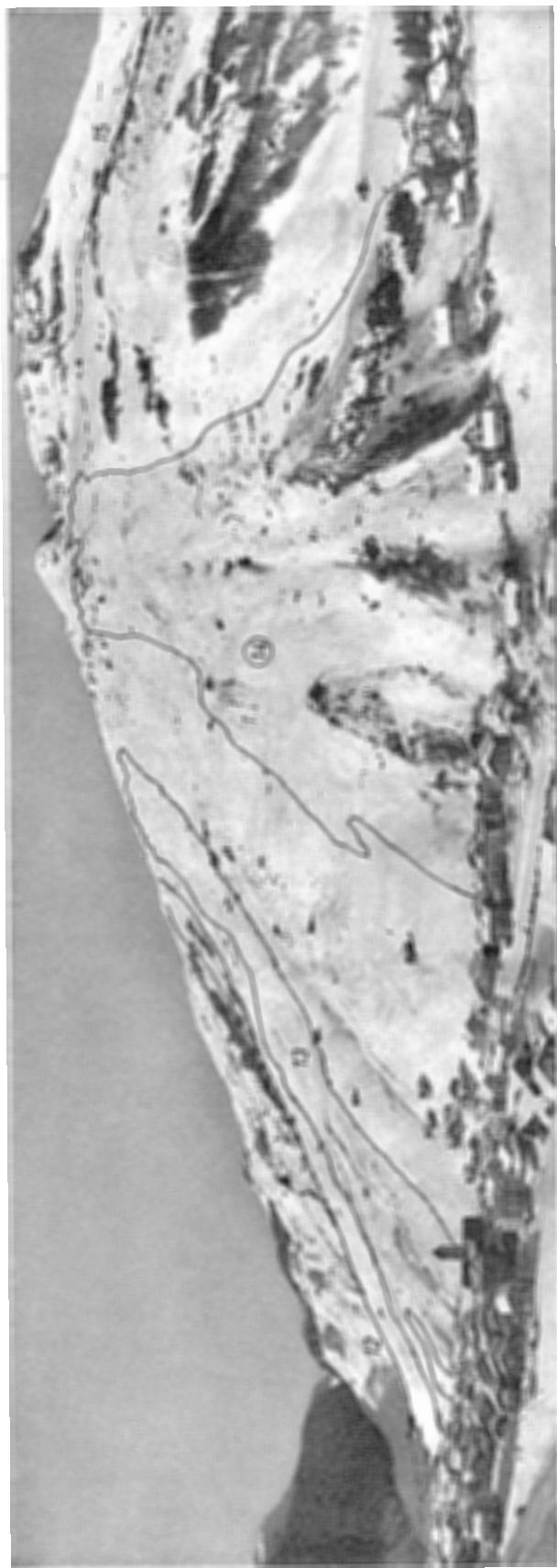


Fig. 47 Die Lawinen von Vals

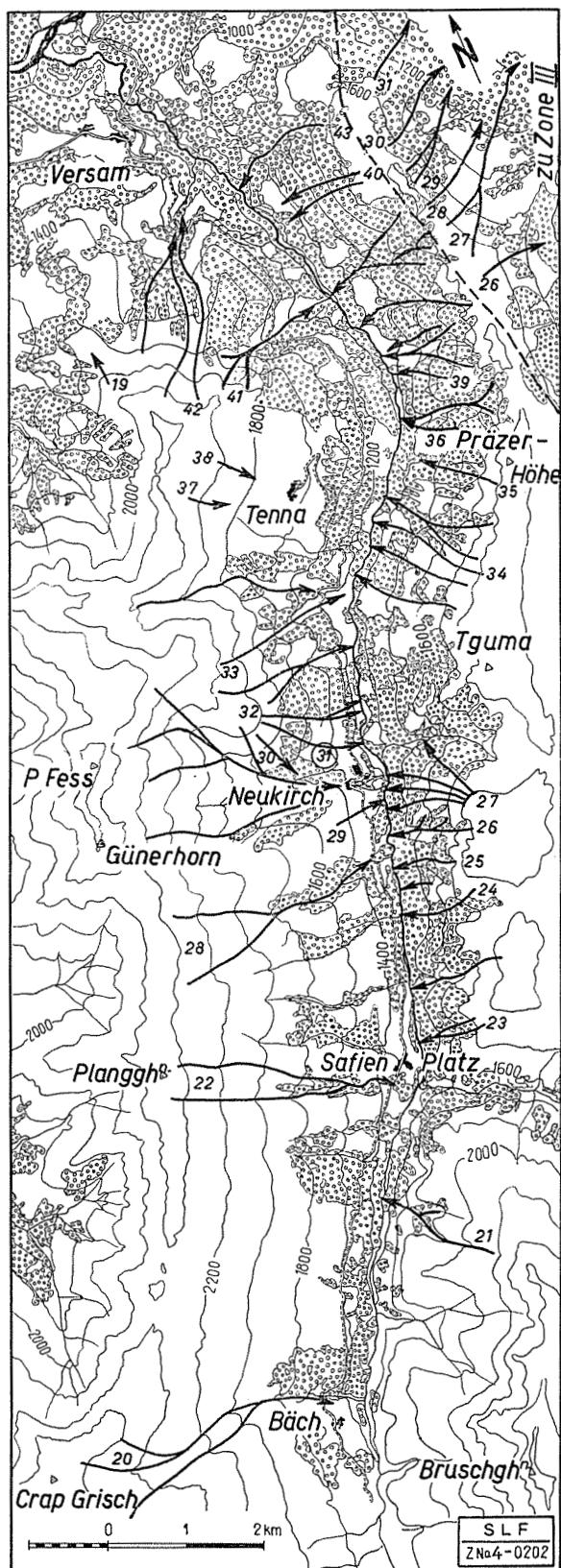


Fig. 48 Lawinenkarte des Safientales

tötete 29 Stück Vieh. Von den zwei verschütteten Personen konnte die eine unverletzt, die andere mit Verletzungen geborgen werden.

Dem Absturz von Moos (11) fielen Ställe und Vieh zum Opfer, während die übrigen vier Niedergänge zur Hauptsache Waldschäden verursachten.

Sehr große Schäden hatte auch das Safiental zu erleiden (Fig. 48). Viele der Lawinen hatten außerordentlichen Charakter, indem sie an bisher als sicher beurteilten Orten niedergingen, so auch der einzige Niedergang mit Todesopfern.

#### LAWINENUNGLÜCK BEI NEUKIRCH IM SAFIENTAL (31)

20. JANUAR 1951

Rund um die Kuppe der Salpenner Alp lösten sich eine halbe Stunde vor Mitternacht mehrere Lawinen, die fächerartig auseinanderstrebend, ringsherum zu Tal fuhren. Während sie teilweise alten bekannten Zügen folgten (30,32), bahnte sich die Unglücksawine einen bisher unbekannten Weg mitten durch den Salpenner Alp- und Bannwald (Fig. 49). Mit enormer Wucht gegen die obere Waldgrenze niederfahrend, vermochte sie die Hälfte des Schutzwaldes zu durchschlagen und eine weite Bresche aufzureißen. Mit stark verminderter Energie „durchflossen“ die lockeren Schneemassen den unteren Teil des Waldes, diesen weitgehend intakt lassend. An den steilen Wiesenhangen unter dem Wald erhielt die Lawine neue Kraft. Ungehemmt sauste sie durch die kleine Mulde unmittelbar südlich des Hofes „Bircha“ herab, überbordete dann aber wenig oberhalb der Straße nach rechts und erfaßte das unter der Straße stehende hölzerne Wohnhaus der Bauernfamilie Juon-Juon. Die Trümmer des Hauses mit der verschütteten Familie fand man am nächsten Morgen im schmalen Talboden der Rabiusa unten. Es scheint, daß das Haus fast als ganzes über den steilabstürzenden bewaldeten Hang hinausgetragen und im ca. 110 m tiefer liegenden Flussbett unten „besetzt“ worden sei, und daß der Wald selbst erst etwas später durch den nachfolgenden Schneestrom niedrigerissen wurde. Nur so läßt sich die Tatsache erklären, daß die entwurzelten Baumstämme auf den Trümmern des Hauses lagen. Sechs Personen waren im Schlaf überrascht und verschüttet worden; das Ehepaar Johann und Anna Juon-Juon und deren 4 Kinder im Alter von 5—10 Jahren. Sie hatten wohl die allgemein herrschende Lawinengefahr erkannt und sich mit Bangen zu Bett gegeben, dabei aber kaum an die ihnen selbst unmittelbar drohende Gefahr gedacht; denn in ihrem schon im 16. Jahrhundert erbauten Haus fühlten sie sich sicher.

In der Umgebung hatte man von der Katastrophe nichts bemerkt. Erst am nächsten Morgen gegen 8 Uhr stellten Bauern, welche vom gegenüberliegenden Hof „Grava“ aus ihr Vieh



Fig. 49 Die Lawinen von Safien-Neukirch, 1—3 zerstörte Ställe, 4 zerstörtes Wohnhaus Juon

an der Rabiusa tränkten, das Unglück fest. Sie hörten eine Kinderstimme und sahen bald einen Knaben, der, nur mit Nachthemd bekleidet, auf dem Lawinenfeld umherirrte. Er konnte ihnen wenig Auskunft geben, aber sie sahen bald, was geschehen war, und daß die übrigen Familienmitglieder wahrscheinlich unter den Trümmern liegen mußten. Ein trauriges Bild der Zerstörung bot sich ihnen: gebrochene Balken, Hausrat, entwurzelte Bäume, lagen mit Schnee und Schutt vermengt im Flußbett der Rabiusa.

An der Rettungsaktion beteiligten sich zuerst die Bewohner von Neukirch. Kaum war jedoch die Schreckenskunde bekannt geworden, stellten sich Leute aus dem ganzen Tal zur Hilfeleistung ein. Nach einer Stunde wurde die Leiche des ältesten Kindes, Elsbeth, aufgefunden. Es hatte im gleichen bergseitigen Zimmer geschlafen wie der bereits gerettete Valentin. Die Eltern und das jüngste Kind konnten bis zum frühen Nachmittag geborgen werden, alle aber nur noch als Leichen. Am Abend wurde noch der 7jährige Knabe Johannes vermisst. Seine Leiche fand man erst am Abend des folgenden Tages. Geradezu wunderbar mutet die Rettung des neunjährigen Valentin an. Er kam mit einer leichten Verletzung der rechten Hand davon, und, was fast unglaublich erscheint, ohne die geringsten Erfrierungsscheinungen. Es ist anzunehmen, daß der Knabe bis gegen Morgen noch nahe an der Oberfläche teilweise in sein Bettzeug eingehüllt war und sich dann befreien konnte.

Nachfolgende Zusammenstellung gibt Aufschluß über die Personalien und die Bergung der Verschütteten.

Name	Geburts- jahr	gefunden nach Stunden	unverletzt verletzt tot
Johann Juon, Vater	1900	11	tot
Anna Juon, geb. Juon, Mutter	1914	11	tot
Kinder: Elsbeth	1941	9	tot
Valentin	1942	8	verletzt
Johannes	1944	36—40	tot
Felix	1946	12	tot

Am Samstag, 27. Januar, eine Woche nach dem Unglück, fand die Beisetzung der fünf Opfer auf dem stillen Bergfriedhof von Neukirch statt. Eine außergewöhnlich große Trauergemeinde, darunter eine Delegation der Kantsregierung, geleitete die Verstorbenen zu ihrer letzten Ruhestätte. Großen Schaden erlitt der Wald, ganz besonders auch im Hinblick auf die Zukunft. Fast 2 Hektaren wurden vernichtet. Im Bannwald klafft eine Wunde, die zu schließen nur mit großen Aufwendungen an Geld und Zeit möglich sein wird. Die Gefahr für den Weiler Neukirch hat sich mit diesem Niedergang ganz erheblich gesteigert. Der verbliebene Waldriegel könnte eine Lawine von ähnlichem Ausmaß niemals mehr aufhalten.

Von besonderem Interesse ist auch die Bächertobel-Lawine vom 20. Januar um 16.00 Uhr (20). Das Anrißgebiet dieser Lawine erstreckt sich fast über das ganze Gebiet des Camanertäli. Die Schneemassen brachen längs des Grates zwischen Tälihorn und Crap Grisch los, fuhren im oberen Teil beidseitig des Mittelberges nieder und vereinigten sich unten im Bächertobel zu einer einzigen mächtigen Lawine. Nach einem Aufprall und Rückschlag an der linken Tobelseite überbotete die Lawine ca. 600 m oberhalb der Safierstraße südwärts und ergoß sich über die mäßig geneigten Wiesen von Bäch bis über die Straße. Nachdem sie, kaum aus dem Tobel ausgetreten, einen Doppelstall im „Bodengaden“ zerstört hatte, teilte sie sich in 3 Stränge. Der Strang links riß den „Stafelstall“ weg und zertrümmerte wenige Meter neben dem 1937 erbauten Chalet des Zinsli dessen Bienenhaus. Der südlichste Arm drang rechts des Hauses bis knapp über die Straße vor und zerstörte einen alten Stall im „Geißgaden“, aus dem 4 verschüttete Kühe und 2 Schafe noch gerettet werden konnten. Der mittlere Arm bewegte sich in gerader Richtung auf das Haus Zinsli zu. Er beschädigte den „Mühlestall“ und einen benachbarten ca. 100 m oberhalb des Hauses derart, daß beide abgebrochen werden mußten. Durch diese Hindernisse in ihrer Kraft gebrochen,

blieben die Schneemassen etwa 20 m oberhalb des Hauses in einer leichten Mulde liegen. Die ganze Familie Zinsli befand sich während des Lawinenniederganges in der Stube ihres Hauses und bemerkte sonderbarerweise nichts; erst nach einiger Zeit gewahrten die Leute die Zerstörungen rings um ihr Haus. Daß das Haus selbst verschont blieb, dürfte besonders zwei Umständen zuzuschreiben sein: einmal der ziemlich ausgesprochenen Mulde oberhalb desselben und dann der unsymmetrischen Form des Hauses, bei welchem der bergseitige Dachflügel bedeutend länger ist und bis 3 m über den Boden reicht. Laut mündlicher Ueberlieferung soll vor vielen Jahren einmal im sogenannten „Mühlehaus“, welches an der Stelle des nun zerstörten „Mühlestalles“ stand, eine Frau vom Luftdruck einer Staublawine umgeworfen worden sein; das Haus blieb jedoch unbeschädigt. Die Lawine mußte damals denselben Weg genommen haben wie im Berichtswinter der südlichste Ausläufer. Eine Chronik des Martin Hunger von Camana berichtet von zwei großen Lawinen, welche aber nur durch das Tobel niedergingen: 1817, 27. Februar: „Durch das Bächertobel kam bemeldter Zeit auch eine Schnee-Lawine, nahm beide Brücken, die Lawine ging bis in den Rhein“ (Rabiusa). 1818, Jenner: „... in dieser Zeit kam durch das Bächertobel eine Schneelawine ab bis gleich der unteren Mühle“.

Die übrigen Niedergänge verursachten vor allem Schäden an Wald, Alphütten und Ställen, und an mehreren Stellen wurde die Straße des Safientales überführt. Es entstand dadurch ein langer Unterbruch des Postautoverkehrs. Die Lawine von Naraus (44), welche seit 1924 erstmals wieder niederging, zerstörte neben Ställen, Hütten und Wald vier Stützen der Sesselbahn Flims-Naraus. Sehr großen Waldschaden erlitten die Gemeinden Flims und Trin durch die Tschengel-lawine vom Val Turnigla.

#### Zone III: Hinterrheingebiet (Tab. 67)

In diesem Gebiete ereigneten sich auffallend wenige und vor allem keine Schadenlawinen sehr großen Ausmaßes. Der Grund mag darin zu finden sein, daß sich die Talschaften mit größeren Lawinengebieten — Rheinwald und Avers — in beiden Lawinenperioden im Randgebiete der großen Niederschläge befanden, während Schams und Domleschg nur wenig bedeutende Lawinenzüge aufweisen. Neben einzelnen Verschüttungen der Straße ins Rheinwald waren vor allem Waldschäden zu verzeichnen. Im Domleschg fielen den Schneemassen auch eine Anzahl Alphütten und Ställe zum Opfer, weil hier einzelne Lawinen in noch nie gesehenem Ausmaße abstürzten. Dies gilt für die Parvesa-Penzas-Lawine (27), die am Heinzenberggrat nördlich des Crest dil Cot losbricht und eine 3 km lange Sturzbahn aufweist, sowie vor allem für die Lawine von Stavel Martelle (28), die sich etwas weiter nördlich in Bewegung setzte.

Erstmals seit Menschengedenken wurde die Lawine Uaul la Sterpa (29) beobachtet. Sie brach am licht bestockten, von vielen kleinen Felsköpfen durchbrochenen Steilhang östlich der oberen Rhäzünseralp an. Den Alpwald auf großer Fläche niederreißend, ergoß sie sich anschließend über die Maiensäßterrasse Foppas und vermochte noch unterhalb derselben ein gutes Stück Wald zu durchschlagen. Sie richtete an Wald, Maiensäßgebäuden und Wiesland — ein großer Teil konnte nicht mehr geräumt werden — beträchtlichen Schaden an.

#### Zone IV: Albulatal (inkl. Wiesen und Schmitten) und Oberhalbstein (Tab. 68)

Die Zerstörungen in diesem Teile Mittelbündens trafen zur Hauptsache die Wälder, in einzelnen Fällen auch Ställe und andere Gebäulichkeiten. Bewohnte Gebiete wurden nirgends in Mitleidenschaft gezogen, und mit Ausnahme eines geringfügigen Falles kamen keine Menschen zu Schaden.

Die oberste Lawine des Albulatales stürzte vom P. Muot herunter auf die Straße und die Geleise der Rhätischen Bahn, doch nicht auf der umfangreich verbauten Nordseite, sondern im Süden Richtung Zondra, 500 m westlich Preda; die Muotverbauung hat sich sehr gut bewährt (1).

Auf der linken Talseite hatten sieben Niedergänge beträchtliche Waldschäden zur Folge, vor allem jene im God Islas, 1 km oberhalb Bergün (2—4, 14—17). Im Val Tuors entstand mäßiger Schaden an Wald, Gebäuden und an der Telephonleitung (5—12). Die Rhätische Bahn wurde ca. 2 km unterhalb Bergün durch einen Arm der Speschaslawine erreicht (13). Die Maiensäggüter von Faltein werden in Zukunft stark gefährdet sein, weil die Lawine von Muchetta den schützenden Wald stark gelichtet und teilweise durchschlagen hat (19). Während die Abstürze auf der Nordseite des Muchetta ins tiefe Landwasser hinunter (22—27) öfters auftreten, gingen vom Südausläufer des Steigrügg eine Reihe bisher nicht beobachteter Lawinen ins Steigtobel nieder und verursachten in den Steigmädern beträchtliche Gebäudeschäden (28—31).

Im Süden von Alvaneu-Bad gerieten an den steilen NE exponierten Hängen von Spadel große Schneemassen in Bewegung (43) und fuhren über die flache Weidepartie von Foppa hinaus und durch den mindestens 100jährigen Wald bis ins Schaftobel hinunter, dort noch eine Brücke fortreißend. Im neuen Lawinenzug unterhalb Foppa besteht nun große Verrüfungsgefahr. Der Niedergang der Spadellawinen ist nicht neu; es kann sich aber niemand daran erinnern, daß sie jemals zuvor weiter als bis Foppa vorgedrungen wären.

Von den Abstürzen im Oberhalbstein ist Nr. 48 zu erwähnen: Von den SE-exponierten Hängen von Sblocs westlich Mulegns ergossen sich die Schneemassen ins Val da Faller und trafen eine Baustelle des Kraftwerkes Marmorera bei der Ausmündung eines Stollenfensters. Während die Mannschaftsbaracken an relativ sicherer Stelle standen und verschont blieben, wurden die Kompressoren- und Transformatorenanlagen zerstört bzw. schwer beschädigt und Baumaterial verschüttet. Personen kamen keine zu Schaden, die Bauleitung hatte am 19. Januar die Evakuierung der Baustelle angeordnet. Die Arbeit mußte während längerer Zeit eingestellt werden.

Einen guten Ausgang nahm die Verschüttung eines Schneefluggefährtes am nördlichen Dorfausgang von Mulegns. Die Schneemassen lösten sich ca. 100 m oberhalb der Straße, erfaßten den schweren Lastwagen mit fünf Mann Besatzung und warfen ihn gegen die Julia hinunter. Vier der Verschütteten konnten sich teilweise selbst befreien oder wurden von der Rettungsmannschaft rasch aufgefunden. Sie waren alle unverletzt. Der fünfte Mann, der Wegmacher Tiefenthal von Tiefencastel, hatte sich am bergseitigen Straßenrand in Sicherheit bringen wollen und wurde dort verschüttet. Da man ihn zuerst ebenfalls unter der Straße suchte, konnte er erst nach mehreren Stunden befreit und durch Wiederbelebungsversuche gerettet werden.

Große Verheerungen in den Waldungen von Vaz verursachten drei Lawinen an der Westseite des Piz Scalottas und Crap la Pala, welche sich im tiefen Tobel unterhalb Terziel vereinigten (61, 62, 63). Lawinen in diesem Ausmaß hatte man hier bisher nie beobachtet, insbesondere waren die Schneemassen nie über die Maiensägwiesen von Terziel hinausgefahren.

#### Zone V: Churwalden / Schanfigg (Tab. 69)

In der tabellarischen Zusammenstellung der Schäden dieses Gebietes fällt der sehr große Anteil an zerstörten Ställen auf, während andererseits die Waldschäden eher unbedeutend sind. Diese Tatsache läßt auf die dortige Gebirgsform schließen, die mit den mäßigen Höhen und vielfach sanften Formen voralpinen Charakter hat. Ueber der Waldgrenze breiten sich ausgedehnte Heumähder und Alpen aus, bespickt mit Ställen und Hütten. Diese wurden von den zahlreichen und vielfach auf neuen Wegen abstürzenden Schneemassen besonders betroffen.

Größere Schäden ereigneten sich bei Capfeders auf der Westseite des Gürgaletsch (7), auf der Urdenalp (11—15), auf der Alpsiedlung Tiejen —wo die Familie Engel mehrere Tage vollkommen von der Außenwelt abgeschnitten war, die Lawine aber nur den Stall mit dem Vieh verschüttete —, und vor allem in Sapün.

Die an der rechten Talseite von Sapün auf einer Breite von mehr als zwei Kilometern abgleitenden Schneemassen fegten 19 Ställe und 14 Heubargen weg (22) und rissen die von Lang-

wies nach Davos führende Telephonleitung und die elektrische Leitung Langwies—Sapün auf große Strecken nieder. Wir entnehmen hiezu einem „Kleinen Tagebuch“ aus Hinter-Sapün:

„Ueber mühsam errungen Pfad haben wir uns aufgemacht, hinaus i.r.s Dörfchen. Wohl hundertmal ist man diesen Weg gegangen — doch heute müssen wir immer wieder stehen bleiben — man kennt sich nicht mehr aus. Hier ungefähr muß ein Stall gestanden sein — oder vielleicht hier — oder war es dort? ... Die Drähte der Leitungen liegen im Schnee wie weggeworfene und vergessene Spielzeuge, Stangen sind zersplittet wie Zündhölzer. Vom Dörflein auswärts, so weit das Auge blickt, die gleiche, wenn möglich noch größere Verheerung — keiner, auch nicht der älteste Einwohner kann sich entsinnen, in unserer Gegend eine ähnliche Zerstörung erlebt zu haben. — Doch die Häuser, die samtbraunen, stehen noch. Etwas geduckter als sonst — noch näher zusammengerückt, scheint es mir — aber sie stehen — wie ein Wunder stehen sie!“

Zu erwähnen bleibt die Lawine von Pirigen (26). Die Schneemassen fuhren hier teils durch den Wald an mehreren Stellen gegen die Höfe herunter, wobei sie an zwei Orten die Straße Chur-Arosa verschütteten. Am Wald entstand nur geringer Schaden. Dagegen wurde ein Haus in Mitteidenschaft gezogen und fünf Ställe und drei Heubargen ganz oder teilweise zerstört. In den Trümmern kam das Vieh des Besitzers um.

Schließlich gingen aus dem weiten, steilen und glatten Einzugsgebiet der Lüener und Pagiger Heuberge mehrere Lawinen nieder, welche sich im Clasaurer Tobel vereinigten und bis über die Chur-Arosa-Straße vordrangen (27). Es wurden etwa 450 m<sup>3</sup> Holz geworfen und 16 Ställe und Bargenten zerstört.

#### Zone VI: Landschaft Davos (Tab. 70)

Zu den sehr schwer betroffenen Gebieten gehört auch die Landschaft Davos und zwar in bezug auf Sachschäden jeglicher Art wie durch die Einbuße an Menschenleben.

Am 20./21. Januar stürzten hier 76 Schadenlawinen nieder, denen sieben Menschenleben und über 30 Stück Vieh zum Opfer fielen. 64 Gebäude, darunter acht Häuser, wurden ganz oder teilweise zerstört und auf 37 ha Waldfläche fast 4000 m<sup>3</sup> Holz geworfen. Besonders empfindlich waren die Auswirkungen der Verkehrsstörungen. Davos, die „Weltstadt“ in den Bergen, war während einiger Tage vollständig von der Außenwelt abgeschnitten, Straße und Bahnlinie sowohl in Richtung Prättigau wie auch in den Zügen blockiert. Am 19. abends 23.15 Uhr traf der letzte Zug von auswärts in Davos ein und erst am Morgen des 25. verließ der erste den Bahnhof wieder. Die Bevölkerung war auf die „Flugpost“ angewiesen. Am 23./24. wurden durch die Schweiz. Fliegertruppe total 1250 kg Postsachen abgeworfen.

Allerdings darf festgestellt werden, daß von den gefährlichen „historischen“ Lawinen, die einst direkt gegen die Wohnviertel abstürzten, nur eine aufgetreten ist (28), zudem ohne großen Schaden. Die umfangreichen Verbauungen an den Hängen des Dorfberges und Schiahorns, die in den letzten Jahren bedeutend ergänzt und modernisiert worden waren, haben große Anrisse zu verhindern vermocht. Alle Abstürze mit Todesopfern ereigneten sich in der westlichen Umgebung von Davos (Fig. 50 und 54).

Seit Menschengedenken erstmals wieder stürzte die Oberlaret-Lawine in sehr großem Ausmaß von der Mittelalp-Parsenn nieder (3). Sie beschädigte den Wald und zerstörte einen Stall, in welchem 17 Stück Großvieh untergebracht waren. Der Besitzer Jos. Sprecher und sein Knabe, die sich zur Zeit ebenfalls im Stall befanden, konnten gerettet werden. Dagegen kam die Viehhabe bis auf fünf Stück um. Ueber einen großen Niedergang dieser Lawine ist einer alten Hausbibel zu entnehmen: „1689, den 24. Tag Jenner ist durch Lauben groß Unglück in unser landt Taus geschehn, und in unser Nachbarschaft im Oberlaret hat sie 8 Personen getötet und 6 Häuser zerbrochen und viel Ställ und Vieh. Gott behüte uns alle vor Unglück an Leib und Guot. Die Personen sind gsin: . . .“

Die bekannte Drusatscha-Lawine, welche im Jahre 1917 einen Eisenbahnzug verschüttet und zehn Todesopfer gefordert hatte, drang seit vielen Jahren erstmals wieder bis über die Geleise der RhB. hinweg. Normalerweise wird sie durch Beschuß mit dem Minenwerfer vorzeitig gelöst; im

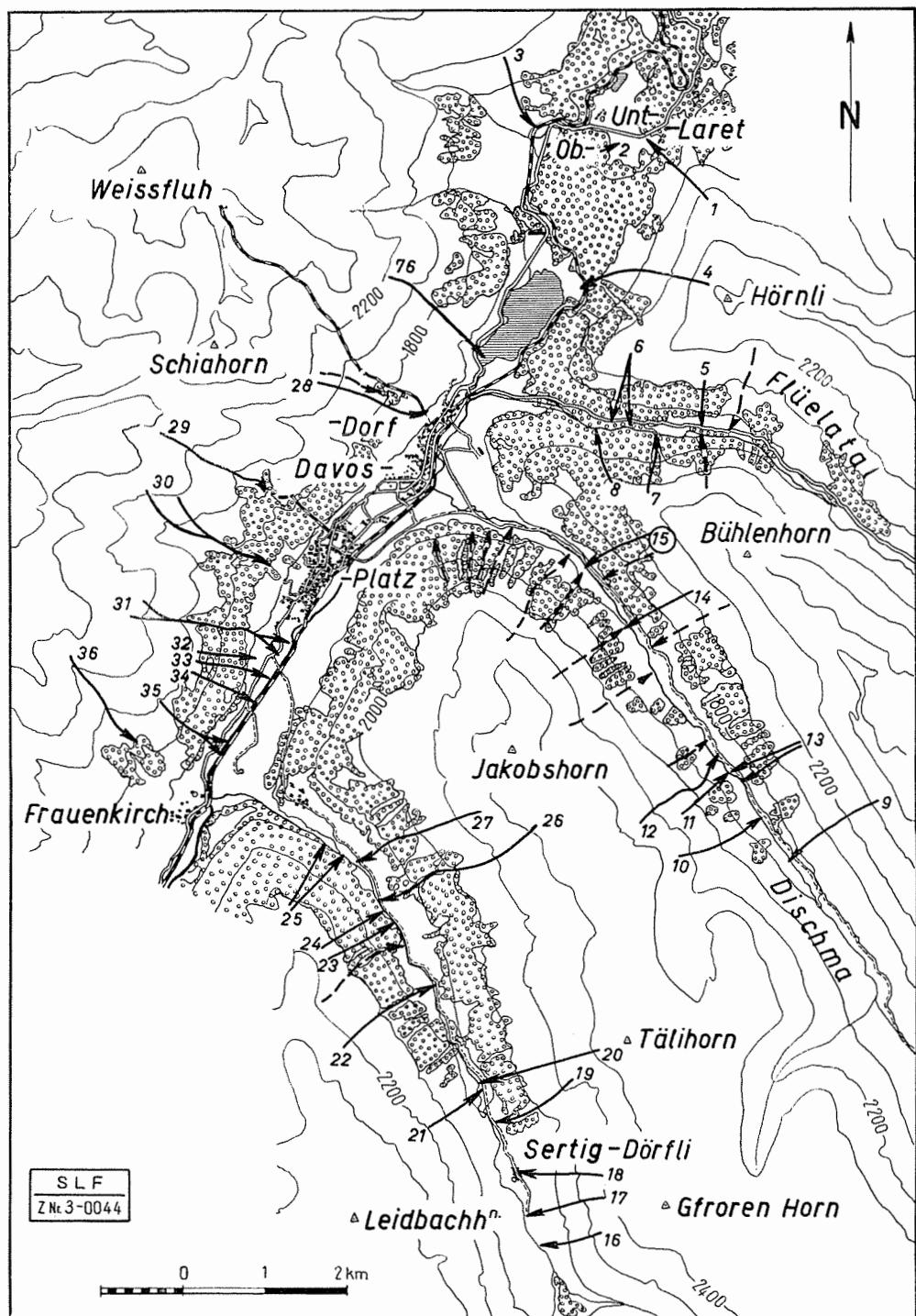


Fig. 50 Lawinenkarte von Davos

Januar 1951 mußte das Schießen mit Rücksicht auf die umliegenden überladenen Hänge unterlassen werden.

Von den drei großen Seitentälern kam das Flüelatal am besten weg, trotzdem — oder weil — es das rauheste, alpinste ist. Von seinen steilen Flanken fahren zahlreiche Lawinen zu Tal, so daß es zur Winterszeit gänzlich verlassen ist, im Gegensatz zum Dischma und Sertig. Auch der Wald vermochte sich nur im vordersten Teil zu halten. Die vier Schäden entstanden im Wald (5—8). Die Abstürze im Dischmatatal (9—15) hatten neben eher unbedeutendem Gebäude- und Waldschaden leider auch die Verschüttung von Menschen zur Folge: Am 21. Januar, abends 17.00 Uhr ging durch den Bühlenwald an ganz ungewohnter Stelle eine große Lawine nieder (15). Sie war an einem kleinen Felsband in ca. 2150 m ü. M. angebrochen. Im Walde folgte sie teilweise einer alten Schneise. Beim Austritt aus dem Wald erfaßte sie zuerst das kleine, alte, gemauerte Haus des 78jährigen Waldarbeiters Giovanni Mittelberger, welcher darin verschüttet wurde. An der Straße unten zertrümmerte sie das hölzerne Wohnhaus der fünfköpfigen Familie Kleeb, die in der Stube beisammen war. An einem weiteren Haus wurde ein angebauter Schopf stark beschädigt.

Die Rettungskolonne von Davos-Dorf, die infolge anhaltender Lawinengefahr die Unglücksstelle von der linken Talseite her auf einem größeren Umweg durch den Wald hatte erreichen müssen, fand ein Kleinkind unversehrt in seiner Wiege auf dem Trümmerhaufen liegen, ein zweites war zwischen den Trümmern sichtbar; es lebte ebenfalls noch, war aber eingeklemmt. Die Befreiung der um Hilfe rufenden Mutter gestaltete sich schwierig, weil sie unter vielen Trümmern des Hauses verschüttet war. Unmittelbar neben der Mutter lag das dritte Kind, das keine Lebenszeichen mehr gab. Auch der Vater, welcher sich noch tiefer unter den Trümmern befand, konnte nur noch als Leiche geborgen werden. Nun fehlte noch der alte Mittelberger. Auf dem Trümmerhaufen seines Hauses wurde der von der Rettungsmannschaft mitgebrachte Lawinenhund, den man bisher von den Strapazen des Anmarsches hatte ausruhen lassen müssen und den man bei der Bergung der Familie Kleeb nicht benötigt hatte, eingesetzt. Der Hund gab nach zehn Minuten durch Bellen und Scharren die Stelle an, wo man nach einstündiger mühsamer Grabarbeit die Leiche des Verschütteten fand.

Im Sertigtal wurden ein Dutzend Schadenlawinen gezählt (16—27). Betroffen wurden besonders Gebäudelichkeiten, die Waldschäden sind nur unbedeutend.

Von den Davos im NW flankierenden Hängen stürzten z. T. bedeutende Schneemassen ins Tal, vielerorts auf bisher unbekannten Wegen. In einzelnen Fällen brachen die Schneebrettlawinen



Fig. 51 Die Lawinenniedergänge bei Davos-Dorf. +) zerstörte Ställe; 1 = Verbauungsgebiet Schiahorn; 2 = Verbauungsgebiet Dorfberg.

über der Waldgrenze ab, an andern Stellen setzten sich die lockeren Schneemassen mitten im Walde in Bewegung. In der Regel wurde der Wald im oberen Teile ohne Schadenwirkung durchflossen; weiter unten, wo die Lawinenmasse genügend Wucht bekommen hatte, entstand dann z. T. bedeutender Schaden.



Fig. 52 Die Lawinen „In der Färbi“ — „In den Brüchen“ bei Davos

Der einzige Niedergang von der gefürchteten Schiahornflanke erfolgte in der Nacht vom 20./21. Januar (28). Die Lawine fuhr über die Büschalp hinweg, wo sie einen Heuschober wegfeigte, dann den steilen Palüdahang hinunter geradewegs auf einen Stall zu, diesen bis auf die Grundmauern vollständig zerstörend. Durch die Mulde nach links abgewiesen ergoß sich der Hauptstrom Richtung Friedhof Davos-Dorf, wo das obere Tunnelportal der Parsennbahn verschüttet wurde. Der verursachte Waldschaden ist unbedeutend. Eine wenig weiter nördlich anbrechende Lawine floß schadlos ins Dorftäli ab.

Während die beiden Abstürze vom Strelapäss bzw. vom Kircherberg (29, 30) die bewohnten Gebiete nicht erreichten und nur bedeutende Schäden am Walde, vor allem an den 40—50jährigen Aufforstungen verursachten, trat die Lawine von der Südostflanke des Grünenberges (31) sehr gefährlich in Erscheinung. Sie floß durch das Bildjitobel gegen die südlichsten Häuser von Davos-Platz. Nach dem Austritt aus dem Wald verbreiterte sich der Schneestrom stark und teilte sich schließlich in zwei Zungen. Eine davon stieß links des Baches bis an die Gebäude „In der Färbi“ vor, wo noch leichte Schäden entstanden, die andere rechts in Richtung auf die Waschanstalt. Sie zerstörte einen Stall oberhalb der Straße „auf dem Bildji“ und beschädigte einen weiteren leicht. Die Straße wurde beidseits des Baches verschüttet. Am 20. Januar um 19.30 Uhr ging südlich davon eine weitere Lawine (33) nieder und über die Straße geradewegs auf die Häusergruppe „in den Brüchen“ zu. Der Hauptstoß traf das Wohnhaus der Familie Schamaun. Der bergseits am Haus angebaute Schopf wurde zertrümmert. Dagegen erlitt das Haus selbst nur ganz unbedeutenden Schaden und dies dank des alten Spaltkeils, welcher zwar durch den Schopf umbaut worden und beinahe in Vergessenheit geraten war. Erst vor wenigen Jahren hatte der Besitzer den obersten Teil des Keiles abgebrochen, da sich kein Mensch an eine Gefährdung dieses Hauses erinnern konnte. Aber im Berichtswinter trat die scheinbar unmögliche Situation, die eben früher doch auch schon bestanden haben mußte, wieder ein und das Haus wäre ohne Spaltkeil wahrscheinlich zerstört worden. Das Nachbarhaus Ambühl und die dazugehörige Scheune wurden kaum beschädigt. Ob die Lawine innerhalb des Waldes oder oberhalb desselben losgebrochen ist, konnte nicht mehr einwandfrei festgestellt werden. Das im unteren Teil geworfene Holz (ca. 100 m<sup>3</sup>) wurde bis in den Talboden mitgerissen und im weiten Umkreis abgelagert (Fig. 53). Eine im vorangegangenen Winter an derselben Stelle bis an die Straße vorstoßende Lawine hatte den Wald schon

in Mitleidenschaft gezogen. Vorher wurden hier seit Menschengedenken keine Lawinen beobachtet. 400 m weiter talabwärts wurde am Haus Ambühl ob der Straße eine kleine Scheune weggerissen (34), während das Haus selbst verschont blieb.



Fig. 53 Die Lawine „In den Brüchen“. Links das Wohnhaus Schamaun mit dem bergseitigen Spaltkeil

Die genaue Abgrenzung der Lawinen 31—35 ist schwierig; denn aus der Gegend unmittelbar unter dem Wald glitten überall kleinere und größere Rutsche ab. Es ist überhaupt anzunehmen, daß die verschiedenen Lawinen dieses Hanges teilweise direkt zusammenhingen oder sich gegenseitig auslösten, da sie, mit Ausnahme der Bildji-Lawine, alle ungefähr gleichzeitig niedergingen, nämlich am 20. Januar abends kurz nach 19.00 Uhr. Die Straße wurde auf große Strecken verschüttet.

In der Gegend von Glaris fielen den Schneemassen zwei Menschen zum Opfer: Auf dem Hitzenboden war der 1887 geborene Nicodemus Conrad am 20. Januar mit dem Ausschaufeln eines Weges beschäftigt, als er von einem nur 50 m höher an der Wiesenhalde anbrechenden Schneebrett (38) verschüttet wurde. Gleichtags um 20.30 Uhr ging die Rütilawine bei Ardüs nieder (42). Als typisches Beispiel einer Lawine von lockeren Schneemassen, die durch unser Institut etwas näher untersucht werden konnte, verdient sie hier besonders erwähnt zu werden, umso mehr als sich auch an vielen anderen Orten ähnliche Niedergänge ereigneten. Die Anrißstelle konnte nachträglich nicht mehr mit Bestimmtheit festgestellt werden. Es scheint jedoch, daß sich die äußerst lockeren, vollkommen zusammenhanglosen Neuschneemassen an einem wenige Meter hohen Felsband in 2000 m ü. M. lösten. Sie „rieselten“ ohne auf nennenswerten Widerstand zu stoßen durch den lichten obersten Waldgürtel. Auf den ersten 400 m finden sich kaum Spuren, indem höchstens hier und dort die unteren Äste der Bäume weggerissen wurden. In 1780 m ü. M. mündete die Lawine nach einer knapp 100 m langen sehr steilen Partie (73 %) in einen etwas nach rechts abbiegenden alten Reistzug. Aber nur der kleinste Teil des Schnees folgte diesem vorgezeichneten Weg. Der Hauptstrom verlief, die bisherige Richtung beibehaltend, durch den anschließenden lichten, geschlossenen Altholzbestand. Durch die infolge Gefällsverminderung von 73 auf 27 % und den Eintritt in den dichteren Bestand entstandene Stauwirkung wurden hier ein paar größere Fichten entwurzelt. Es scheint, daß die Kraft der Lawine auf dieser ca. 60 m langen flachen

Partie stark abgebremst worden sei und gerade noch ausreichte, um den nächsten Gefällsbruch, der in eine Neigung von 40—50% überleitet, zu überschreiten. Bis zum Austritt in die Wiesen von Rüti fegte der Schneestrom nun zahlreiche unverständige Fichten mit höchstens 12—15 cm Durchmesser (manchmal ganze Gruppen) weg, brach an größeren Bäumen teilweise die unteren Äste ab, ohne aber auch nur einen derselben zu werfen. Daß das alte Blockhaus am unteren Rand der Rüti kaum beschädigt wurde, ist darauf zurückzuführen, daß sich oberhalb desselben ein natürlicher Schutzwall erhebt, der die geradewegs auf das Gebäude zusteuern den Schneemassen nach beiden Seiten ablenkte und den Luftstrom über das Haus wegwies. Im anschließenden Rütiwald, der ein Gefälle von 45—65% aufweist, vereinigten sich die beiden Lawinenarme wieder. Aber auch hier beschränkt sich der Schaden auf unverständige Bäume mit maximal 15 cm Durchmesser, die meist entwurzelt wurden. An der Austrittsstelle der Lawine am unteren Waldrand sind kaum Schäden festzustellen. Die geringe Schadenwirkung im Walde ließ vermuten, daß die Schneemassen nur relativ langsam zu Tal geströmt sein können. Dem steht nun die Tatsache gegenüber, daß der Lawinenschnee auf der unterhalb des Waldes anschließenden flachen Wiese von rund 100 m Länge nicht aufgehalten wurde, sondern an deren Ende noch genügend Energie besaß, um eine alte Scheune zu zerstören. Damit war auch das Unglück nicht mehr aufzuhalten: Am Fuß des folgenden 120 m hohen und glatten Steilhangs traf die Lawine mit großer Wucht den Stall der Familie Meisser. Der junge Bauernsohn Hans Meisser befand sich im entscheidenden Augenblick neben dem Gebäude. Er wurde zugedeckt und erst nach einigen Tagen als Leiche aus den Trümmern geborgen, während sein Vieh unversehrt aus dem Unterstall gerettet werden konnte. Kein Mensch kann sich erinnern, an dieser Stelle jemals eine Lawine gesehen oder auch nur davon gehört zu haben, und kaum jemand würde nachträglich glauben, daß eine Lawine durch diesen Wald bis ins Tal kommen könnte, ohne ihm größeren Schaden zuzufügen. Der Waldschaden beträgt nämlich im ganzen höchstens etwa 20 m<sup>3</sup> (Fig. 55). Es wird Gegenstand einer Spezialuntersuchung sein, abzuklären, wo die Grenzen von Neigung und Bestockung für die Lawinensicherheit liegen.

Aehnlich wie die erwähnte Ardüberlawine fuhr knapp 200 m südlich des Breitzuges eine Lawine durch den Lattenwald (43) und zertrümmerte am Landwasser unten einen Stall. Der Wald wurde nicht beschädigt.

Die vier vom Geißweidengrat auf der linken Talseite erfolgten Abstürze (44—47) verursachten neben Waldschäden und der Verschüttung der Zügen- und Monsteinerstraße den Verlust eines Stalles mit mehreren Stück Rindvieh. Bemerkenswert ist die Laubsteinlawine (45), die pfeilartig in den Rotschwald einbrach, vom dichten Bestand schließlich aber doch gestoppt wurde (s. Fig. 55).

„In den Zügen“ der rechten Landwasserverseite stürzten am 20. Januar auf einer Distanz von nur 3 km 15 Lawinen zu Tal (48—62). Die meisten dieser sonst selten schadenbringenden Niedergänge

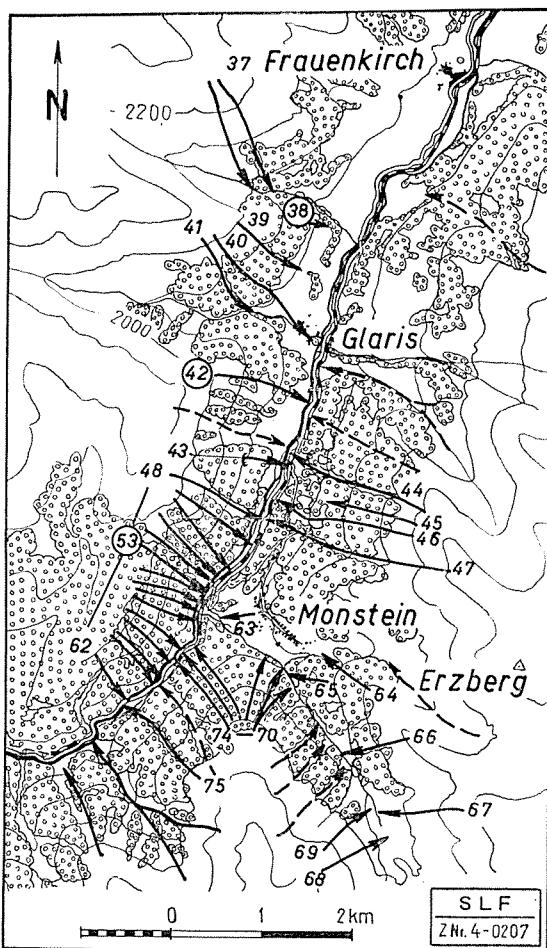


Fig. 54 Lawinenkarte Davos-Glaris/Monstein

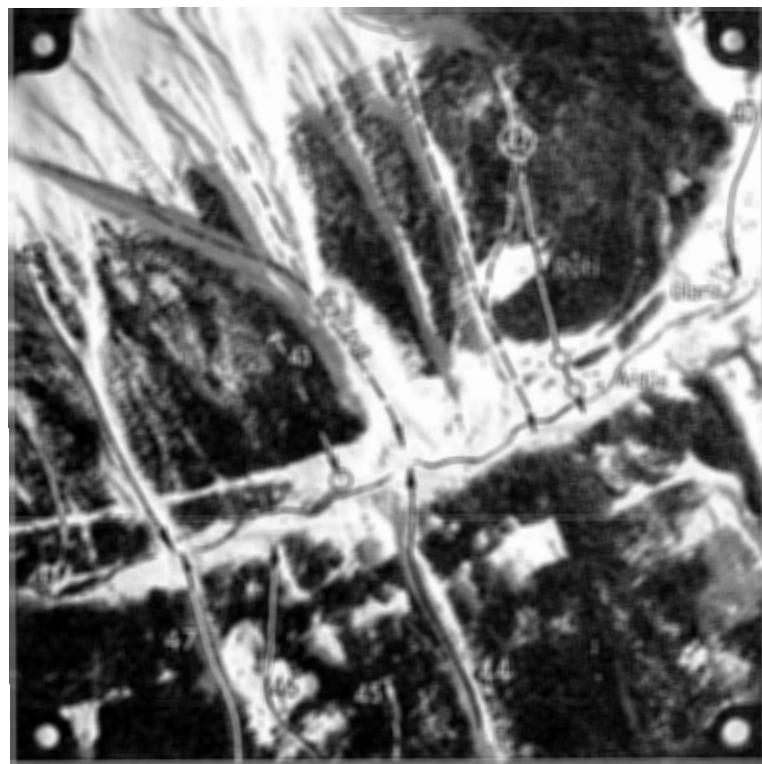


Fig. 55 Die Lawinen unterhalb Glaris. Die Ardüberlawine (42)

erreichten im Berichtswinter ein ganz außergewöhnliches Ausmaß, so daß die zerstörte oder beschädigte Waldfläche 5 ha übersteigt. Bei der Station Monstein und nordwärts derselben wurde der schmale Talboden samt der Zügenstraße und dem Geleise der RhB mehrere Meter hoch mit Lawinenmaterial überdeckt. Die südlichste dieser Zügen-Lawinen (62) fügte der steinernen Straßenbrücke Schaden zu.

Schlimmer ging es der Station Monstein der RhB und deren Insassen. Auf diesem isolierten Posten war die Lawinennot doppelt schwer, weil sich die Rettung sehr schwierig gestaltete. Eine der genannten Lawinen (53) fuhr über das Landwasser und die Straße direkt auf das Stationsgebäude zu und zertrümmerte dieses vollständig. Im Haus befanden sich zur betr. Zeit sechs Personen: in der Wohnstube im ersten Stock die Frau des Stationsvorstandes, Paulina Bärtsch, mit ihren drei Töchtern Anita, Margrith und Heinrike Lina. Im Stationsbüro im Parterre hielten sich Vater Georg Bärtsch (geb. 1903) und Martin Michel (geb. 1915) auf. Letzterer war Streckenwärter in Wiesen und hatte unmittelbar vorher unter größter Gefahr die Frühkontrolle auf der Strecke Wiesen—Monstein ausgeführt. Die Verschütteten hörten einander noch gegenseitig um Hilfe rufen, konnten aber nichts mehr unternehmen, da sie alle zwischen den Trümmern eingeklemmt und vor Schreck und Schmerzen gelähmt waren. Sobald man in Monstein das Unglück bemerkte, eilten alle Männer des Dörfchens herbei und schaufelten und gruben mit größtem Einsatz, der eigenen Gefahr, in der sie sich befanden, kaum bewußt werdend. Die Mutter und die Töchter konnten nach kurzer Zeit befreit werden. Sie waren vom Schock bewußtlos, Mutter und jüngste Tochter jedoch unverletzt. Dagegen hatten die beiden andern Töchter erhebliche Verletzungen erlitten. Schwieriger gestaltete sich die Bergung der beiden Männer, welche erst nach  $5\frac{1}{2}$  Stunden angestrengtester Arbeit möglich wurde. Vater Bärtsch war scheinbar beim Unglück augenblicklich erschlagen worden. Der Streckenwärter Michel war zwar noch am Leben, erlag aber bald nach der Bergung seinen schweren Verletzungen.



Fig. 56 Die Trümmer des Stationsgebäudes von Davos-Monstein

Der Weg von der Unglücksstelle war nach allen Seiten durch die zahlreichen Lawinengänge und die gewaltigen Neuschneemengen abgeschnitten und ein Abtransport der Verschütteten nicht möglich. Die Pfarrfrau von Monstein, zugleich Aerztin, ließ den Verletzten die erste Hilfe angeidehen und betreute sie in einem benachbarten Haus während drei Tagen. Erst am 23. Januar konnte die Mutter mit den beiden verletzten Töchtern auf Kanadierschlitten in Spitalpflege nach Davos verbracht werden. Diese Unglückslawine war vor ca. 20 Jahren schon einmal über das Landwasser vorgestoßen und hatte einige Baumstämme ans Stationsgebäude herangetragen.

Das Dorf Monstein selbst hatte keine direkten Schäden zu verzeichnen, doch war es von der Außenwelt gänzlich abgeschnitten und während mehreren Tagen ohne elektrischen Strom und ohne Telephonverbindung.

#### Zone VII: Prättigau, Herrschaft, Churer Rheintal (Tab. 71)

In der Gegend von Klosters lag das Schwergewicht der großen Januarschneefälle. Es verwundert deshalb nicht, daß gerade dieses Gebiet zahlreiche und außergewöhnlich große Lawinengänge zu verzeichnen hatte. Der Waldschaden, den die Forstverwaltung Klosters erlitt, ist sehr bedeutend, wurden doch rund 35 ha Wald mit einem Holzanfall von nahezu 10 000 m<sup>3</sup> vernichtet. Leider drangen die Schneemassen teilweise auch bis in bewohnte Gebiete vor, so daß Menschenopfer zu beklagen sind. Auch die Gebäudeschäden sind, besonders an Maiensässiedlungen, sehr groß. Fast alle Lawinen gingen am 20. Januar abends nieder.

Ein sehr gefährlicher Niedergang erfolgte am 20. Januar abends 21.00 Uhr vom Ostausläufer des Gotschnagrates (3) über die „Schöni“ ins Ried. Hier wurde ein hölzernes Wohnhaus teilweise verschüttet und beschädigt. Wie durch ein Wunder blieben die sich darin aufhaltenden sechs Personen, eine Mutter mit 5 Kindern, unversehrt. Ein großer Teil der Schneemassen und des mitgerissenen Holzes wurde nach der Ueberquerung der Riedterrasse auf der Bahnlinie abgelagert, und ein Teil fuhr noch über die 100 m tiefer verlaufende Straße Klosters—Davos hinweg bis zum Weiher. Das Geleise der Rh. B. wurde auf ca. 80 m Länge verschüttet, die Straße auf 200 m, wobei die Schneehöhe stellenweise über 4 m betrug. Sowohl für die Bahn wie auch für die Straße resultierte ein mehrtägiger Verkehrsunterbruch.



Fig. 57 Die größte Waldschadenlawine des Winters (Schwendi-Monbiel bei Klosters)

Von den Lawinen vom Lauizughorn ist besonders jene vom Tannenboden zu erwähnen, weil sie große Flächen des z. T. erst 15—40jährigen Waldes vernichtete. Auch die Wälder der rechten Talseite wurden stark mitgenommen, am schwersten durch den Absturz bei Schwendi-Monbiel (11). Hier fuhren die Schneemassen am 20. Januar gegen Mitternacht mit gewaltiger Wucht vom kleinen Schilt, ca. 2400 m ü. M. in großer Breite durch den Barettsrüti-Wald gegen Schwendi und Barettsrüti nieder. Sie vernichteten, zusammen mit einem mehr nach rechts abweichenden Lawinenarm mindestens 20 ha Wald, wovon etwa die Hälfte auf haubare Altholzbestände entfällt.

Mit einem Holzanfall von 4500 m<sup>3</sup> handelt es sich um die größte Waldschadenlawine des Winters. Im Ablagerungsgebiet, das sich über 20 ha Wies- und Weideland erstreckte, wurden noch vier Maiensäßställe und -Hütten zerstört und die

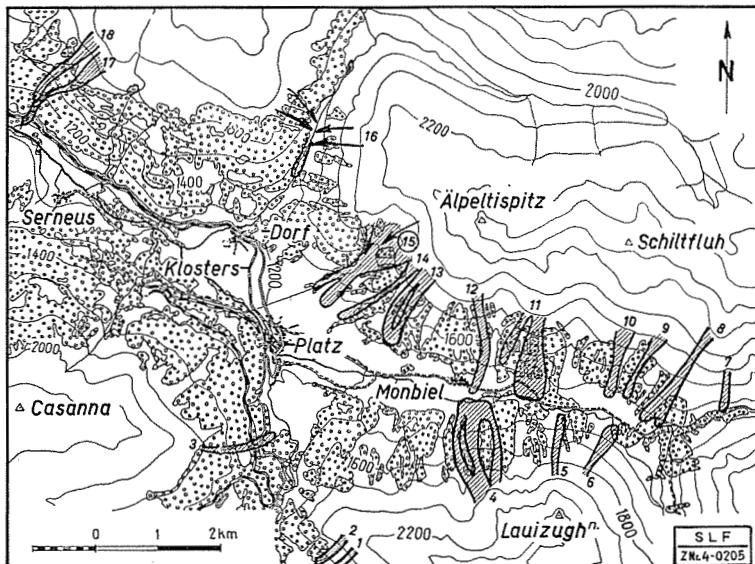


Fig. 58 Lawinenkarte Klosters und Umgebung

Telephonleitung Klosters—Vereina auf 800 m Länge weggerissen. Für die Räumungsarbeiten, insbesondere für die Oeffnung des Flußbettes der Landquart, wurden Truppen eingesetzt. Die bei Schwendi-Barettsrüti abgelagerten Schneemassen dürften wohl rund 1 Million m<sup>3</sup> betragen haben. Frühere größere Niedergänge dieser Lawine sind aus den Jahren 1689 und 1926 bekannt.

Am Spitzmalein, 2060 m ü. M. lösten sich am 20. Januar ca. abends 20.00 Uhr kurz nacheinander zwei große Schadenlawinen (14, 15). Die eine fuhr nach Westen ins sog. Tal hinunter, dann

nach Südwesten abbiegend durch dieses hinaus bis unterhalb Pardels und Russna, die andere ging links davon durch den Zugwald ins Tobel nieder. Die Tallawine erfaßte bei Pardels das Wohnhaus der Familie Schlegel und verschüttete dessen Bewohner. Einem Bericht im „Bündner Kalender 1952“ entnehmen wir hierüber:

„Hinter Schlegels Haus war gerade Christian Kasper ‚ab Russna‘ auf dem Heimweg vom Füttern und warnte die Familie Schlegel mit dem Ruf ‚d‘Laubena chunnt!‘ Aber schon hatte ihn diese erfaßt, gegen die Hauswand geschleudert und zugedeckt. Das Haus selber, welches im Jahre 1939 erbaut worden war, wurde von seinem Fundament verschoben. Die Rückwand wurde eingedrückt und die bergseitigen Wohnräume mit Schnee vollgepreßt.“

Die sechs verschütteten Personen waren:

Christian Schlegel,	Vater
Christina Schlegel,	21. 8. 82, Mutter
Mathias Schlegel,	Sohn
Luzia Schlegel,	Tochter
Christina Kasper,	Pflegetochter
Christian Kasper,	25. 5. 82

Vater und Sohn konnten sich selbst befreien. Die beiden Töchter erlitten Verletzungen, während die sich in der bergseits gelegenen Küche aufhaltende Mutter und der außerhalb des Hauses verschüttete Christian Kasper erst nach ca. zwei Stunden tot geborgen wurden. Die materiellen Schäden dieser beiden Lawinen waren ebenfalls beträchtlich; vier Ställe und eine Maiensähhütte wurden vollständig, zwei weitere Ställe, sechs Schermen und drei Heubargen teilweise zerstört, und die im Fluh-, Neu-, Zug- und Alpwald geworfene Holzmasse beträgt über 1000 m<sup>3</sup>. Durch die Beschädigung des Waldes hat die Gefahr für die Siedlungen im Tal und im Rohr eine wesentliche Verschärfung erfahren. Der letzte große Niedergang dieser Lawinen erfolgte im Februar 1935.

Am 20. Januar abends verschüttete die Marchtobellawine außerhalb Mezzaselva (17) die Talstraße und die Bahnlinie auf 80 m Länge. Der Verkehrsunterbruch dauerte für die Straße vier Tage, für die RhB. zwei Tage. Das Marchtobel ist ein gefürchtetes Rüfetobel, war aber bisher als Lawinenzug nicht bekannt. Die Gefahr der Verrüfung ist durch die Waldvernichtung (ca. 7 ha mit 1500 m<sup>3</sup> Holz) stark angestiegen. Die schon mehrmals beobachtete Ragoztobellawine (18) erreichte diesmal die Straße nicht.

Die vom Saaser Calanda über den Oberberg abgleitenden Schneemassen (19) kamen — zum Glück für das Dorf Saas — in den Berggütern westlich Parschlez zum Stillstand. Am 25. Januar 1689 mittags war aus diesem Gebiet eine gewaltige Lawine bis ins Dorf niedergegangen und hatte 12 Wohnhäuser zerstört und 44 Menschenopfer gefordert. Etwas östlich davon waren bereits am Morgen desselben Tages 10 Häuser und zahlreiche Ställe zertrümmert worden und 15 Personen umgekommen. Diese letztgenannte Lawine war später noch im Winter 1811/12 und 1919 bis auf ca. 1200 m ü. M. vorgedrungen und hatte ein Todesopfer und beträchtliche Materialschäden verursacht. Am 19. oder 20. Januar des Berichtswinters brach sie ebenfalls an, erreichte aber nur die Bergwiesen von Parschlez.

St. Antönien ist seit jeher ein ausgesprochenes Lawinental. In den letzten 250 Jahren dürften hier den Lawinen rund 60 Menschen, 200 Stück Großvieh und an die 300 Gebäulichkeiten zum Opfer gefallen sein. Bekannt ist vor allem die Katastrophe von 1935, die sieben Todesopfer forderte. Nach diesen Verwüstungen wurden wiederum an einigen gefährdeten Gebäuden weitere Direktschutzbauten in Form von Spaltkeilen und Ebenhöch angebracht. Zum dauernden Schutz wurde ein großes Verbauungs- und Aufforstungsprojekt in Angriff genommen, das in den nächsten Jahren verwirklicht werden dürfte. Die Schäden vom Januar 1951 waren auch in St. Antönien groß, hatten aber hier nicht den außerordentlichen Charakter, wie auf Grund der Niederschläge zu erwarten gewesen wäre. Dazu dürften drei Gründe beigetragen haben: Einmal sind die dortigen Lawinenhänge steil, so daß die Schneemassen beim vorhandenen Schneedekenaufbau schon bei mäßiger Ueberlastung und damit mehrmals abstürzten; dann haben die Direktschutzbauten, wenn auch



Fig. 59 Die Lawinenschäden von St. Antönien-Meierhof

tschuggen (24). Die Schneemassen ergossen sich zwischen Platz und Meierhof zu Tal, zerstörten oder beschädigten neun Häuser, 20 Ställe und 13 weitere Gebäulichkeiten; zudem lagen unter den Trümmern zehn Personen und gegen hundert Stück Vieh. Auf wunderbare Weise entging die siebenköpfige Familie Konrad Flütsch dem Tode; der Oberteil ihres Hauses durch ein „Ebenhöch“ nur ungenügend geschützt, wurde von der Lawine weggerissen. Ein Teil des Daches fiel auf die kleine Stube nieder, deren mächtiger Steinofen standhielt und die um ihn gescharte Bergbauernfamilie vor dem Lawinentode rettete. Auch aus den Trümmern des Hauses Ladner konnten die beiden Töchter lebend, wenn auch verletzt, geborgen werden. Dagegen fand der 74jährige Knecht Jakob Caduff mit seinem Vieh den Tod. Für die dringendsten Instandstellungsarbeiten in St. Antönien wurden Truppen eingesetzt. Das Dorf blieb eine Woche ohne Telephon und einen Monat ohne elektrisches Licht.

Bedeutender Schaden entstand auch auf der Ascharineralp, wo ein Absturz in noch nie beobachtetem Ausmaß von der SW-Flanke des Eggberges niederging (21). Der ganze Stafel mit 25 Firsten wurde buchstäblich weggefegt und der alte Schutzwald stark mitgenommen. Für die Räumungsarbeiten wurden Truppen und Schüler der Lehranstalt Schiers eingesetzt. Weitere Niedergänge hatten nur kleinere Sachschäden zur Folge.

Ein nur etwa 50 m langes Schneebrett (26) verschüttete bei Padüsli-Gadenstätt in der Nacht vom 18./19. Januar den 1918 geborenen Nicolaus Pleisch, dessen Leiche erst drei Tage später aufgefunden werden konnte. Der Verunglückte hat die Lawine beim Durchqueren der steilen Wiesenhalde wahrscheinlich selbst ausgelöst.

Von den zahlreichen Lawinen des äußeren Prätigaus haben die meisten nur unbedeutende Wald- oder Gebäudeschäden verursacht. Erwähnenswert ist die große Zuzischana-Lawine (45), die vom NE-Grat des Vilans niederging, weil sie drei durch Ebenhöch offenbar nur ungenügend geschützte Maiensäßställe und eine Hütte zu zerstören vermochte. Frühere größere Niedergänge der Zuzischana-Lawine sind aus den Jahren 1720, 1729, 1934, 1935 bekannt.

Die große Frumaschanlawine (47), die bereits in den Jahren 1722, 1728, 1731, 1739, 1923/24 und 1935 beobachtet wurde, hat den seit dem letzten großen Niedergang aufgewachsenen Jungwald vernichtet.

Schließlich sei noch die gegen den Ostrand von Chur abgleitende Lawine erwähnt (63). Am 21. Januar zerstörten durch das gegen das Lürlibad-Quartier ausmündende Heuries abfahrende Schneemassen  $100 \text{ m}^3$  einer ca. 45jährigen Aufforstung. Letztere war in den Jahren 1902—10 nach

nicht überall, so doch in mehreren Fällen die Totalzerstörung einzelner Gebäude verhindert; schließlich war die große Gefahr den Einwohnern bekannt und so konnten vorsorgliche Maßnahmen getroffen werden. So hatte man schon seit drei Tagen die Schulen geschlossen, jeglichen unnötigen Verkehr vermieden und am Sonnabend auch das Einläuten des kommenden Sonntags unterlassen. Der Hauptabsturz erfolgte am 20. Januar um 21.30 Uhr vom großen Hang zwischen Kühnihorn-Tscha-

regelmäßigen Niedergängen im Zusammenhang mit Verbauungen ausgeführt worden und sehr gut gediehen. Ueber den neuesten Niedergang berichtet das Stadtforstamt:

„Der Anriß erfolgte oberhalb des Verbauungsgebietes. Die Schneemasse ist durch den alten Bestand, ohne diesen zu beschädigen, in das Verbauungs- und Aufforstungsgebiet abgerutscht, hat die obersten Trockenmauern mit Schnee hinterfüllt, aber nicht zerstört. Tiefer gelegene Mauern wurden z. T. zerstört.“

Wenn auch der Anbruch einer Lawine hier nicht verhindert werden konnte, so dürften doch die offenbar zu wenig ausgedehnten Verbauungen und die Aufforstungen Umfang und Wucht der Lawine herabgemindert und so zum relativ günstigen Ablauf beigetragen haben.

#### Zone VIII: Val Bregaglia, Val Poschiavo, Oberengadin (Tab. 72)

Das Val Bregaglia verzeichnete in der Januarperiode einzig 8 Schadenlawinen auf der rechten Seite des Val Bondasca (1—8). Obwohl es sich dabei meist um kleinere Niedergänge handelte, verursachten sie der Gemeinde Bondo doch bedeutenden Waldschaden.

Eine ganze Reihe von kleineren Lawinen stürzte aus den Felswänden nördlich des Silsersees über den Steilhang La Crappa herunter. Vier davon (12—15) stießen bis in den See vor, vernichteten 300 m<sup>3</sup> Holz und verschütteten die Straße. Die Telephonleitung wurde auf einer Länge von mehr als 1 km zerstört.

Das Puschlav blieb gänzlich vor Schäden bewahrt. Dagegen ereigneten sich diesseits des Berninapasses zahlreiche Niedergänge. In den der Gemeinde Samedan gehörenden Alpen Surrovel und Prüma im Val Roseg fielen je ungefähr 200 m<sup>3</sup> Zwangsnutzung an (18—20, 21, 22). Zahlreiche weitere Niedergänge, besonders von der linken Rosegtalseite verliefen schadlos. Mehrere Schadenlawinen zählte man am 20. Januar auf der rechten Talseite zwischen Morteratsch und Pontresina. Der Schaden blieb in den meisten Fällen auf den Wald beschränkt (23—30). Die Berninastraße wurde an mehreren Stellen verschüttet.

Gefährlicher waren die Lawinen in der Umgebung des Dorfes Pontresina selbst. Eine von der Alp Languard durch das Valun las Sours niederfahrende kam erst unmittelbar oberhalb der Häuser zum Stillstand (32). Einige Stränge, die unter den Verbauungen las Sours angebrochen waren (33—35), vereinigten sich im Tobel oberhalb des Dorfes, erreichten dieses aber nicht. Dagegen trafen nur wenig weiter nördlich sich lösende Schneemassen den Nordausgang des Dorfes empfindlich (36—39). Ein Wohnhaus wurde völlig zerstört, ebenso die Wäscherei eines Hotels und eine Arbeiterhütte. Das Hotel selbst sowie vier weitere Häuser erlitten bedeutenden Schaden. Im Wald über dem Dorf klaffen große Wunden, die es unter allen Umständen wieder zu schließen gilt. Der Holzanfall beträgt über 300 m<sup>3</sup> und die beschädigte Fläche sogar 7 Hektaren, darunter viel Jungwald. Auch in den zahlreichen Zügen im God las Blais bis gegen Punt Muragl (40) wurde viel Wald zerstört. Mit großer Genugtuung stellte man fest, daß sich die Verbauungen durchwegs gut bewahrten und damit Pontresina vor einem großen Unglück bewahrten. Wesentlich beigetragen zu diesem günstigen Ergebnis haben in diesem Falle auch die Minenwerferschießen, durch welche die großen Schneemassen mehrmals paketweise zum Absturz gebracht wurden.

Während auf Gemeindegebiet von Celerina nur unwesentliche Schäden entstanden, gingen bei Samedan einige gefährliche Lawinen nieder: von der Ostseite des Piz Padella über die Alp Clavadatsch und durch den lichten Bergwald die Chalchera (45) und Proschimun (46). Deren Schneemassen ergossen sich in drei breiten Zungen über die flachen Wiesen von Planez und Ariefa südwestlich Samedan, an zwei Stellen bis über die Bahnlinie und die Straße vorstoßend. Das Wohnhaus des Kunstmalers Turo Pedretti wurde erfaßt und vollständig zertrümmert, ebenso sein Atelier. Ersteres war ein Massiv-, letzteres ein Riegelbau. Die drei darin verschütteten Personen — der Hauseigentümer, dessen Gattin und Sohn —, die sich in den Keller geflüchtet hatten, konnten nach einer Stunde wohlbehalten geborgen werden. Der Sachschaden war indessen sehr be-

trächtlich. Neben den genannten Gebäuden wurde die Stationsbaracke des Skiliftes zertrümmert. Der Wald wurde stark geschädigt, das Holz weit mitgerissen und mit Schutt und Steinen auf den Feldern abgelagert. Durch das Val da Peidra Grossa, hauptsächlich von dessen steilen Osthängen, und der Alp Muntatsch niedergehende Lawinen (47, 48) stießen im Auslauf gemeinsam beinahe bis ins Dorf vor, nachdem sie den Schutzwald dezimiert hatten.

Die einzige rechtsseitige Schadenlawine im Val Bev e r, die Valletta-Lawine (50), riß längs der Absturzbahn 180 m<sup>3</sup> Holz mit und verschüttete die Rh. B.-Linie ca. 300 m östlich der Station Spinas. Linksseitig waren oberhalb Spinas total fünf Waldschadenlawinen zu registrieren (51—55), während die vier Abstürze vor Spinas (56—59) ebenfalls erhebliche Waldschäden verursachten und das Bahngeleise der Rh. B. überdeckten. Vom Crasta Mora-Massio erreichten acht Abstürze (60—67) den Talboden, alle Waldschäden zurücklassend; zwei überfluteten Bahn und Straße. Auf dem Gebiete von La Punt-Chamues-ch und Madulain bis Zuoz gingen zahlreiche Lawinen nieder (68—90), doch keine mit außerordentlichen Schäden. Umso stärker traf das Unheil die Gemeinde Zuoz.

#### Nr. 91: LAWINENUNGLÜCK VON ZUOZ

20. JANUAR 1951

Verunglückt: Mengia Monod, geb. 27. 2. 1875  
Joyce Fisher, geb. 3. 1. 1918  
Linard Walther, geb. 30. 7. 1937  
René Casty, geb. 13. 5. 1939  
Gian Casty, geb. 8. 7. 1945

Auch dieses Unglück besitzt einen ganz besonderen Charakter und unterscheidet sich grundsätzlich von allen andern Katastrophen: Einmal steht es in einem unglücklichen Kausalzusammenhang mit dem Unglück im Val da Barcli bei Zernez und kann bis zu einem gewissen Grad als eine indirekte Folge desselben beurteilt werden; zudem wurde die Unglücksawine wahrscheinlich durch menschliche Einwirkung in Form eines Minenwerferschusses ausgelöst. Der Fall Zuoz rief damit große Diskussionen, zum Teil sachlich und objektiv, aber auch unfruchtbar und leidenschaftlich geführt, über das Pro und Kontra der künstlichen Loslösung hervor.

Seit 1945 besitzt die Gemeinde Zuoz eine mustergültige Lawinenschutzorganisation, die erste dieser Art in der Schweiz. Sie soll die Entstehung großer Lawinen im Val Bueras und Val d'Urezza verhindern, die beidseits vom Dorfrand vorüberfließen und besonders Bahn und Straße in der Gegend des Friedhofes und östlich des Lyceums, die Einrichtungen des Flabschießplatzes, aber auch die am südlichen und nördlichen Dorfrand stehenden Häuser seit jeher stark gefährden und Opfer und Schäden verursacht haben. Die Arbeit dieses Lawinendienstes bestand in erster Linie in der kontinuierlichen Beobachtung der Schnee- und Lawinenverhältnisse und — nach einem auf Grund mehrjähriger Erfahrung ausgearbeiteten System — im Abschuß der Schneemassen mit dem Minenwerfer. Die ganze Abwehrorganisation war von Spezialisten aufgebaut worden und hat bis zum Unglückstage in zahlreichen Einsätzen mit großem Erfolg gearbeitet. Noch am 19. Januar 1951 wurden die Hänge von Val Bueras und Val d'Urezza beschossen und die Schneemassen des letzteren zum Absturz gebracht. Am Morgen des 20. Januar verlangten die Neuschneemengen wiederum den Abschuß, doch waren die dafür Verantwortlichen zur Hilfeleistung nach Zernez geeilt. Der einzige Zurückgebliebene war der Minenwerferoffizier, der allein über den Abschuß nicht entscheiden durfte. So schaltete sich der Gemeinderat ein und erbat um ca. 10.00 Uhr von unserem Institut Rat. Wir beantragten, sofort zu schießen. Die Beratungen der Gemeindebehörde, die in dieser Frage bisher noch nie hatte entscheiden müssen, dauerten bis nachmittags 15.00 Uhr, und endlich wurde der Schießbefehl erteilt. Inzwischen war die Schneemenge so stark angewachsen,

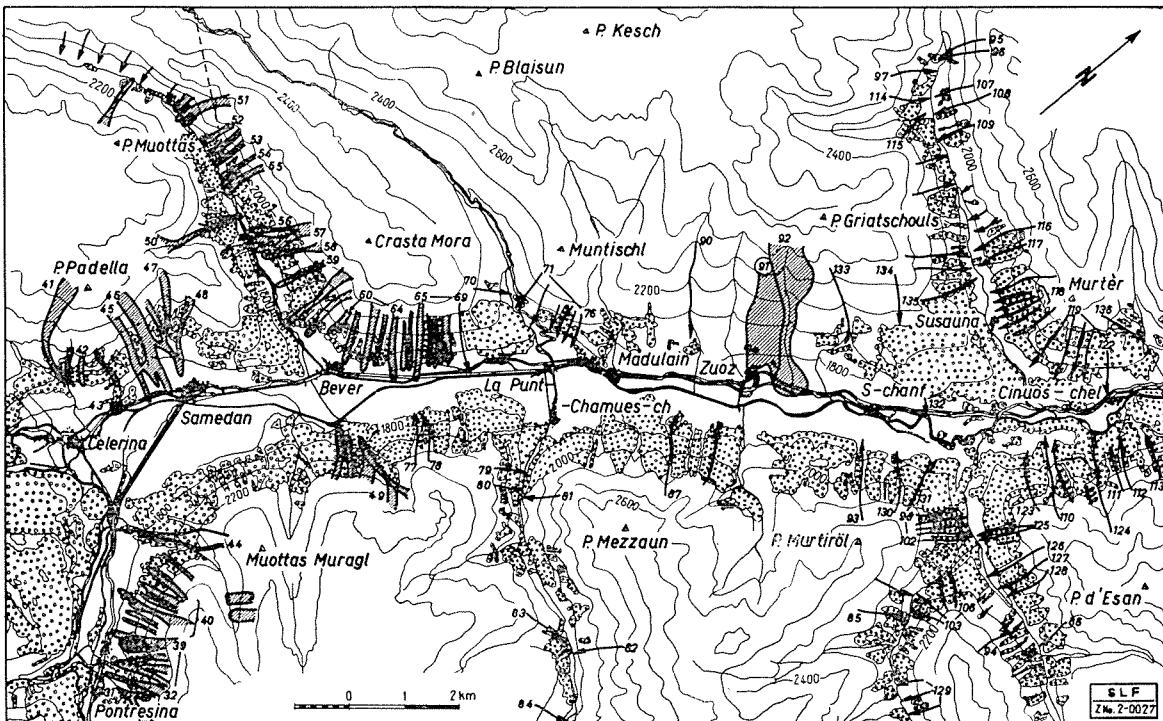


Fig. 60 Die Lawinenkarte des Oberengadins

daß man sich nicht mehr auf den üblichen Schießplatz oberhalb des Castels getraute, wo mit bekannten Elementen hätte geschossen werden können. Der Minenwerfer wurde deshalb am westlichen Dorfrand aufgestellt. Die entscheidende Aufgabe bestand nun darin, mit Hilfe von Perimeterplänen, Kompaß und der sehr beschränkten Sicht, die Waffe auf das gewünschte Ziel zu richten — ein praktisch nicht lösbares Problem. Sicherheitshalber wählte man die größtmögliche Reichweite in Richtung Piz Griatschouls und schoß um 16.05 Uhr die verhängnisvolle Granate im dichten Schneefall los.

Die Bewohner des nördlichen Dorfteils waren über das bevorstehende Schießen in Kenntnis gesetzt worden. Es wurde ihnen angeraten, ihre Häuser während kurzer Zeit zu verlassen; denn schon mehrmals war die Val-d'Urezza-Lawine bei großen Niedergängen über ihre rechtsseitige Böschung ausgetreten und gegen den Dorfrand abgestürzt. Um 16.00 Uhr befanden sich nur noch einzelne Bewohner in den etwas exponierten Häusern.

Bange Sekunden erlebte der allein bei seinem Geschütz auf den Detonationsknall wartende Minenwerferoffizier. Plötzlich rauschte ihm ein Pfeifen und Summen entgegen. Die Lawine erreichte den gegen den Dorfplatz Flüchtenden und deckte ihn unweit des Schulhauses und des Amtsgebäudes zu, ebenso zwei seiner Schießgehilfen. Einer davon landete in einem Stall auf dem Rücken einer Kuh, der andere steckte noch den Kopf aus den Schneemassen und der Schießleiter selbst wurde durch eine Sondierstange, die ihm einige blaue Flecken eintrug, mit Glück aufgespürt und gerettet. Schon glaubte man, das Unglück gelinde überstanden zu haben, als ein Schulumädchen die Kunde vom nördlichen Dorfteil brachte, daß einige Häuser verschwunden seien. Die unverzügliche Nachschau deckte ein Bild der Zerstörung auf: Das majestätische Haus Monod lag in Trümmern, vom Haus Belmont stand nur noch die eine Hälfte, das Haus Surmelins war verschwunden, von der „Alpina“ ragten nur noch die Grundmauern zum Schnee heraus und an weiteren Häusern waren beträchtliche Schäden zu erkennen.



Fig. 61 Die Lawine von Zuoz. Rechts Einzugsgebiet, Sturzbahn und Ablagerungszone der Val d'Urezza- und Albanas-Lawinen. Eingekreist die zerstörten Gebäude.

Und die Bewohner? Gewiß war, daß in der schönen Villa Monod sich Leute befunden hatten. Fieberhaft wurde mit den Rettungsarbeiten begonnen, und bereits nach 2 Std. konnte die Frau des Hausbesitzers unverletzt aus einem Kellerraum befreit werden, ebenso ihr greiser Vater, der verletzt war. Nach sechs Stunden wurde die Leiche des fünfjährigen Gian Casty, einer der drei verschütteten Söhne des Hausbesitzers, den Schneemassen entrissen. Erst um 23.00 Uhr, als eine weitere Lawine durch das Val d'Urezza niederkrachte, wurden die Rettungsarbeiten abgebrochen. Im Hause Aebli hatte man inzwischen auch eine verletzte Frau geborgen, und der 200 m weit mitgerissene Besitzer des obersten bewohnten Hauses hatte sich selbst aus den Schneemassen befreien und schwer verletzt ins Dorf schleppen können.

Es fehlten nun noch folgende Leute: zwei Söhne Casty, ein Spielkamerad von diesen, die Großmutter Monod und die Engländerin Joyce Fisher, alle in der Villa Monod verschüttet.

Am nächsten Morgen hörte die aufgestellte Wache in den Trümmern des Hauses Rufe eines Kindes. Sofort wurde nachgegraben und — nach 18 Stunden — der 5jährige Duri Casty, Zwillingssbruder des tödlich verunglückten Gian, unverletzt geborgen. Er hatte noch die Hand seines älteren, toten Bruders in seinem Händchen, von dem er glaubte, daß er schlafe. Bald fand man auch den vierten Spielkameraden, den auf Besuch weilenden 13jährigen Linard Walther, ebenfalls tödlich verletzt. Nach mühsamer Sucharbeit gelang schließlich nach 3 Tagen die Auffindung der greisen Großmutter Monod, und am nächsten Tage konnte die Leiche der in ihren Schweizerferien so tragisch verunglückten 32jährigen Engländerin Joyce Fisher befreit werden. Bei prächtigstem Engadininer Winterwetter wurden die sechs Zuozer Lawinenopfer zusammen mit E. Thut<sup>1</sup> zur letzten Ruhe auf den Friedhof Zuoz geleitet.

Das seit Bestehen von Aufzeichnungen über Zuoz — 1598 — nie Dagewesene und deshalb Unglaubliche war an diesem 20. Januar 1951 geschehen. Am relativ flachen — die mittlere Neigung des Albanashanges beträgt rund 43 % oder 23—24 Grad, jene im Anrißgebiet ca. 53 % bzw. 28,5 Grad

<sup>1)</sup> Vgl. S. 132, Unglück im Val da Barcli

(360-Teilung) — und mäßig terrassierten Albanashang hatte sich, wohl durch die gewaltigen in Bewegung geratenen Schneemassen im Val d'Urezza ausgelöst, eine breite Lawine gebildet und gegen das Dorf niedergewälzt. Durch drei schwach ausgeprägte Graben wurden drei Hauptstoßrichtungen verursacht, eine gegen den Minenwerferstandort und Haus Aebli, die mittlere gegen die Häuser Belmont und Monod und die östlichste gegen die Alpina. Die Wucht der Schneemassen muß gewaltig gewesen sein, denn es wurden nicht nur äußerst massiv gebaute Häuser restlos zertrümmert, sondern deren Bestandteile über ein etwa 300 m langes, flaches Gelände zerstreut (Alpina). Die Lawine hat total 32 Gebäulichkeiten in Mitleidenschaft gezogen mit einem Gesamtschaden von über einer Million Franken. Ganz zerstört wurden vier mehrstöckige Wohnhäuser, ein kleines Wohnhaus und sechs Scheunen, Maiensäße und andere Gebäude, beschädigt wurden zwei Schulgebäude, zwölf Wohnhäuser und sieben Scheunen, Maiensäße und andere Bauten.

Es ist lange und leidenschaftlich darüber diskutiert worden, ob der verhängnisvolle Minenwerferschuß ein noch größeres Unglück verhütet habe, ob durch einen rechtzeitigen Schießbefehl oder ein Verbot dazu die Katastrophe hätte vermieden werden können. Jede Ansicht läßt sich mit guten Argumenten vertreten, Beweise aber sind keine zu erbringen. Als fast gewiß muß der Kausalzusammenhang zwischen dem Minenwerferschießen und dem Abgang der Albanaslawine betrachtet werden, mag nun die Granate an den Hängen des Val d'Urezza oder am Albanashang niedergegangen sein. Die Möglichkeit eines ungewollten Treffpunktes am Albanashang ist wegen der großen Problematik eines Schießens ohne Sicht und ohne bekannte Elemente vielfach als der entscheidende Fehler betrachtet worden. Aber: Wenn schon die Granate irrtümlicherweise am Albanashang explodiert wäre und in der Folge auch die Schneemassen des Val d'Urezza zum Absturz gebracht hat, wäre das umgekehrte mit einem Schuß im Ziel Val d'Urezza nicht ebenso gut möglich, ja geländemäßig viel wahrscheinlicher gewesen? Als unglücklichlichster Zufall hat sich bestimmt die Abwesenheit der Lawinenkommission im entscheidenden Moment ausgewirkt. Diese hätte am Morgen, d. h. etwa 7—8 Stunden früher ohne Umtreibe und vom richtigen Standort aus geschossen. Zu diesem Zeitpunkt wären die Schneemassen am Albanashang wohl kaum schon abflußreif gewesen, schlimmstenfalls wären sie abgestürzt, jedenfalls aber in bedeutend kleinerem Ausmaß. Der wesentlichste Streitpunkt war die Frage, was bei einer Unterlassung des Schießens passiert wäre. Die einen hätten darin die Wahrscheinlichkeit einer noch größeren Katastrophe erblickt, weil die weitern noch wesentlichen Schneefälle bestimmt zum Absturz der Val d'Urezza lawine und folglich auch der Albanaslawine geführt hätten. Infolge größerer Schneemassen und eines eventuell ungünstigeren Zeitpunktes (Nacht!) hätten die Opfer und Schäden weit größeres Ausmaß annehmen können. Die andere Ansicht neigt dahin, daß sich die Schneedecke hätte halten und konsolidieren können. Beides wäre möglich gewesen. Folgerichtiger erscheint uns aber die erste Ansicht. Mit Sicherheit wäre die Val d'Urezza lawine in der Zeit von 16.05 Uhr bis 23.00 Uhr in großem Ausmaß abgestürzt. Neben den in ihrem Auslauf angerichteten Schäden hätte sie wohl auch den rechtseitigen Graben-



Fig. 62 Haus Monod, vor und nach dem Lawinenniedergang. Im Hintergrund Haus Belmont.

rand übersprungen und das Gebiet gegen die Alpina berührt und wahrscheinlich — sei es durch seitliche Scherung, Bodenerschütterung oder den Luftdruck — auch die Albanaslawine zum Absturz gebracht. Es muß deshalb vermutet werden, daß sich das Unglück von Zuoz auch ohne Minenwerferschießen ereignet hätte. Die Staatsanwaltschaft des Kantons Graubünden hat denn auch nach gründlicher Untersuchung das gegen den Gemeindepräsidenten und Kons. eingeleitete Verfahren eingestellt.

Gleichzeitig mit der Albanaslawine und gleichentags nochmals nachts 23.00 Uhr ging auch jene im Val d'Urezza in sehr großem Ausmaß nieder (92). Sie verursachte an der Aufforstung „Urezza“ erheblichen Schaden, beschädigte auf dem Gelände des Flab-Schießplatzes zwei Gebäude und überflutete schließlich die Talstraße und das Trasse der Rh. B.; die Fahrleitung wurde auf eine größere Strecke niedergelegt. Das Val d'Urezza hatte sich damit innert zwei Tagen dreimal entladen. Auf Gemeindegebiet Zuoz gingen im weitern noch 21 Schadenlawinen nieder (93—113). Ueberall entstanden ausschließlich Waldschäden, so vor allem an der NE-Seite des Murtiröl, im Val da Serigns und in den Wäldern SE Cinuos-chel. Die vernichtete Waldfläche beträgt 23,53 ha mit einem Holzanfall von 2620 m<sup>3</sup>.

Auch in den Wäldern von S - c h a n f hausten die Lawinen arg. Die größte Schadenlawine ging in der Gegend des Weilers Susauna (Sulsana) nieder (118). Neben dem großen Waldschaden von rund 20 ha erlitten auch zwei Häuser und fünf Ställe z. T. wesentliche Schäden. Hier hat die 1927 errichtete Lawinenverbauung (Mauerterrassen) erstmals nicht genügend Wirkung gezeigt und wird ergänzt werden müssen, will man Susauna nicht dem Schicksal überlassen. Etwas weiter südlich am Murtér wurden neben 2,03 ha Wald zwei kleine Gebäude zerstört (119), und schließlich gingen auch noch vom SE-Hang dieses Berges einige Lawinen nieder (120—122). Der Hauptschaden betraf hier eine Scheune mit Stall und vier getötete Stück Großvieh, sowie die Ueberflutung der Rh. B. und die Beschädigung der Starkstromleitung der BK. Die übrigen Abstürze (114—117, 123—136) richteten mäßigen Waldschaden an.

#### Zone IX: Val Müstair, Unterengadin Zernez bis Tarasp (Tab. 73)

Wie das Oberengadin so hatte auch das Unterengadin zahlreiche Schäden zu verzeichnen. Ueberraschenderweise erfolgten auch im südlich exponierten Münstertal zwei außerordentliche Niedergänge; es scheint, daß die Höhenlagen im nördlichen Teil des Münstertales an den enormen Niederschlägen des Engadins mitbeteiligt waren.

Die Gegend von Z e r n e z war Schauplatz einiger ganz besonderer Lawinenniedergänge. Doch es dürften weniger die sehr großen Waldschäden sein, welche der Bevölkerung das große Lawinenjahr 1951 noch lange in Erinnerung rufen werden, als das große Unglück im Val da Barcli.

#### Nr. 4: LAWINENUNGLÜCK IM VAL DA BARCLI

19. JANUAR 1951

Verunglückt: Burtel Gross, geb. 1890, Zernez;  
Julius Rähmi, geb. 1890, Pontresina;  
Johannes Götte, geb. 1905, Pontresina;  
Arthur Roth, geb. 1909, Zernez;  
Hans Denoth, geb. 1911, Zernez;  
Joos Bezzola, geb. 1916, Zernez;  
Ernst Thut, geb. 1921, Zuoz.

Das große Unglück an der Ofenpaßstraße (4) — die erste Lawinenkatastrophe des Berichtswinters — nimmt in seiner Entstehung eine Sonderstellung ein: Die weiße Flut drang hier nicht in bewohnte Gebiete vor, um dort ihre Opfer zu fordern, sondern sie stürzte auf altbekanntem Wege zu Tal, wie ehedem. Daß sich in ihrer Bahn zu diesem Zeitpunkt ein Wegmacher aufhielt, war ein bedauerlicher Zufall, und eine Verkettung weiterer unglücklicher Umstände hatte tragische Folgen. Statt den Wegmacher retten zu können, mußten sechs unerschrockene Retter und ein tapferer Lawinenhund ihr Leben lassen. Im alpinen Rettungswesen dürfte dieses Unglück wohl einzig dastehen.

Ca. 10.00 Uhr wurde der mit der Offenhaltung der Ofenpaßstraße beschäftigte Wegmacher Burtel Gross von der gefürchteten Lawine im Val da Barcli, ca. 2,5 km von Zernez entfernt, verschüttet. Das Unglück wurde nicht beobachtet, und die Nachforschungen nach Gross setzten erst bei seinem Ausbleiben am Mittag ein. Ca. 12.45 Uhr erhielt der Rettungscorps SAC in Zernez, V. Regi, die Mitteilung, daß die Val da Barcli-Lawine niedergegangen sei und den Vermißten mitgerissen haben dürfte. Regi alarmierte eine Zernezer Rettungsgruppe unter Bergführer Bezzola und den Lawinenhund des J. Rähmi in Pontresina. Dem Lawinenhundeführer schlossen sich Ch. Golay und Bergführer J. Götte an. Diese Gruppe verließ Pontresina bereits um 13.20 Uhr und erreichte Zernez mit Privatauto und Extrazug ab Samedan — die Straße zwischen Scanfs und Brail war gesperrt — schon um 14.10 Uhr. Beide Gruppen vereinigten sich hier und trafen um 14.45 Uhr an der Unfallstelle ein. Eine Arbeitergruppe war bereits eine halbe Stunde früher eingetroffen und hatte den Mantel des Vermißten auf der Straße gefunden; die Suchaktion auf der Straße hatte bisher zu keinem Erfolg geführt.

Am Rand des steilen Lawinentobels werden vorerst drei mit Alarmhörnern ausgerüstete Lawinenwachen aufgestellt, eine davon rund 600 m oberhalb der Straße. Bei anhaltendem Schneefall herrscht nur schlechte Sicht. Eine erste Gruppe mit dem Lawinenhund begibt sich durch das steile Tobel unterhalb der Straße bis zum Felsband, das den Zugang auf den Lawinenschnee im Bette des Spöl erschwert. Von hier aus kann Bergführer Götte ein Bein des Vermißten erkennen. Rasch sind drei Rettungsleute beim Verschütteten: Götte, Bezzola und Roth. Rähmi mit seinem Hund und Denoth befestigen beim Felsband ein fixes Seil zum besseren Abstieg für sich und die Nachfolgenden. Der Leiter der Aktion, Ch. Golay, befiehlt jedoch die ganze Reservemannschaft nicht auf diesem kürzesten Weg zur Unfallstelle, sondern auf einer sichereren westlichen Umgehungsroute. Dieser Entschluß hat den Leuten das Leben gerettet. Unterdessen wird der Körper des Verunglückten aus dem Lawinenschnee befreit und an Ort und Stelle mit den Wiederbelebungsversuchen begonnen; ein rasches Fortschaffen von Groß an einen sicheren Ort ist vor dem Eintreffen der übrigen Rettungsmannschaft infolge der großen Geländeschwierigkeiten und des vielen Neuschnees nicht möglich. Plötzlich ertönen Alarmhörner und Warnungsrufe, und die dem Spöl nächstplazierte Wache sieht die drei Retter im engen Spölgraben über den Lawinenkegel gegen das jenseitige Ufer fliehen. Wie ein Orkan braust die Lawine als Schnee-Luftgemisch an den Wachen vorbei. Für Minuten ist jede Sicht verunmöglicht, und eine unheimliche Stille folgt. Als die



Fig. 63 Einzugsgebiet und Absturzbahn der Val da Barcli-Lawine

Gruppe Golay um den letzten Geländesporn herannaht, erblickt sie nicht, wie erwartet, die mit Groß bemühte Rettungsmannschaft, sondern einen ungeheuren Lawinenkegel und ringsum sich verflüchtigende Staubwolken. Es ist ca. 15.40 Uhr.

Mit größtem Einsatz wird die Suchaktion am Verschwinduspunkt der drei zuletzt gesichteten Opfer aufgenommen. In Zernez verlangt man Verstärkung, vor allem auch Lawinenhunde. Die mit den vorhandenen Mitteln aussichtslose Sucharbeit dauert bis am Abend, ohne Erfolg. Nach Eintreffen der Rettungsmannschaften von Zuoz und Scanfs sowie vier Lawinenhunden von Bernina Suot und Müstair, wird beschlossen, mit den Hunden nochmals einen Versuch zu wagen. Während drei Hunde in den Straßentunnels bereitgehalten werden, kommen als erste Gruppe Hundeführer Merk mit seinem Hund „Bosco“ sowie drei weitere Leute zum Einsatz. Die Suche dauert von 20.50 bis 23.00 Uhr, ohne Erfolg. Merk verlangt abgelöst zu werden. Noch will er bis zum Eintreffen der Ablösung ausharren, als die dritte Unglücksawine niederbraust. Als erster ist der Hund frei, mit Hilfe seines treuen Helfers kann sich auch Merk freimachen, doch Ernst Thut, der sich mit dem Beleuchtungsgerät in seiner Nähe aufgehalten hatte, fehlt.

Um 23.45 Uhr wird Hundeführer J. Maißen mit dem Hund „Donar“ eingesetzt. Nach wenigen Minuten zeigt das Tier einen metertief verschütteten Ski des zuletzt Verunfallten an, und um 00.15 Uhr scharrt und bellt „Donar“ über der Verschüttungsstelle von Thut. Unter einer 60—80 cm tiefen Schneedecke steht der Verunglückte in den Schneemassen. 3½ Stunden Wiederbelebungsversuche können ihn nicht mehr ins Leben zurückbringen. Die Rettungsaktion wird hier vorläufig abgebrochen. Ohne den toten Thut, der bei den gegebenen Verhältnissen nicht nach Zernez transportiert werden kann, verläßt die Rettungsmannschaft die Unglücksstätte. Zurück bleiben die 7 Opfer:

Von der ersten Lawine ca. 10.00 Uhr erfaßt: Burtel Groß, Zernez, verheiratet

Von der zweiten Lawine, 15.40 Uhr erfaßt: Joos Bezzola, Zernez, verheiratet

Hans Denoth, Zernez, verheiratet

Johannes Götte, Pontresina, verheiratet

Julius Rähmi, Pontresina, verheiratet

Arthur Roth, Zernez, verheiratet

Von der dritten Lawine, 23.00 Uhr erfaßt: Ernst Thut, Zuoz, ledig (aufgefunden)

Die Suchaktion nach den sechs noch vermissten Opfern gestaltete sich außerordentlich schwierig und langwierig; sie dauerte — mit Unterbrüchen — bis zum 23. Juni. Vorerst verhinderten anhaltende Schneefälle und stete Lawinengefahr, vielleicht auch die Weigerung der Versicherungsgesellschaften zur Versicherung der Rettungsmannschaft, eine Aktion. Am 29. Januar wurde eine Kompagnie des im Rahmen der Lawinenhilfe Graubünden aufgebotenen Sappeur Bataillons hier eingesetzt. Dieser Truppe gelang am 31. Januar die Auffindung von A. Roth und am 2. Februar jene von J. Bezzola. Durch die Stauung des Spöl und den nachfolgenden Abfluß des Wassers war der Lawinenschnee zu einer eisähnlichen Masse erstarrt. Es konnte nur noch mit Sprengstoff (für total Fr. 1566.85!) und Pickel gearbeitet werden. Da der Suchbereich sehr ausgedehnt und die Schneemassen bis über 10 m mächtig waren, ging die systematische Suche nur sehr langsam vorwärts und wurde nach der Entlassung des Sap. Bat. nur noch in kleineren Gruppen weitergeführt. Eine solche freiwillige Gruppe — Zernezer und Pontresiner — fand am 11. Februar die Leiche von J. Götte, und einer weiteren Zernezer Gruppe gelang am 16. Februar die Auffindung von B. Gross. Bei den bisher aufgefundenen Opfern war der Suchbereich einigermaßen lokalisiert. Für die beiden letzten Opfer gestaltete sich die Suche noch schwieriger, weil ein viel größerer Bereich in Frage kam. Eine Möglichkeit war, daß die beiden von der zweiten Lawine auf dem Felsen der rechten Spölseite Erfaßten über den Felsen heruntergestürzt und damit an dessen Fuß begraben waren. Durch den Luftdruck konnten sie jedoch auch auf die gegenüberliegende Seite geschleudert worden sein. Mit Schwerpunkt auf der rechten Spölseite wurde weiter gesucht. Es halfen u. a. nochmals 100 Mann einer Rekrutenschule unter Verwendung einer Motorspritze mit. Am 8. Juni endlich fanden Zernezer Arbeiter die Leiche von J. Rähmi und ihm zur Seite lag sein Lawinenhund.

Sie befanden sich auf der linken Bachseite. Eine ständig auf der Lawine arbeitende Gruppe Einheimischer fand endlich am 22. Juni den letzten Verschütteten, H. Denoth, ebenfalls auf der linken Talseite. Am nächsten Tage wurde der tragische Ort, der das Schicksal so vieler Familien bestimmt hat und dem während mehr als fünf Monaten seine Opfer nur mit größter Anstrengung abgegrenzen werden konnten, verlassen.

Die Kosten der Gemeinde Zernez für diese Aktion beliefen sich auf Fr. 13 035.15. Sie wurden von der Koordinationsstelle für Lawinenschäden restlos vergütet. — Mit Recht drängen die Ereignisse im Val da Barcli vom 19. Januar die Frage auf, ob bei der Anlage und Durchführung der Rettungsaktion nicht schwerwiegende Fehler begangen worden sind. Auch eine kritische Betrachtung wird zum Schlusse führen, daß keine grundsätzlichen Fehler oder grobe Nachlässigkeiten vorgekommen sind. Der unglücklichste Umstand, der für die ganze Reihe der tragischen Ereignisse — weitgehend auch für jene in Zuoz — verantwortlich anzusprechen ist, liegt im späten Entdecken der ersten Unfallawine. Hätte man das Verschwinden von B. Gross frühzeitiger erkannt und einige beherzte Männer zu einer ersten Suchaktion ausgeschickt, so wäre genügend Zeit vorhanden gewesen, den Vermissten aufzufinden und wegzuverschaffen. Denn es dauerte immerhin rund sechs Stunden bis zum Absturz der zweiten Lawine. Daß die zuerst auf der Unfallstelle eintreffende Arbeitergruppe das Gebiet der Straße absuchte und nicht sogleich den ganzen Lawinenkegel, darf ihr kaum als Fehler angerechnet werden. Ebenso darf auch nicht als falsch bezeichnet werden, daß die Zernezer Rettungsgruppe die Ankunft der Pontresiner Mannschaft abwartete. Wohl ging damit eine halbe Stunde Zeit verloren, dafür war ein geplantes einheitliches Anpacken der Rettungsarbeiten gewährleistet. Die Sicherheitsmaßnahmen auf der Lawine waren mustergültig — bis zur Auffindung des Verschütteten. Es nützt die beste Alarmorganisation nichts, wenn die Gefährdeten nicht rasch genug aus der Gefahrenzone entfliehen können. Eine Flucht war hier durch die Geländebedingungen, besonders aber durch den tiefen Schnee, erschwert. Diese Schwierigkeiten hätten dadurch weitgehend behoben werden können, daß die Rettungsgruppe ihre Ski verlangt, mit diesen einen seitlichen Zugang zur Verschüttungsstelle erstellt und damit vorerst eine Möglichkeit geschaffen hätte, mit Gross besser aus der Gefahrenzone herauszukommen — oder rascher zu fliehen. Ob bei den zeitlichen Gegebenheiten und dem enormen Umfang der zweiten Lawine damit das Unglück hätte vermieden oder reduziert werden können, ist ungewiß. Ein zweifellos richtiger Entschluß war der sofortige Einsatz aller vorhandenen Mittel bis in die Abendstunden. In zunehmendem Maße mußte mit einem weiteren Absturz gerechnet werden, und der Unterbruch der Aktion entsprach einer folgerichtigen Beurteilung der Lage. Mit Recht erfolgte der nächtliche Einsatz des Lawinenhundes nur schweren Herzens: seit dem letzten Absturz waren wiederum rund fünf Stunden verflossen und damit die Möglichkeit einer neuen Lawine entsprechend gestiegen. Ein rechtzeitiges Erkennen eines Absturzes war zudem ausgeschlossen. Es war ein letzter verzweifelter Versuch, mit den Hunden noch eine Rettung zu erzielen — bei bewußtem größtem Risiko für die zwei eingesetzten



Fig. 64 Lawinenkegel im Spöl-Graben nach zweiwöchiger Suchaktion. 1—7 die Verschüttungsstellen der Todesopfer (Roth, Bezzola, Götte, Gross, Rähmi, Denoth, Thut).

Rettungsleute. Eine kalt berechnete Abwägung von Einsatz und Erfolgssichten hätte wahrscheinlich zum Schluß geführt, die Aktion zu unterlassen. Glücklicherweise gibt es aber noch unerschrockene Rettungsleute, welche die Not der Mitmenschen mehr verpflichtet als noch so wohl abgewogene, aber nur auf Möglichkeiten basierende Ueberlegungen. Hochachtung vor den Leuten, die den schwerwiegenden Befehl zu erteilen wagten, und Ehre den unerschrockenen Helfern, welche ihr Leben in einer solchen Lage aufs Spiel setzten!

Bei den späteren Suchaktionen wurden Neuschneemengen im Einzugsgebiet der Val da Barcli-Lawine durch Minenwerferbeschuß zum Absturz gebracht. Leider kam eine solche Sicherung am Unfalltag infolge der schlechten meteorologischen Verhältnisse nicht in Frage.

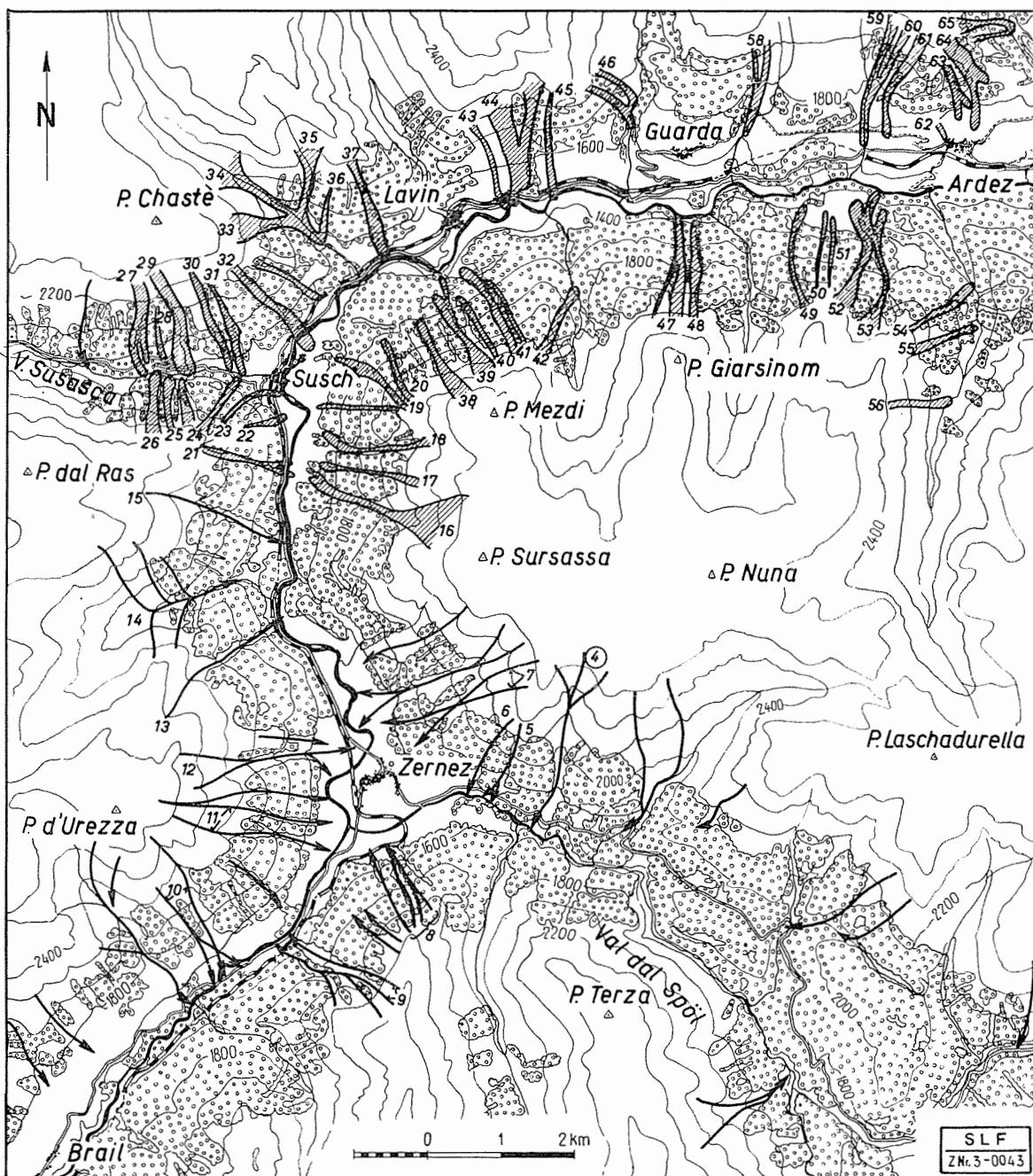


Fig. 65 Lawinenkarte Zernez—Ardez

Von den übrigen Zernezerlawinen ist vor allem die das Dorf direkt gefährdende Baselgia-Lawine zu erwähnen (7). Die Verbauung am Munt Baselgia nordöstlich Zernez, bestehend aus ca. 30 Mauern, erwies sich als ungenügend. Die Werke sind zum Teil zerfallen und haben schon in früheren schneereichen Wintern zu wenig Wirkung gezeigt. In der Nacht vom 19./20. Januar ereigneten sich hier ein paar größere Niedergänge. Große Schneemassen wurden auf der Terrasse von La Rosta, ca. 1800 m ü. M. abgelagert, die restlichen aber stießen einerseits durch den God Baselgia bis in den Talboden und anderseits durch den God Praslöng bis gegen den unteren Waldrand östlich Zernez vor. Letzterer Zug, La Rosta dadoura, bedeutet für das Dorf in Zukunft eine erhöhte Gefahr, umso mehr als bereits im Januar 1950 eine Lawine einen Teil der Aufforstung und des Waldbestandes vernichtet hatte. Ein Schutz, evtl. in Form einer Ablenkmauer, drängt sich auf. Im God Baselgia entstanden unter anderem größere Schäden im Dezember 1916, Februar 1931 und Februar 1935.

Gewaltige Verheerungen entstanden durch die Niedergänge westlich Zernez in den Gemeindewaldungen Bugnaidas-Charbuneras-Las Ognas am 21. Januar vormittags 09.00 Uhr (11). An der Ostflanke des Piz d'Urezza glitten in ca. 2800 m Meereshöhe die in den Vortagen gefallenen Neuschneemassen als ausgedehnte Schneebretter ab; von etwa 2000 m ü. M. an kamen auch die Altschneeschichten bis auf den Grund in Bewegung. Rund 30 ha des meist über 150jährigen Hochwaldes mit 3500 m<sup>3</sup> Holz niederreißend, stießen die enormen Schneemassen in drei breiten Armen bis in den Talboden links des Inns vor, wo sie viele Hektaren besten Kulturlandes mit Holz-, Stein- und Erdmaterial überdeckten. Den Hauptschaden verursachte der nördlichste Lawinenarm, der eine ganz neue Bahn einschlug, im Gegensatz zu den beiden anderen, welche die bereits bestehenden Züge Vallanzun und Lavinèr Quadratscha verbreiterten. Da der Boden nicht gefroren war, wurden die meisten Bäume entwurzelt, so daß der ganze Hang nach erfolgter Räumung wie eine große Ackerfläche aussah. Die Holzrüstung und Räumung des Landes dauerten trotz größtem Arbeitseinsatz bis in den Hochsommer hinein. Es beteiligten sich daran auch militärische Einheiten und später freiwillige Arbeitslager. Eine unmittelbare Gefahr für das Dorf besteht nicht, immerhin dürfte in Zukunft bei ähnlichen außerordentlichen Verhältnissen der Bahnhof der Rh.B. gefährdet sein.

Erstmals seit 1887 wurden auch die Waldungen auf der SE-Seite des Piz d'Urezza stark dezimiert. Durch das linksseitige Val d'Urezza gleiten alljährlich, hauptsächlich im Frühling, Lawinen ab. Am Spätnachmittag des 20. Januar 1951 lösten sich große Schneemassen in den Felsabstürzen südöstlich des Piz d'Urezza und fuhren mehr oder weniger zusammenhängend durch das Tobel und den benachbarten Wald zu Tal (10). Jenseits des Inn wurde die Straße auf ca. 300 m Länge meterhoch verschüttet, und die Brücke (Punt Nova) stark beschädigt. Die Reparatur derselben und die Öffnung der Straße erfolgte durch Militär; der Verkehrsunterbruch dauerte fünf Wochen. Der Waldschaden mit 14 ha zerstörter Fläche und 1900 m<sup>3</sup> geworfener Holzmasse erstreckt sich auf die Bestände beidseits des Tales.



Fig. 66 Die Charbuneras-Vallanzun - Lawine gegenüber Zernez. Rund 30 ha alten Hochwaldes fielen dieser zweitgrößten Waldschadenlawine zum Opfer.

Die übrigen Lawinen rund um Zernez hatten z. T. ebenfalls wesentliche Waldschäden zur Folge, zudem wurden an verschiedenen Stellen Bahn und Straße überführt. Auf Gebiet der Gemeinden Susch und Lavignen gingen während der kritischen Januartage dreißig Schadenlawinen nieder. Außer enormen Schädigungen der Wälder erlitt besonders der Straßen- und Bahnverkehr empfindliche Störungen. Gebäulichkeiten kamen dagegen kaum zu Schaden, und Menschen oder Tiere wurden keine verschüttet.

Die größte und zugleich auch die gefährlichste Lawine war diejenige von Suotruinas (32). Sie hat ihren Ursprung an zwei Felsköpfen südöstlich des Piz Chastè in einer Höhenlage von 2200 bis 2300 m ü. M. Sie brach auch in früheren Jahren gelegentlich ab, soll aber das Tal nur 1917 erreicht haben, und nur in kleinerem Ausmaß. In den Tagen vom 18.—21. Januar 1951 ging sie mehrmals nieder. Der im oberen Teil offene Lawinenzug wurde stark erweitert und das gut eingewachsene teilweise mit Altholz bestockte untere Teilstück neu aufgerissen. Auf ca. 6 ha wurden nahezu 800 m<sup>3</sup> Holz geworfen. Ein großer Teil desselben, darunter entwurzelte Stämme von mehr als 1 m Durchmesser, wurde auf die rechte Innseite hinübergetragen, wo die Lawinenzunge noch 300 m vorstieß, und erst vor dem Dorf stehen blieb. Das Gleise der Rh.B. wurde beidseits der Galerie verschüttet und die Talstraße mehrere Meter hoch überdeckt und beschädigt. An den Räumungsarbeiten beteiligten sich außer dem Bahnpersonal, den Wegmachern und Hilfsarbeitern auch Sappeure. Infolge der Waldzerstörung sind von nun an Bahn und Straße, sowie die Ortschaft selbst in erheblichem Maße gefährdet, so daß Schutzmaßnahmen nicht zu umgehen sein werden.

Erstmals gefährlich trat auch die Spadlas-Lawine (23) auf. Sie überquerte die Flüelastraße, die Bahnlinie und die Talstraße und machte erst nahe bei den südlichsten Häusern von Susch Halt. Durch bedeutende Erweiterung des Lawinenzuges besteht in Zukunft größere Gefahr für die genannten Verkehrsweg und evtl. auch für das Dorf selbst. Der durch diese Lawine verursachte Flurschaden war beträchtlich.

Von den zahlreichen Waldschadenlawinen im Val Susasca ist vor allem jene von Vduorchas (27) zu nennen.

Trotz seines vom Rätoromanischen „lavinna“ (= Lawine) übernommenen Namens, hatte Lavignen keine sehr großen Schadenfälle zu verzeichnen. Das Dorf selbst wurde nicht gefährdet. Der Schaden beschränkt sich ausschließlich auf Wald und Kommunikationen.

Größer war die Gefahr für Ardez: In den Felsabstürzen von Tanterassa südlich des Muot da l'Hom lösten sich größere Schneemassen. Das Anrißgebiet oberhalb Tulaida (63) war früher einmal mit Pfahlreihen und Gräben verbaut und zugleich aufgeforscht worden; heute deutet noch der Ortsname „ils Pals“ (= Pfähle) darauf hin. Seit Jahren war diese Lawine nicht mehr niedergegangen. Im Berichtswinter verursachte sie erheblichen Schaden im Wald Tulaida. Ein östlicher Ausläufer vereinigte sich mit der Lawine Clüs (64), die bei größeren Schneefällen immer wieder ein Stück weit niedergeht, und drang mit dieser bis an den Nordrand des Dorfes vor. Gleichzeitig löste sich ein kleineres Schneebrett an dem steilen Wiesenbord nordwestlich über dem Dorf (62). Seine Kraft genügte, um eine Bäckerei beträchtlich zu beschädigen; das Haus wurde großenteils mit Schnee aufgefüllt. Von den übrigen Schadenfällen sind die Niedergänge von Saglias (52) und Val Soncha (53) zu nennen. Beide Lawinen gehen normalerweise im Frühjahr ohne Schadenwirkung nieder. In der Nacht vom 20./21. Januar fuhren sie aus ihren ausgedehnten, bis gegen 2300 m hinauf reichenden Anrißgebieten in sehr großem Ausmaß gleichzeitig zu Tal. Ein Teil der Saglias-Lawine vereinigte sich auf etwa 1650 m ü. M. mit derjenigen von Val Soncha, der Hauptteil der Schneemassen samt dem geworfenen Holz wälzte sich in die Wiesen von Saglias hinunter. Die Val Soncha-Lawine ging bis in den Inn nieder. Eine bedeutende Bresche wurde durch die Saglias-Lawine in den Altholzbestand Balastrers, rechts des Val Soncha, geschlagen. Total beträgt der Holzanfall dieser beiden größten Ardezer-Lawinen rund 1100 m<sup>3</sup>, die zerstörte Waldfläche über 7 ha. Der Flurschaden ist zudem beträchtlich, weist doch die Ablagerung in den Wiesen Saglias bei 300 m Länge eine durchschnittliche Breite von 100 m und eine Mächtigkeit von 4—5 m auf.

Die Schäden auf Gebiet der Gemeinden Fettan und Tarasp waren unbedeutend.

Von den drei Lawinen im Münsterthal fuhren zwei bis in bewohnte Gebiete nieder: Kurz nach Mitternacht des 21. Januar lösten sich am SW-exponierten Hang des Munt Lü, ca. 2400 bis 2600 m ü. M., große Schneemassen, welche in einer Breite von rund 600 m über die steilen, teilweise licht bewaldeten Weideflächen auf die Wiesenterrasse von Lü herabfuhren (1). Der Hauptstoß erfolgte gegen den Weiler Lü Daint, aber auch im Dorf Lü selbst erlitten alle Gebäude mehr oder weniger große Schäden. Von den insgesamt 17 in Mitleidenschaft gezogenen Gebäuden wurde das Wohnhaus der Familie Nuolf in Lü Daint samt angebautem Stall vollständig zerstört, je zwei Häuser und Ställe stark und vier weitere Wohnhäuser, die Kirche, das Schulhaus und sechs Ställe leicht beschädigt. Drei Personen fanden in den Trümmern den Tod:

Barbla Nuolf, Witfrau, geb. 1889, ihre Kinder: Ursula, geb. 1918; Jon Martin, geb. 1921.

Im Stall fielen den Schneemassen ein Pferd und 15 weitere Haustiere zum Opfer. Einzelheiten über dieses Unglück sind dem nachfolgenden Bericht zu entnehmen, welchen der Kreispräsident des Münstertales der Kantonsregierung zukommen ließ.

„Die Gemeinde Lü ist von der Talstraße aus nicht zu sehen, denn sie liegt auf einer großen, schönen Bergterrasse, deren Rand das Dörlein verbirgt. In ihrer ganzen Ausdehnung ist sie von der Paßhöhe des Ofenberges aus zu überblicken. Lü besteht aus den beiden Teilen Lü d'ora (Außer-Lü) und Lü d'aint (Inner-Lü). Lü d'ora ist der größere Teil, etwa 20 Häuser und Kirche, während Lü d'aint deren vier zählt. Von Lü d'ora bis Lü d'aint mag wohl ein Zwischenraum von gut 500 m sein. Die beiden letzten Häuser von Lü d'aint, also die am westlichen Ende der Terrasse gelegenen Häuser, sind diejenigen von S. Pitsch, bewohnt, und Davatz, unbewohnt. Die Wohnhäuser stehen noch. Die Scheunen sind zerstört, die Heustöcke verschoben und mit Schnee bedeckt. Die Erschütterung brachte den Viehstall des Pitsch zum teilweisen Einsturz. Das Vieh mußte weggeführt werden. Der auf der Westseite gelegene Wohnteil des Hauses Nuolf ist völlig zerstört. In der Ecke der Wohnstube wurden am Nachmittag die Leichen der drei Verunglückten eng beisammen gefunden. Die ärztliche Untersuchung stellte sofortigen Tod fest. Der Heustall wurde eingedrückt, der Heustock von der oberen Wand an die untere verschoben. Die Tragbalken des Stalles zerbrachen in der Nähe der westlichen Brandmauer und fielen in den Stall und erdrückten das Pferd sowie Ziegen und Schwein. Die östliche Mauer hielt stand. Die am andern Ende gebrochenen Tragbalken schlossen ein Dreieck ein, worin das Großvieh lebend gefunden wurde. Alle Häuser von Lü d'aint sind unbewohnbar geworden. Dieser Weiler wird nicht mehr existieren. Von dem Unglückshaus nach Osten bis nach und in Lü d'ora ist das Lawinenfeld. Haushohe Schneemassen bedecken das Wiesland von Lü. Aeste und Holzstücke schauen aus dem Schnee heraus. Von Westen kommend, ist das erste Gebäude das Schulhaus. Bis über der Haustüre ist es im Schnee, der bergseitige, gemauerte Giebel ist eingedrückt, das Dach im First gespalten. Sobald die Schneeschmelze eintritt, sickert alles Wasser ins Haus. Nach ca. 5 m folgen die ersten Häuser von Lü, die äußerlich betrachtet merkwürdigerweise am wenigsten gelitten haben. Immerhin haben auch sie eine tüchtige Lage Schnee erhalten. Nun folgt das Haus, in dem sich die Post befindet, ein schönes, festes Haus, das wohl am meisten gelitten hat. Der Heustall mußte außen und innen gestützt werden. Der Straße nachgehend sehen wir jedes Haus auf der oberen Straßenseite mit mehr oder weniger großen Beschädigungen.“

Resümierend muß festgestellt werden: Es gibt wohl kein Gebäude in Lü, das keinen Schaden erlitten hat. Sicher ist, daß die Existenz des Dorfes Lü d'aint mit dem Lawinenunglück beendet ist.“

Die zweite Unglücksawine traf die Gemeinde Tschierv (2). Sie brach zuoberst in der Mulde „Las Vals“ östlich der Alp da Munt, 2250 m ü. M. an und zerstörte am Westausgang des Weilers Chasuras ein Wohnhaus, in dem das alte Ehepaar

Andrea Ladner, geb. 1866 und

Ona Ladner, geb. 1879

verschüttete wurde. Ein benachbarter Stall nahm ebenfalls Schaden und 14 Stück Geflügel kamen um.

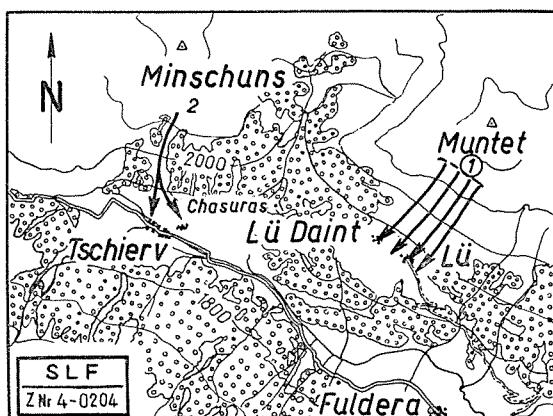


Fig. 67 Lawinenkarte Tschierv—Lü

In dem umstehend erwähnten Bericht des Kreispräsidenten lesen wir:

„Die Bewohner der Chasuras in Tschierv haben den Niedergang der Lawine erwartet. Fast alle Häuser waren verlassen und das Vieh in den anderen Dorfteil verbracht. Nur das alte Ehepaar Ladner — er war 84jährig und kränklich — wollte aber eigensinnigerweise nicht aus dem Haus. Noch abends um 10 Uhr wurden sie gebeten auszuziehen, vergebens. In den frühen Morgenstunden kam die Lawine auf den Wegen von früheren. In der Mitte der steilen Halde teilte sie sich. Der westliche Arm fiel in die Wiesen am oberen Eingang des Dorfes und überschritt den Bach nicht. Der östliche Arm rasierte das Haus Ladner weg und begrub die beiden Alten. Erst nach etwa 4 Stunden wagten sich Leute auf die Unglücksstätte und hörten das Rufen der Verschütteten. Mit möglichster Beschleunigung wurden sie geborgen, ohne schwere Verletzungen, außer Quetschungen und Brandwunden erlitten zu haben. Heute befinden sie sich wohl. Der Wohnteil des Hauses Ladner ist total zerstört und die Trümmer über die Wiesen hinuntergetragen. Die Scheune steht noch, ist aber wohl auch durch die Erschütterung und das Losreißen des Wohnteiles beschädigt.“

Die Schilderung des Kreispräsidenten schließt mit dem Satz: „Gebe Gott, daß ich keinen solchen Bericht mehr geben muß“.

Sowohl für Lü wie auch für Tschierv ist die Gefahr heute infolge der Waldzerstörung wesentlich größer geworden. Die Kulturschäden waren ganz bedeutend. An den Räumungsarbeiten beteiligten sich auch Grenzwächter, Militär und Pfadfinderabteilungen.

Die letzten Niedergänge der beschriebenen Lawine erfolgten im Jahr 1917, verliefen aber in beiden Fällen ohne wesentliche Schäden. Nach mündlicher Ueberlieferung soll die Lawine von Lü auch früher schon beobachtet worden sein, aber nur einmal mit größerem Schaden.

#### Zone X: Unterengadin (Scuol bis Landesgrenze) inkl. Samnaun (Tab. 74)

Trotz seiner rund 50 Januar-Schadenlawinen blieb dieser Teil des Engadins von Unglücksfällen mit Todesopfern verschont, und auch die Waldschäden erreichen nicht die Ausmaße der übrigen Engadinerzonen. In einzelnen Fällen — Sent, Vnà Compatsch — entgingen die Dorfbewohner allerdings nur mit großem Glück einem harten Schicksal.

Auf Gemeindegebiet von Scuol wurde im Januar kein einziger Lawinenschaden festgestellt. Dagegen wurden die Waldungen von Sent durch 11 Abstürze z. T. stark hergenommen und auch das friedlich auf seiner Sonnenterrasse gelegene Dorf selbst wäre beinahe Schauplatz einer weitern Katastrophe geworden.

In der Nacht vom 20./21. Januar um 01.10 Uhr brach die Val Güstina-Lawine (13) in den westlichen Dorfteil ein. Das Val Güstina ist ein langer, steiler und ziemlich enger Graben. Das eigentliche Einzugsgebiet ist klein, zuoberst nur etwa 130 m breit, dann schmäler werdend. Durch den oberen Teil des Grabens gehen gelegentlich Lawinen nieder, ohne Schaden zu verursachen. Bis ins Dorf kamen die Schneemassen seit 1817 nicht mehr. Diesmal wurden drei Gebäude vollständig zerstört, nämlich das steinerne Wohnhaus der Familie Manzoni, eine Scheune und ein Bienenhaus; vier weitere Häuser erlitten leichte Beschädigungen.

Im Val Sinestra erlitt die Dependance des gleichnamigen Hotels durch die von Stavel Ramella durch den God Parpan abstürzende Lawine einige Beschädigungen (16). Aus dem Unterschied im Bestandesaufbau des Waldes wird geschlossen, daß sich an dieser Stelle schon früher ein Niedergang ereignet haben muß, vermutlich 1817.

Das zur Gemeinde Ramisch gehörende Maiensäßdörfchen Griosc im hinteren Val Sinestra war vor ca. 200 Jahren noch ganzjährig bewohnt, seither nur noch im Sommer. Am 21. Januar wurde es von einer gewaltigen Neuschneelawine beinahe vollständig zerstört (21). Diese hatte sich in den Felsabstürzen am Südausläufer des Stammerspitz gelöst und war durch den lichten Lärchenwald direkt auf Griosc niedergefallen. Von den sechs betroffenen Blockhäusern wurden fünf total zerstört und eines beschädigt; drei am linken Lawinenrand stehende wurden buchstäblich zertrümmert, eines am rechten Rand um 90 Grad gedreht und zwei in der Mitte der Lawine in der

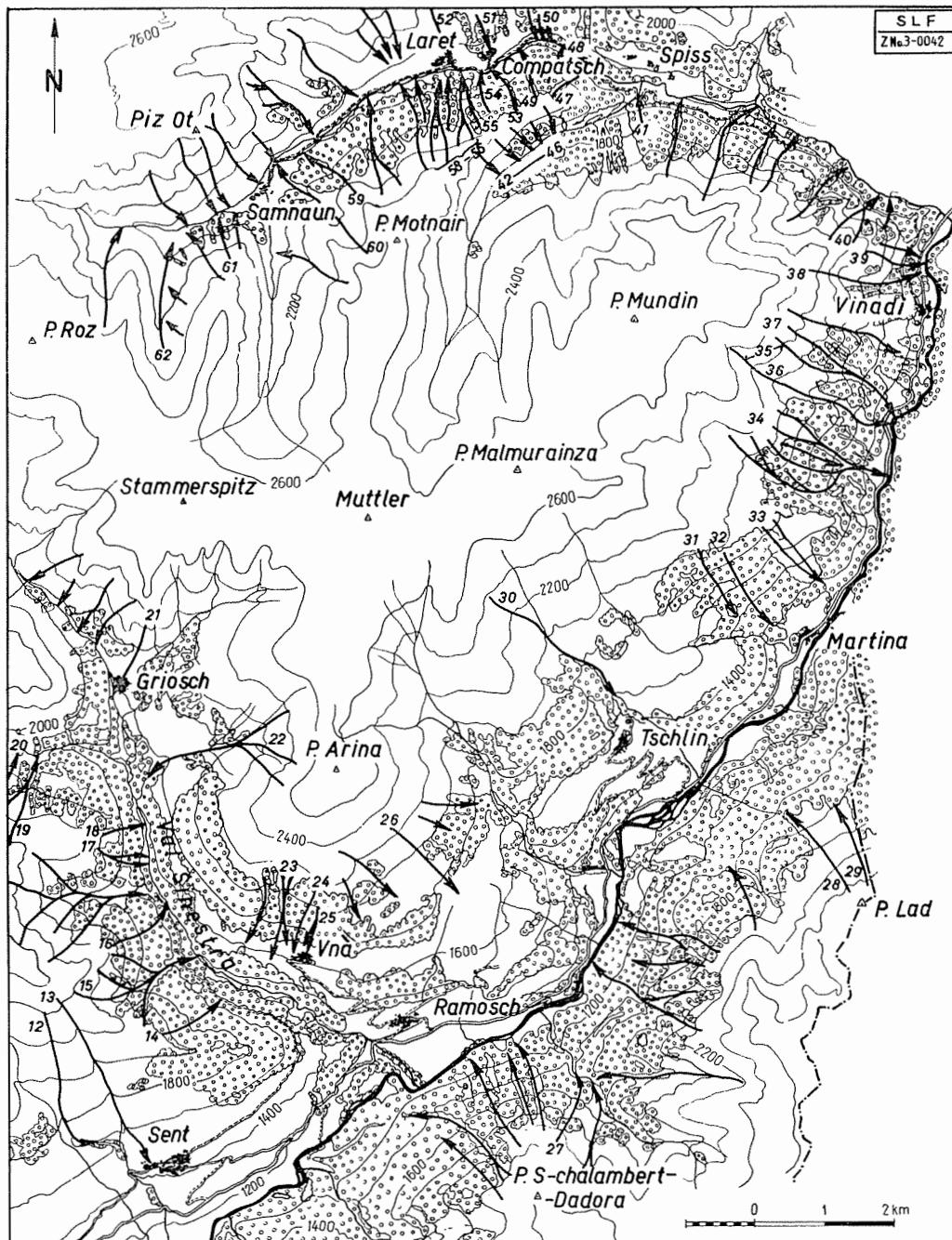


Fig. 68 Lawinenkarte Unterengadin—Samnaun

Hauptstoßrichtung 4—5 m weggeschoben. Vor ca. 20 Jahren blieb eine Lawine im Wald oberhalb Griosch stehen, im übrigen führte ein Zug aus demselben Einzugsgebiet nördlich des Dörfchens vorbei. Nach dieser letzten Katastrophe, welche die schöne Terrasse des schützenden Waldes beraubt hat, wird an einen Wiederaufbau kaum mehr zu denken sein.

Die jeden Frühling auftretende Lawine Valmains (22) ging im Berichtswinter ebenfalls schon am 21. Januar nieder. Größeren Schaden verursachte sie jedoch erst am 30. Januar durch die Zerstörung zweier Brücken (Vnà—Griosch und Vnà—Zuort). Westlich des Weilers Vnà geht alljährlich eine Lawine durchs Val Fermusa (23) nieder. Sie verließ im Jahre 1935 auf ca. 1620 m ü. M. den gewohnten Zug und riß eine breite Waldschneise in Richtung auf das Dörfchen auf. Der damals an dieser Stelle errichtete Ablenkdammb hat sich im vergangenen Winter weitgehend bewährt, indem nur ein kleiner Teil der außerordentlich großen Lawine vom 21. Januar überbordete. Es dürfte relativ leicht sein, durch Verlängerung und Erhöhung des Damms ein Vordringen dieses Seitenstranges zu verhindern.

Vnà selbst galt bis zum letzten Winter als lawinensicher. Jedenfalls kennt man seit mindestens 400 Jahren keine Niedergänge, welche das Dorf unmittelbar gefährdeten. Am 20. und 21. Jan. zeigte sich, daß der Name „Jürada“ (= Bannwald) oberhalb des Dorfes doch seine Berechtigung hat. Durch diesen Bannwald nämlich fuhren mehrere Lawinen nieder, drangen bis in die Siedlung ein und verursachten großen Sachschaden. Die beiden Lawinenarme Plan da Chejels und Val da Biöl (25) gingen am 20. Januar um 21.00 Uhr gleichzeitig nieder; ihr Ursprung geht vermutlich auf denselben Umstand zurück, worüber wir einem Bericht der Forstverwaltung Ramosch folgendes entnehmen:

„Am Weg von ‚Plan da Chapé‘ brach eine faule Lärche infolge der Schneelast entzwei und löste in der Schneedecke eine Bewegung aus, die gleich einem plötzlichen Setzungsvorgang sich bis an den unteren Waldrand fortsetzte und dort die ganze Schneedecke ins Rutschen brachte. Zwischen den einzelnen Baumgruppen rutschte der Schnee 10—20 m und gab den Bewegungsvorgang weiter, bis endlich, wo der Wald aufhört, die ganze Schneedecke in Bewegung geriet und an den obersten Häusern der Fraktion Vnà aufprallte. Wir vermuten, daß die Lawine sich im oberen Teil geteilt hat und in Form von zwei Zungen auf die Fraktion niederging. Der entstandene Schaden ist recht bedeutend, indem an einer Stelle zwei Häuser eingedrückt, an der andern Stelle zwei Häuser mit Schnee aufgefüllt und leicht beschädigt wurden.“

Am frühen Morgen des folgenden Tages stürzte eine weitere Lawine durch den Bannwald auf den westlichen Dorfausgang nieder und zerstörte oder beschädigte mehrere Gebäude (24). Sie war oberhalb der Waldgrenze entstanden und hatte den ca. 1 km breiten Waldstreifen „Jürada“ ohne nennenswerten Schaden anzurichten durchquert.

„An den Baumstämmen waren bis zu einer Höhe von 5—6 m über dem Erdboden scharfe Schneeverwehungen festzustellen; außerdem waren am Altholz bis zur gleichen Höhe Äste mit bis 14 cm Durchmesser abgebrochen, währenddem die Kronen intakt geblieben sind. Man hat den Eindruck, daß die Lawine nur in Form eines heftigen Windes den Bannwald durchquerte und erst an der unteren Waldgrenze eine eigentliche Lawine mit Schneeverfrachtung auslöste“ (Forstverwaltung).

Diese interessante und in mancher Beziehung typische Lawine zerstörte eine Scheune und eine Sägerei total und beschädigte die Sennerei. Glücklicherweise kamen keine Menschen und Tiere um. Der verursachte Waldschaden ist gering.

Vom SE-Hang des Piz Arina über die Alp Discholas ging eine Lawine gegen die Bergwiesen von Buorcha und Praferschan nieder (26). Dabei wurde auf der Alp ein Schweinestall und weiter unten ein Maiensäß zerstört. 120 m<sup>3</sup> Holz wurden mitgerissen und 10 ha Bergwiesen überführt. Als große Waldschadenlawine, bisher unbekannt, ist jene vom NE-Hang des Piz S-chalambert Dadora zu nennen (27). Sie legte linksseits des Val d'Assa einen 7 ha großen Waldstreifen nieder. Der Holzanfall beträgt 1400 m<sup>3</sup>. Die obere Endstation der permanenten Seilbahn Val d'Assa, ein kleiner Riegelbau, wurde zertrümmert.

Eine Reihe z. T. sehr großer Waldzerstörungen war auf der linken Seite des Inntales zwischen Tschlin und der Landesgrenze zu verzeichnen. Zwei Lawinen brachen im Verbaugebiet „Pra Gustias“ südlich Motta d'Alp an. Die aus den ersten Jahren des laufenden Jahrhunderts stammenden Verbauungen erwiesen sich als ungenügend, sowohl bezüglich ihrer räumlichen Ausdehnung wie auch der Höhe der Bauwerke (1,5—2,0 m hohe Mauern). Der Lawinenzug Risch da Munts (31) war bis 1945 schon recht gut eingewachsen, als der schöne Jungwuchs teilweise zerstört wurde. Die Lawine des Berichtswinters vollendete das Zerstörungswerk und ergoß sich bis in die Magerwiesen von Fans. Noch schlimmer sieht es im alten Lawinenzug von Motta d'Alp (32) aus, der 1867 aufgerissen und kurz nach der Jahrhundertwende auf Veranlassung des damaligen eidg. Oberforstinspektors Coaz verbaut wurde. Die fünf freistehenden Mauern im obersten Teil des Zuges waren im Januar 1951 völlig eingeschneit. Die darüber liegenden Schneeschichten glitten ab und ergossen sich wie ein Lavastrom durch den Wald Urezza. Es wurde hauptsächlich das Unterholz mitgerissen, während die stärkeren Bäume standhielten und sich oberhalb derselben ganze Haufen von mitgerissenem Astmaterial staute.

Die Lawinen Val da Collers (33) und Val da Mot (34) sind hauptsächlich eine Folge der großen Brandkatastrophe des Jahres 1947. Diejenige von Val da Collers ist auf einen Anbruch am Piz da Pra d'Alp auf ca. 1950 m ü. M. zurückzuführen. Sie griff östlich auf die Brandfläche über und erreichte dadurch eine bedeutende Breite. Es wurden 225 m<sup>3</sup> Holz entwurzelt und zugleich über 100 m<sup>3</sup> zur Abfuhr bereitgestelltes Blockholz aus einem normalen Schlag mitgerissen. Die aus dem Val da Mot (34) ins Inntal vorstoßenden Schneemassen verschütteten die Straße auf 100 m Länge; der Inn wurde vorübergehend gestaut. Diese Lawine weist ein sehr großes Einzugsgebiet auf. In den steilen Hängen unterhalb Motta Mondin, in der ehemaligen Brandfläche, löste sich die Schneedecke an mehreren Stellen. Wenigstens fünf größere Lawinenstränge durchschlugen den darunterliegenden, meist geschlossenen Hochwald. Bisher hatte man nur in den beiden Zügen Val Tiatsch und Risch dals Bügliets gelegentlich Niedergänge beobachtet. Im ganzen wurden 20 ha Wald total zerstört und mindestens 2000 m<sup>3</sup> Holz geworfen. Auf der Talstraße lagen die festgepreßten, reichlich mit Holz und Steinblöcken durchsetzten Schneemassen stellenweise bis 9 m hoch. Die Räumung dauerte unter Einsatz von 35—40 Soldaten und Zivilpersonen mit Maschinen drei Tage. Die zerstörte Telefonleitung konnte nach einer Woche provisorisch hergestellt werden. Zur Verhinderung der Lawinenbildung hatte man in der großen Brandfläche von 1947 beim Abholzen besonders hohe Stöcke stehen lassen. Nach Auffassung der zuständigen Forstorgane haben diese Stöcke tatsächlich größeren Schaden verhütet; trotzdem wird man die steileren Partien noch zusätzlich verbauen müssen.

Die weiteren Abstürze bis V i n a d i verursachten eher unwesentliche Waldschäden. In der Regel wurde auch die Straße überdeckt und vielerorts die Telephonleitung weggerissen.

Durch die vielen steilen Runsen vom Mundinmassiv gegen die Samnaunerstraße stürzen immer wieder Schneemassen zu Tal. Mit einer Ausnahme — (40) — entstand auch im Berichtswinter kein weiterer Schaden.

Die Ortschaften des S a m n a u n e r t a l e s waren vom 18. Januar an von der Außenwelt völlig abgeschnitten. Niemand wußte, was in dieser abgelegenen Talschaft vor sich ging. Die Bewohner



Fig. 69 Die Val da Mot-Lawine stürzte aus der Waldbrandfläche (4. 6. 1947) in verschiedenen, teilweise neuen Bahnen ins Inntal hinunter

standen große Aengste aus; glücklicherweise kamen sie heil davon. Am 20. Januar vormittags fuhr eine Lawine vom Urezzashang oberhalb Compatsch bis ins Dorf nieder (51) und verursachte Gebäudeschäden. In demselben Gebiet löste sich um 17.00 Uhr abends eine zweite größere Lawine, welche mitten durchs Dorf ging und einige Häuser in Mitleidenschaft zog. Eines mußte für längere Zeit geräumt werden. Zwei vierjährige Knaben, Hugo Jenal und Peppi Carnot, wurden auf der Straße von den Schneemassen zugedeckt. Sie konnten aber schon nach einer Viertelstunde unversehrt geborgen werden dank dem Umstand, daß der Vater des Letzteren ihr Verschwinden beobachtet hatte. Zwei weitere Lawinen während der folgenden Nacht erreichten das Dorf nicht mehr. Compatsch war schon früher durch die Urezzaslawine gefährdet und hatte mehrmals Schaden genommen. In den Jahren 1883, 1894 und 1896/97 wurde der Hang mit freistehenden Mauern verbaut und aufgeforstet. Die Aufforstung gedieh sehr gut, so daß das Dorf gesichert schien. Tatsächlich bewährten sich die vorhandenen Werke im Winter 1950/51, indem die Lawine zur Hauptsache außerhalb des Verbauungsgebietes losbrach. Es zeigte sich, daß noch verschiedene Ergänzungen notwendig sind und daß speziell der Wiederbewaldung größte Aufmerksamkeit geschenkt werden muß.

Drei Stunden nach dem Hauptniedergang der Urezzas-Lawine fuhren große Schneemassen aus dem Vanaltal herab und trafen den Ostrand von Laret (52). Vermutlich umfaßte das Einzugsgebiet die ganze linke Talflanke von Vanal vom Munt da Chierns bis gegen den Piz Urezza, sowie die rechtsseitigen Steilhänge Urezza da Tea. In der Mulde von Alp Bella wurden zehn Alpgebäude vollständig zerstört. Im Tobel östlich Laret erlitten das kleine Gemeinde-Elektrizitätswerk, ein Wohnhaus und eine Scheune wesentliche Schäden. Samnaun war in der Folge während zweier Tage ohne elektrischen Strom. Die Bewohner der meistgefährdeten Häuser waren rechtzeitig evakuiert worden. Im übrigen waren die Schäden trotz der großen Zahl der niedergegangenen Lawinen gering. Bemerkenswert ist, daß die in früheren Jahren oft viel mächtigere Mutnaida-Lawine (60) kein übermäßiges Ausmaß erreichte und die gefährliche, alljährlich niedergehende Lawine Munschuns-Gulas zwischen Laret und Plan im Berichtswinter nicht einmal die Talstraße erreichte. Wie an vielen steilen Hängen wird hier der Schnee paketweise zu Tal geflossen sein.

### III. Kanton St. Gallen (Tab. 86)

Trotz der zahlreichen Lawinen im Berichtswinter reichten die Schäden nicht an jene vom März 1945 heran; damals waren besonders die Gemeinden Wartau, Stein und Amden von schweren Niedergängen getroffen worden. Am 20. Januar 1951 wurde das Sarganserland weitaus am stärksten heimgesucht, wobei vor allem die Wälder stark gelitten haben. In den übrigen Teilen des Kantons mag die geringere Lawinenhäufigkeit auf die bis 1400 m ü. M. hinaufreichenden Regenfälle sowie die seit 1945 mit einem Kostenaufwand von über Fr. 500 000.— ausgeführten Verbauungen am Gonzen, Schilt (Gemeinde Stein) und am Mattstock (Gemeinde Amden) zurückzuführen sein.

### Zone I: Taminal (Tab. 87)

Von den über 60 Lawinen dieses alten Lawinentales gingen die meisten wohl auf ihrer normalen Absturzbahn nieder, vielfach aber in noch nie gesehenem Ausmaß. Viele Züge wurden dadurch verbreitert, andere reichen nun weiter ins Tal hinunter. Vielerorts besteht in Zukunft, vor allem für die Talstraße, erhöhte Steinschlag- und Verrüfungsgefahr, so z. B. beim Eingang ins Calfeisental (18—22) und im Gebiet der Züglau (28). Letztere gehört zu den schlimmsten Lawinen des Gebietes. Große Waldschäden waren schon 1888, 1935, 1944 und 1945 entstanden. Am 20. Januar 1951 wurde der Simelwald wieder um 8,5 ha dezimiert, weil ein Seitenarm einen neuen, süd-

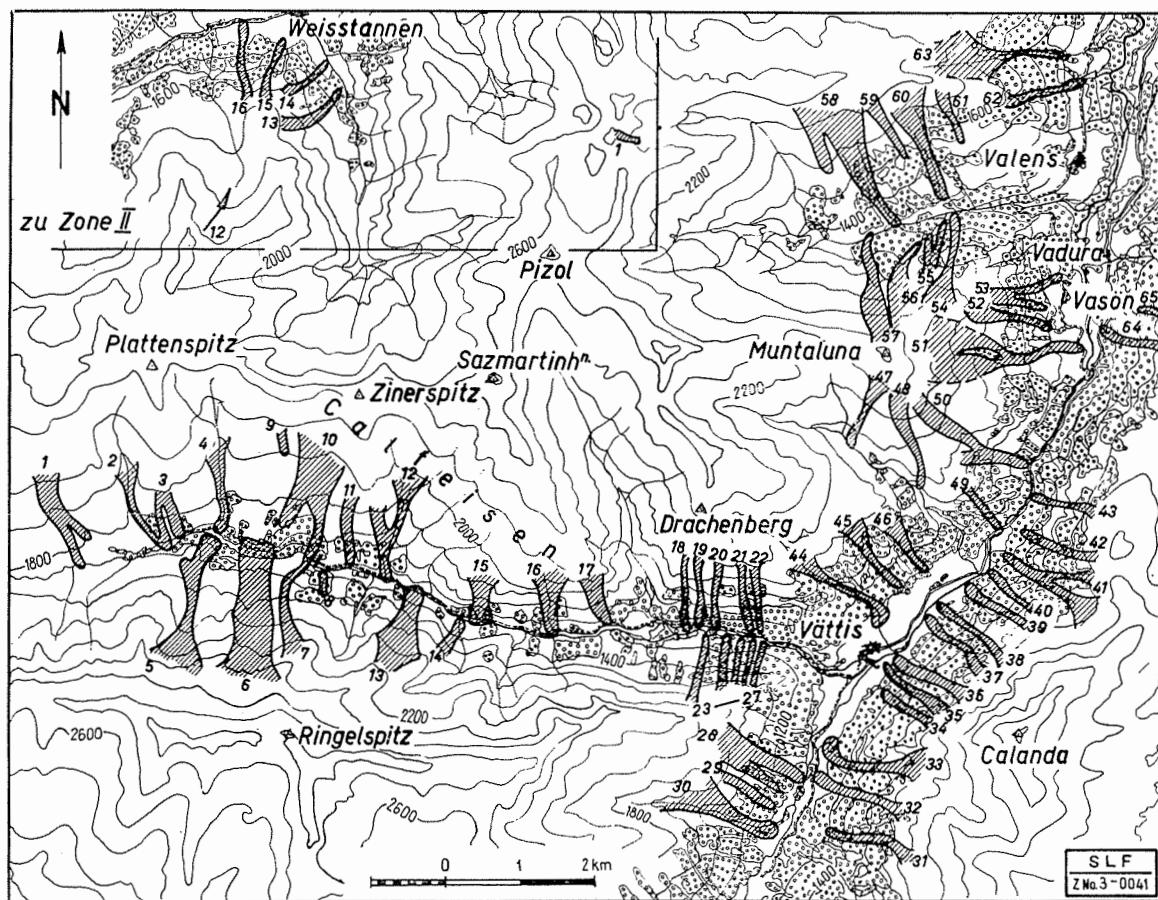


Fig. 70 Lawinenkarte Taminatal

licheren Absturzweg eingeschlagen hat. Ueber 1400 m ü. M., wo der Wald im Jahre 1784 einem Brand zum Opfer gefallen war, riß die Lawine noch zahlreiche verkohlte Stöcke mit und legte durch die Entwurzelung der Bäume stellenweise den Fels bloß, so daß nun Verrüfung zu befürchten ist.

Vom Muntaluna gingen die Schneemassen strahlenförmig in noch nie erlebter Größe nieder. Wesentliche Schäden entstanden aber nirgends; die gefürchtete, den Weiler Mapragg gefährdende Viamala-Lawine (50) erreichte lediglich die Talstraße.

Auf der Lasaalp waren 1944 einige Alpgebäude, darunter die Sennhütte, einer Lawine zum Opfer gefallen. Die Ställe wurden an derselben Stelle wieder aufgebaut, die Sennhütte dagegen an einem offenbar geschützteren Ort. Die Ställe wurden nun wiederum zerstört, wogegen die Sennhütte verschont blieb.

#### Zone II: Seetal-Walenseegebiet (Tab. 88)

Dieses Randgebiet der großen Niederschläge wurde von Lawinen nicht besonders stark heimgesucht. Mit Ausnahme der nachfolgend erwähnten zwei Fälle waren die Waldverwüstungen nicht erheblich, und auch die Gebäudeschäden erreichten kein großes Ausmaß.

Aus dem Gebiet des Rotrüfners geht fast regelmäßig die Roßkammlawine (9) gegen Vor Siez ins Weißtannental nieder, meist aber ohne Schadenwirkung. Große Niedergänge ereigneten sich im Februar 1935, im März 1945 und nun wieder im Januar 1951. Ueber der Waldgrenze teilten sich die Schneemassen; ein Arm folgte dem Tülsbach und der andere einer Waldschneise ca. 400 m nordöstlich davon. Beide drangen bis in den Talboden vor, wo sie, große Schneekegel ablagernd, die Straße blockierten und die Telefonleitung unterbrachen. Die Seez blieb zwei Tage lang gestaut, das Elektrizitätswerk Weißtannen war ohne Wasser und das Dorf ohne elektrischen Strom. Dem Wald wurde enormer Schaden zugefügt. Nahezu 1000 m<sup>3</sup> Astholz wurden geworfen und die 1937 gebaute Aufforstung unterm Blaggenboden stark in Mitleidenschaft gezogen.

Eine der größten Lawinen im Kanton St. Gallen ging am späten Abend des 19. Januar nördlich Wallenstadt nieder; es ist die Schattenbachlau (30), die u. a. auch in den Wintern 1938/39, 1944/45, 1945/46 beobachtet wurde. Die Schneemassen lösten sich in den Felswänden der Churfürsten oberhalb Valsälpli, fuhren in großer Breite über das Kammsäßli und durch den darunterliegenden Wald nieder. Unter der Bülsalp wurden sie in die enge Schattenbachschlucht zusammengedrängt und flossen unterhalb des Stollenkopfes von neuem auseinander, beidseits des Lauibaches überbordend. Zum Stillstand kam die Lawine erst wenig nördlich von Staad auf 450 m ü. M. Sie zerstörte oder beschädigte vor allem durch enorme Luftwirkung mehr als 20 ha Wald mit 1250 m<sup>3</sup> Holzanfall. Ein Wohnhaus und drei Ställe auf dem „Boden“ erlitten Beschädigungen. Die Straße nach Wallenstadtberg wurde mit Schnee, Holz und Steinen überführt und blieb eine Woche lang gesperrt. Im unteren Teil entstand links des Lauibaches erheblicher Kulturschaden durch Verschüttung des Wieslandes; auch wurden 60—70 Obstbäume umgerissen.

### Zone III: Obertoggenburg - Rheintal (Tab. 89)

Von den wenigen und eher unbedeutenden Obertoggenburger Lawinen sei lediglich die Schiltlau (31) erwähnt, die in früheren Jahren die Talstraße stark gefährdete, und deren Einzugsgebiet in den letzten Jahren verbaut worden ist. Sie löste sich innerhalb der Verbauungen auf der Nordseite des Mittagberges, riß etwa 60 m der Schneerechen mit und fuhr dann ohne weiteren Schaden zu stiftend durch den alten Lawinenzug bis gegen Fuchsbody nieder. Es konnte festgestellt werden, daß sich die Verbauungen im allgemeinen sehr gut bewährt haben, indem sie stellenweise sogar den schon in Bewegung geratenen Schnee noch aufzuhalten und somit die Auslösung einer Großlawine zu verhindern vermochten.

Im Gonzengebiet waren nur zwei Niedergänge geringen Ausmaßes zu verzeichnen, die immerhin großes Unheil hätten anstrengen können: Ein kleiner, auf 1150 m ü. M. losgebrochenes Schneebrett beschädigte am 19. Januar einen Stall bei Goodenberg, westlich Trübbach (14). Der sich darin aufhaltende Futterknecht und die 14 Stück Vieh erlitten keinen Schaden. Auf dem Wiesliberg, ca. 1 km weiter nördlich, wurde tags darauf ein Heimwesen stark in Mitleidenschaft gezogen: der Stall vollständig zerstört und das Wohnhaus beschädigt. Das abgeglittene Schneebrett (15) war nur 40 m breit und knapp 200 m oberhalb des Hofes an der steilen Wiesenhalde angebrochen.

Von einer Reihe größerer Niedergänge an der Südostflanke der Kreuzbergkette ist die zwar fast alljährlich, aber äußerst selten in so großem Ausmaß niedergehende Bromegg-Lawine (24) besonders zu erwähnen. Sie verursachte mit 600 m<sup>3</sup> Wurffholz den viertgrößten Waldschaden im Kanton. Trotz des relativ kleinen Anrißgebietes vermochte sie infolge eines Steilabsturzes im oberen Teil eine gewaltige Luftwirkung zu entwickeln.

Als nördlichste Gemeinde im Rheintal wurde noch Sennwald getroffen. Sieben Schadenlawinen lösten sich am 21./22. Januar oberhalb Frümsen am Häuser- und Stauberengrat. Die meisten folgten den steilen Runsen und Töbeln bis in den Bereich der unteren Waldgrenze, ca. 600 m ü. M. Der Schaden blieb auf den Wald beschränkt (8 ha, 375 m<sup>3</sup>).

#### IV. Kanton Glarus (Tab. 90)

Die Gebäudeschäden im Kanton Glarus wiesen ein wohl noch selten erreichtes Ausmaß auf. Auffallend zahlreich sind Vernichtungen von Neubauten, die an vermeintlich lawinensicheren Orten hingestellt wurden. Dagegen sind die Zerstörungen im Wald geringer als 1944/45. Einzelne Wälder haben jedoch sehr empfindliche Schädigungen erlitten, und verschiedenerorts ist der schützende Wald oberhalb von Liegenschaften heute ganz durchbrochen. Interessant ist die Tatsache, daß bekannte und gefährliche Lawinen wie die „Maissenbodenlau“ von Elm und die „Guppenlau“ von Schwändi nicht aufgetreten sind.

Bange Stunden hatten die Bewohner der Fruttberge oberhalb Linthal auszustehen, gelten ihre Heimwesen doch seit jeher als lawinengefährdet. Besonders schwere Lawinengänge hatten sich hier in den Jahren 1803, 1808, 1844, 1888 und 1917 ereignet. Und die gefürchtete Lawine ging auch am 20. Januar des Berichtswinters nieder (2). Sie löste sich an den steilen Grasplanken unter dem Rietstöckli, ca. 1680 m ü. M. und fuhr in einer Breite von 700—800 m über die Friterenalp hinaus. Unterhalb der Fruttwand kam der mittlere Teil der Lawine, der hauptsächlich die bewohnten Gebiete bedrohte, zum Stillstand; nur am Rande stieß je ein Arm weiter vor, südlich durch den Fruttlauizug bis in den Fätschbach und nördlich durch die Räblochrus. Die neun Fruttbläger-Familien waren für diesmal mit dem Schrecken davon gekommen. Aber ihre Aussichten für die Zukunft haben sich erneut verschlammert, indem die Lawine den schon vorher spärlichen Schutzwald ober- und unterhalb der Fruttwand um fast 500 m<sup>3</sup> geschädigt hat.

Das einzige Unglück mit Menschenopfern ereignete sich am frühen Morgen des 20. Januar auf der Orenplatte nördlich Braunwald (5). In ca. 600 m Breite lösten sich an der Südostseite des Chnügrates die in den letzten Tagen gefallenen Neuschneemassen von ca. 150 cm Mächtigkeit. Sie fegten



Fig. 71 Chnügrat und Orenplatte (x)

mit gewaltiger Wucht über den unbewaldeten Steilhang und teilten sich oberhalb der Orenplatte in zwei Arme, welche durch den unteren Rusenbach bzw. durch die Schluchenrus bis ins Tal vorstießen. Eine Schluchen-Lawine zerstörte auf der Orenbergterrasse zwei Ferienhäuser und sieben Ställe — letztere z. T. mit Spaltkeilen versehen — total, beschädigte ein Wohnhaus und unterbrach die nach Braunwald führenden Starkstrom- und Telephonleitungen. Im Schluchenwald riß sie 200 m<sup>3</sup> Buchen- und Fichtenholz mit. Die beiden Brüder Rudolf und Heinrich Zweifel, geb. 1906 bzw. 1913, welche mit der Besorgung ihres Viehs beschäftigt waren, wurden samt demselben verschüttet. Um 09.00 Uhr traf die erste auswärtige Hilfsmannschaft auf der Unglücksstätte ein. Trotz angestrengter Sucharbeit konnte der verheiratete Heinrich Zweifel-Jenny, Vater eines Kindes, erst nach 11 Stunden aufgefunden werden. Er gab aber keine Lebenszeichen mehr von sich, und die Wiederbelebungsversuche blieben erfolglos. Die Leiche seines ledigen Bruders Rudolf, welcher sich zur Zeit des Unglücks außerhalb des Stalles aufgehalten hatte, wurde erst sechs Tage später, am 26. Januar morgens, aus den Trümmern geborgen. Von der verschütteten Viehhabe kamen 11 Stück Großvieh und zwei Ziegen um, während vier Stück Großvieh gerettet werden konnten.

Die erste Rettungsmannschaft, bestehend aus Zivilpersonen, Feuerwehrleuten und Angehörigen des Festungswachtkorps, gelangte mit der Seilbahn von Diesbach auf den Orenberg. Von Braunwald aus war der Zugang wegen der Lawinengefahr erst nach zwei Tagen möglich. Dem eingesetzten Lawinenhund blieb ein Erfolg versagt, da er durch die Witterung der zahlreichen verschütteten Tiere abgelenkt wurde.

Normalerweise bricht die Chnügratlawine nur in der steileren nördlichen Partie an und folgt dann dem Rusenbach. So zerstörte sie im Dezember 1940 zwei Ställe auf dem Orenberg und einen weiteren samt Vieh und Bauer im Talboden unten, wo sie erst an der Bahnlinie zum Stehen kam. 1944 vernichtete dieselbe Lawine größere Waldbestände. Auch durch die Schluchenrus waren ausnahmsweise schon Lawinen abgefahren. Daß aber jemals größere Schneemassen die Gebäude auf der Orenplatte selbst gefährden würden, daran dachte man kaum, weshalb hier auch in der neuesten Zeit einige Ferienhäuser gebaut wurden. Immerhin ist darauf hinzuweisen, daß die Orenberge bis anfangs dieses Jahrhunderts unbewohnt gewesen waren. Erst der Vater der beiden verunglückten Landwirte ist hier oben seßhaft geworden. Auch die mit Spaltkeilen versehenen Ställe weisen darauf hin, daß dieses Gebiet früher als gefährdet gegolten haben muß.



Fig. 72 Waldschaden am Fuße des Vorderglärnisch  
Wirkung des Luftdruckes

Die beiden größten Waldschäden entstanden oberhalb Schwanden und bei Mitlödi. Ueber die Westflanke des Gandstokkes stürzten große Schneemassen ins Niederental hinunter. Unterhalb der Nünghüttenalp wurden im Gemeindewald von Schwanden über 1000 m<sup>3</sup> Holz geworfen. Wie seit jeher lösten sich an den steilen SE-exponierten Wildheuplanken des Vorder-Glärnisch zwei Lawinen. Eine folgte der Hanslirus (18) bis oberhalb Lassing und warf gegen 300 m<sup>3</sup> Holz der Gemeinde Schwändi. Die andere (19) stürzte über eine 400 m hohe Felswand in den Fadenwald von Mitlödi, wo sie durch gewaltige Luftwirkung einige Hektaren guter Buchenbestände mit einem Holzanfall von rund 1000 m<sup>3</sup> vernichtete. Dieser fast alljährlich niedergehenden Lawine fielen in den letzten 40 Jahren 2000—3000 m<sup>3</sup> Holz zum Opfer.

### V. Kanton Uri (Tab. 76)

Die Lawinenniedergänge im Januar 1951 führten zu den größten Schäden, die Uri bisher registriert mußte. 13 Todesopfer, 55 Stück Groß- und 131 Stück Kleinvieh, große Schäden an Wald, Gebäuden, Bahnen und Brücken waren das Fazit des 20./21. Januar.

Prekär gestaltete sich die Lage im obersten Bergdorf der Talschaft, R e a l p . Trotz der Verbauung der gefährlichen Gspenderlawine, die das Dorf früher öfters heimgesucht und am Nachmittag des 23. März 1730 fünf Häuser zerstört und 17 Todesopfer gefordert hatte, befürchteten die Realper in erster Linie einen großen Absturz aus dieser Gegend. Doch die Verbauungen bewahrten

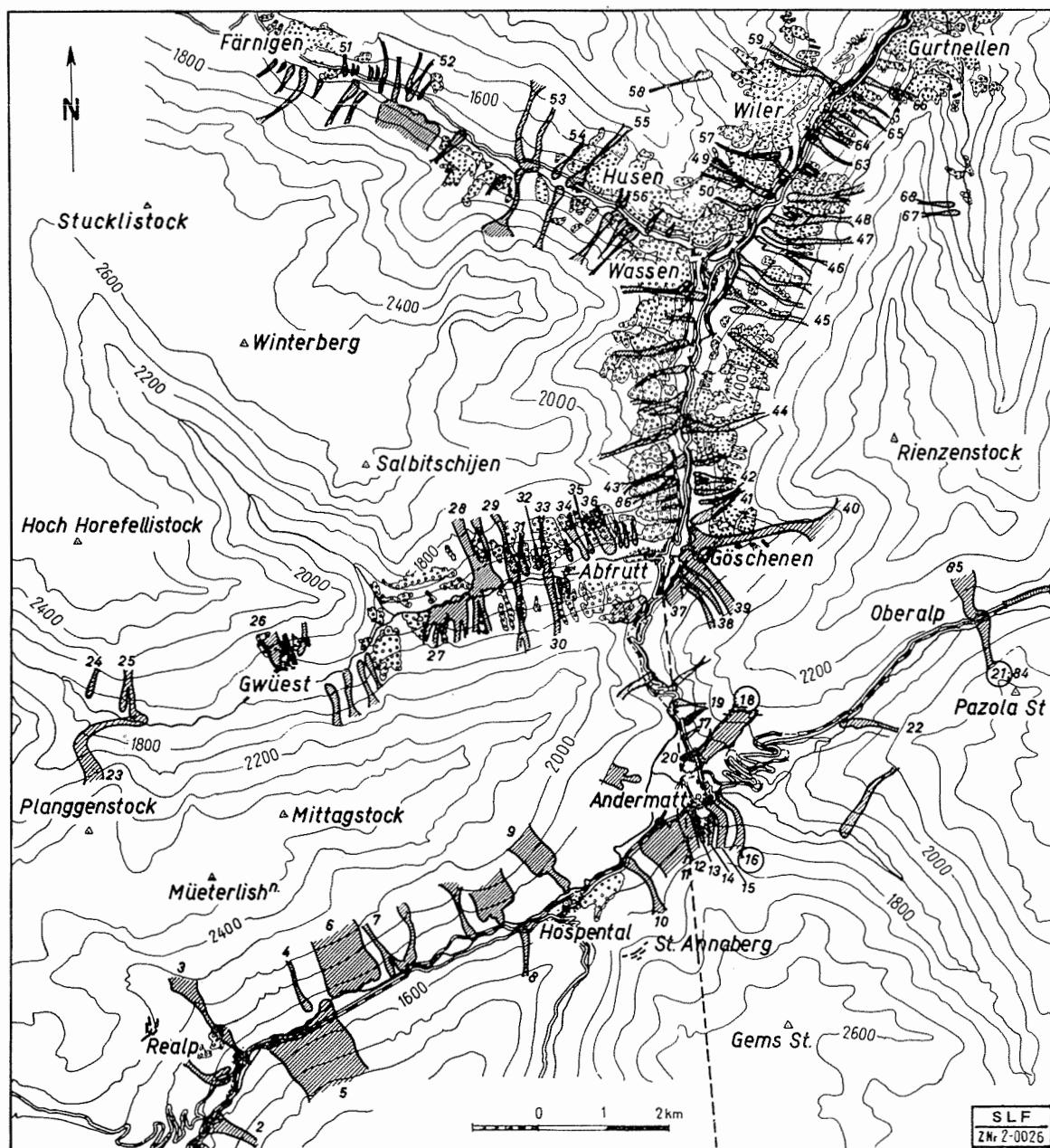


Fig. 73 Lawinenkarte Urseren—Reußtal

sich, und es glitten nur unbedeutende Schneemassen ohne Schadenwirkung zu Tal. Die größere Gefahr erwuchs Realp am andern Dorfrand durch die Lochtallau (3). Sie brach am 20. Januar, 08.40 Uhr, im Gebiet von Oberboden/Obergadmen an den steilen linksseitigen Hängen des Lochtales, 2050 bis 2350 m ü. M. an, riß einen Teil der Aufforstung ob Realp mit und traf dann den Ostrand des Dorfes. Ein belegter Stall wurde vollständig zerstört, und von den verschütteten acht Stück Großvieh und 39 Schafen und Ziegen konnten nur 21 Schafe lebend geborgen werden — und zwar erst vier Tage später! Ueberdies wurden 13 weitere Gebäude, darunter eine Militärbaracke und das Schützenhaus total zerstört oder beschädigt. Nach diesen Niedergängen wird es angezeigt sein, Realp auch auf der Ostseite durch einen Ablenkdam zu sichern.

Als sehr selten auftretende Lawine ist die Ziellaui (2) zu erwähnen. Dagegen erscheint die zwischen Realp und Schmidigen abstürzende Liegbordlau (5) bei großen Schneefällen regelmäßig. Diesmal erreichte sie jedoch ein außerordentliches Ausmaß. Sie löste sich in ca. 1950 m ü. M. und fuhr auf 1,5 km Breite ins Tal. Der Talboden wurde stellenweise bis gegen 20 m tief überdeckt, und von der Reuß war im April noch nichts zu sehen; die abgeglittenen Schneemassen wurden auf 1—1,5 Mio. m<sup>3</sup> geschätzt. Bei Diepelingen wurde die Brücke der FOB verschoben. Straße und Bahngeleise wurden auf ca. 1600 m Länge verschüttet, die Fahrleitung der FOB und Licht- und Kraftleitung des Elektrizitätswerkes Urseren niedergerissen.

Auch der Absturz vom Lauital (7) hatte bisher nie gesehene Schäden zur Folge, ebenso jener der Planggenlau (9). An beiden Orten waren vor allem die Viehschäden bedeutend. Nicht niedergegangen ist indessen die in Hospental vielgefürchtete Wannelen-Lawine vom St. Anna-berg; die dortigen Verbauungen haben sich bewährt. Ueber die Situation in Hospental entnehmen wir einem Bericht des Talschreibers Fritz Regli, Hospental, folgendes:

„Auch in Hospental lastete infolge des anhaltenden Schneien und der großen gefallenen Schneemassen eine düstere, fast schwarzfüige Stimmung auf dem ganzen Dorf. Besonders war man besorgt um die Hirten, die den Weg zu ihren Ställen und zu ihrem Vieh in Zumdorf, in der Ey, in Richleren und in die Wallenboden zu machen hatten. Im Unterdorf verließen einzelne Familien freiwillig und vorsichtshalber ihre Häuser, da man Befürchtungen hatte wegen der Laui aus der Wannelen. Drei Familien begaben sich in das Gasthaus St. Gotthard, die andern ins Oberdorf zu Verwandten und Bekannten. Die Wannelenverbauung hat sich aber bewährt, so daß ein Lawinenbruch nicht erfolgte. Nur im hintersten Teil der Verbauung mehr gegen den Spitzen-Stein erfolgte ein Anbruch, dessen Schneemassen zum größten Teil in das (Gotthard-) Reußtobel stürzten und keinen Schaden anrichteten...“

In Andermatt war die Lage nicht weniger besorgniserregend als im übrigen Urserental. Bis am Abend des 19. Januar hatte man noch keine Lawinen beobachtet. Als aber bis zum nächsten Morgen die Schneedecke im Talboden erneut einen Zuwachs von 40 cm aufwies, verkannte niemand mehr den Ernst der Lage. Da das Kasernenareal am meisten gefährdet schien, ordnete das zuständige Festungskommando um 7.10 Uhr Vorsichtsmaßnahmen an. Sämtliche Militärgebäude östlich und südlich der Kaserne Altkirch wurden evakuiert. Das geräumte Gebiet wurde abgesperrt, ebenso die Kantonsstraße unterhalb der Kaserne Altkirch, nicht aber das Teilstück vom Dorf bis zur Kaserne, da dieses seit Menschengedenken nie von einer Lawine erreicht worden war. Der Gemeindebehörde von Andermatt wurde empfohlen, die Evakuierung gefährdeter Wohnhäuser anzuordnen, so insbesondere jene am Westausgang des Dorfes und die Gegend bei der „Mühle“. Die Bewohner der „Mühle“ befolgten diesen Rat leider nicht sofort; sie sahen die Räumung erst auf den Nachmittag vor, was ihnen zum Verhängnis werden sollte. Ge-wissermaßen als Warnung ging um 8.00 Uhr morgens eine kleine Lawine vom Bord am Kirchberg aus ca. 1650 m ü. M. nieder (20); sie beschädigte das Militärspital und das Zeughaus 1. Gute drei Stunden später, um 11.10 Uhr erfolgten zwei Niedergänge nördlich Andermatt. Die sich unter dem sog. Teufelsboden auf ca. 1850 m ü. M. lösenden Schneemassen fuhren zu einem großen Teil durch die Lochkehle (19) nieder. Der im oberen Teil des steilen Couloirs stehende Ablenkdam, der den Schnee nach rechts in die Schöllenenschlucht ablenken sollte, vermochte seine Aufgabe bei den außerordentlichen Verhältnissen nur teilweise zu erfüllen. Beim Südpor-

tal des Urnerloches wurde die Kantonsstraße verschüttet, die Brücke über die Reuß beschädigt und die Fahrleitung der Schöllenensbahn niedergerissen. Durch die teilweise verbaute Nasse Kehle ging gleichzeitig eine Lawine nieder (17), welche eine Baubaracke und einen über die Reuß führenden Steg zerstörte. In der Baracke wurde ein Arbeiter verschüttet; er konnte aber nach kurzer Zeit leicht verletzt gerettet werden. Die Straße wurde auf einer Länge von ca. 150 m überführt.

Kurz nach Mittag, um 13.45 Uhr, brach das Unheil in großem Ausmaß über das Dorf herein. Zu dieser Zeit löste sich ob den Studen auf ca. 1900 m ü. M. die Geißtallawine (16). Ueber den mit Erlen bestockten Hang fuhren die Schneemassen gegen den Flieshubel, eine kleine Anhöhe links des Unteralptales, wo sie gegen den Ostteil des Dorfes abgelenkt wurden. Als erstes Gebäude wurde ein 1913 erbautes Chalet, welches zur Zeit leer stand, erfaßt und vollständig zertrümmert; dann widerfuhr dem alten Haus „zur Mühle“ dasselbe Schicksal. In diesem befanden sich acht Personen, zwei Männer waren zudem auf dem Dach mit Schneeschaufeln beschäftigt. Während sich der eine von ihnen im letzten Augenblick durch ein Dachfenster ins Haus flüchtete und mit diesem samt allen übrigen Bewohnern verschüttet wurde, landete der zweite, vom Luftdruck ca. 60 m weit weggetragen, unversehrt auf der gegenüberliegenden Talseite. Außer den beiden genannten Wohnhäusern wurden links der „Mühle“ zwei kleinere Ställe total zerstört und das Kaufhaus Fryberg beschädigt. Am Gegenhang unter der Oberalpstraße legte die Lawine einen großen Viehstall und östlich davon einen Kleinviehstall in Trümmer. Und schließlich reichte die Gewalt noch aus, daß über 400 Jahre alte Hotel „Drei Könige“ so stark zu beschädigen, daß es abgebrochen werden mußte. Vor dem Viehstall des Hotels wurde der mit Schneeräumungsarbeiten beschäftigte Knecht Josef Zgraggen vom Lawinenschnee begraben.

Die Rettungsarbeiten setzten unverzüglich ein. Ein in der Kaserne einquartierter Skikurs der Grenzwache wurde sofort alarmiert, mit dem nötigen Rettungsmaterial ausgerüstet und auf die



Fig. 74 Die Schäden der Geißtallawine. Im Vordergrund die Trümmer des Hauses „Zur Mühle“, jenseits des Bachbettes das weitgehend zugedeckte Hotel „Drei Könige“ (Flugaufnahme)

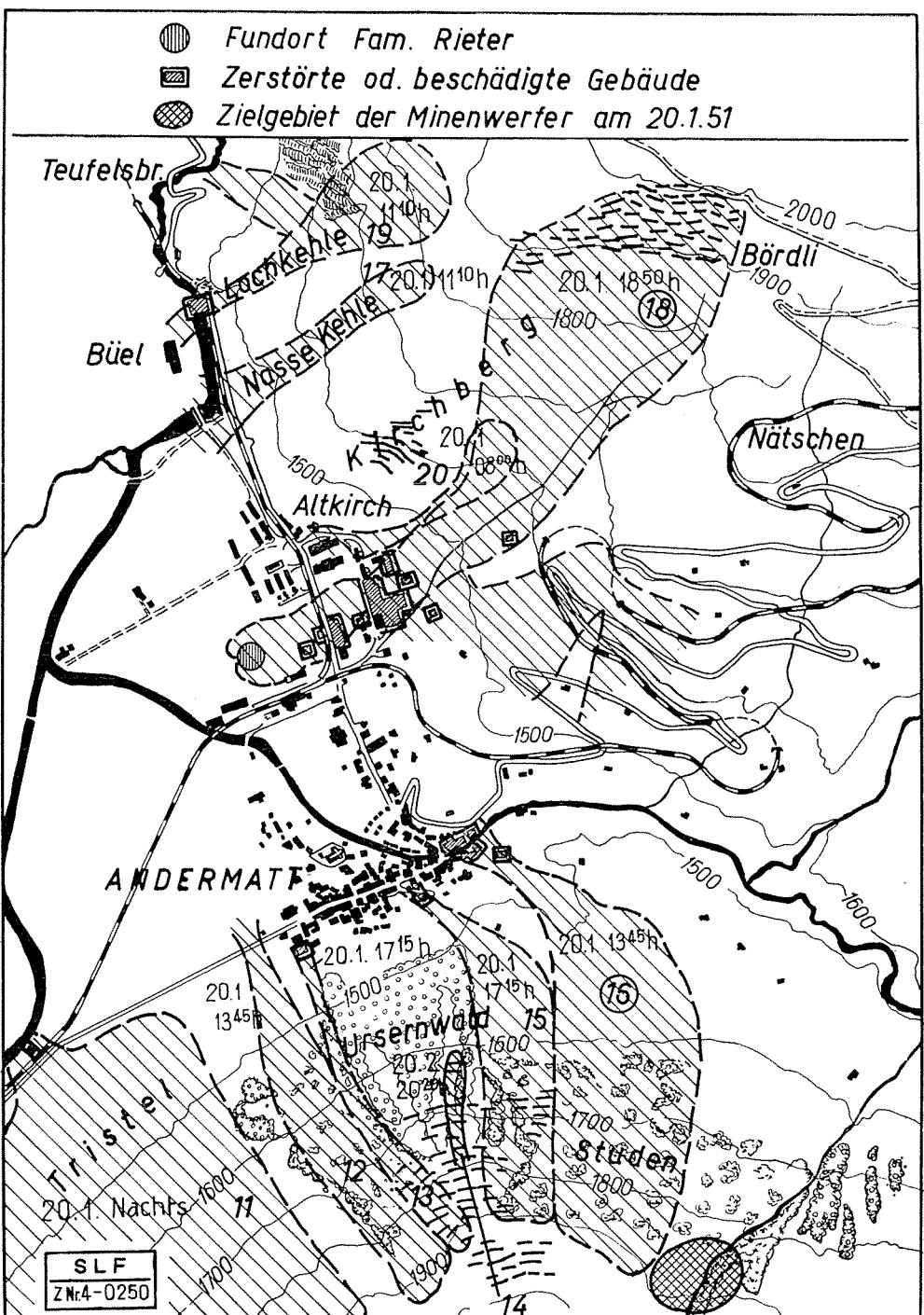


Fig. 75 Die Lawinen vom 20. Januar 1951 im Gebiete von Andermatt

Unfallstelle abkommandiert. Gemeinsam mit einer großen Zahl von Zivilpersonen beteiligten sich bei anhaltenden Schneefällen und unverminderter Lawinengefahr gegen 300 Personen an den Sucharbeiten. Trotz der fieberhaften Anstrengungen gelang es leider nicht, andere Verschüttete als den sofort unverletzt aufgefundenen Wm. Lutz zu retten. Durch die enorme Wucht der Lawine waren die Trümmer der Gebäude zum Teil weit zerstreut und vom Schnee zugedeckt worden. Die Mächtigkeit des abgelagerten, festgepressten Schnees betrug stellenweise bis 10 m. Diese Umstände er-

schwerten die Suchaktion erheblich. Im Laufe des Nachmittags konnten die Angehörigen der Familie Theus aufgefunden werden, nämlich:

Therese Theus, Mutter, geb. 1903; Stephan Theus, Vater, geb. 1901,  
und die Kinder Stephania, geb. 1945, und Marcel, geb. 1936.

Die übrigen Verunglückten fand man erst später:

Julia Lutz, geb. 1915, und Florian Lutz, geb. 1948, sowie  
Alfred Simmen, geb. 1921, am 21.; Rosa Züllig, geb. 1917, am 22.,  
und schließlich Josef Zgraggen, geb. 1898, am 23. Januar.

Sämtliche Verunglückten wiesen schwere Verletzungen auf.

Gleichzeitig mit der großen Geißtallawine hatte sich westlich der Gurschenverbauungen auf 1950 m ü. M. die Stinkertallaui gelöst (12). Sie fuhr wenige Meter außerhalb des Dorfes bis über die Talstraße. Im oberen Teil richtete sie an den Aufforstungen einigen Schaden an und weiter unten am Sprungschanzenturm.

Trotz dieser Niedergänge aus dem Gebiet des Gurschen mußten noch große Gebiete dieses Hangs mit gefährlichen Schneemengen beladen sein. Dazu schneite es unaufhörlich weiter, so daß jederzeit mit weiteren Lawinen, welche die gesamte Rettungsmannschaft hätten verschütten können, gerechnet werden mußte. Um einer weitern Katastrophe vorzubeugen, beschlossen die Gemeindebehörden und Militärinstanzen, den Steilhang mit Minenwerfern zu beschießen. Dies geschah um 17.10 Uhr von der Oberalpstraße über dem Dorfe aus, nachdem alle Leute von der Unglücksstelle zurückgezogen und der gefährdete Dorfteil südlich der Gotthardstraße evakuiert worden war. Im Einzugsgebiet der Geißtallawine lösten sich keine Schneemassen mehr. Dagegen brach unmittelbar westlich davon im Verbauungsgebiet die Brunnenzuglaui (15) auf 1900 m ü. M. los. Sie floß zuerst in einer Breite von 150 m nordwärts dem Rand des Gurschenwaldes entlang und bog dann beim Schützenhaus in die enge nordwestexponierte, gegen das Dorf auslaufende Mulde ein. Das oberste Wohnhaus (des Casimir Renner) wurde dabei vollständig zerstört. Drei Häuser und eine Stallung erlitten zum Teil wesentliche Beschädigungen, nämlich die Häuser Meyer und Danioth und das Hotel Gotthard sowie die Stallungen des letzteren. Die Lawine drang bis auf die Gotthardstraße vor, wo die Mächtigkeit des abgelagerten Schnees 2—5 m betrug. Menschenopfer waren hier dank der getroffenen Vorsichtsmaßnahmen keine zu beklagen.

Durch das Schießen wurde ebenfalls die Hotelzuglaui (13) westlich des Gurschenwaldes ausgelöst. Sie fegte über die Verbauungen im oberen Teil hinweg, riß die Aufforstung teilweise mit und zertrümmerte am Dorfrand südlich der Gotthardstraße eine Zeughausbaracke.

Nach dieser Heimsuchung der südlichen Teile von Andermatt brach das Unglück noch gleichenfalls über das Gebiet des Kasernenareals herein. Abends 18.50 Uhr ging die Kirchberglaui (18) in nie beobachtetem Ausmaß nieder. Sie löste sich am oberen Rand der Verbauungen beim Bördli unterhalb der Stöcklistraße und griff auch auf die linke Seite des Kirchentales über. In großer Breite fegte sie über den teilweise verbauten Hang von Stafel und Bord gegen das Kasernenareal nieder. Sie zerstörte im sogenannten „Grind“ einen großen Stall, dann im Kasernenareal acht Gebäude (Stallungen 1, 2, 3 und 7, den Pistolenschießstand, die Kaserne 2, die Pferdebeschlaghütte, eine Materialbaracke) und beschädigte sieben weitere zum Teil beträchtlich (Zeughaus 1, Militärspital, Kaserne 3, Garage und Postgarage, Werkstatt, Zeughaus 2 und ein Materialmagazin). Nebst dem Gebäudeschaden ist besonders derjenige an militärischem Material groß. Die Lawine hatte eine solche Wucht, daß sie über den ganzen Kasernenplatz und die Gotthardstraße hinwegfuhr und die Trümmer bis 350 m weit in die Ebene hinaustrug. Die fünfköpfige Familie des Feldweibels Rieter, welche sich in ihrem Heim im Dorf nicht mehr sicher gefühlt hatte, befand sich gerade in diesem Moment auf dem Weg zur Kaserne Altkirch. Sie wurde mit den Schneemassen 150 bis 200 m von der Gotthardstraße weggetragen und begraben. Sofort wurden die Militärmannschaften von der Unfallstelle bei der „Mühle“ zurückgezogen und hier eingesetzt, während die zivile Mann-



Fig. 76 Die Kirchberglau in Andermatt. Der Ablagerungskegel im Gebiete des Kasernenareals

schaft dort verblieb. Leider mußten sich die Helfer trotz eifrigster Arbeit auch bei der Kirchberg-lawine nur mit einem Teilerfolg zufrieden geben. Von den fünf Verschütteten konnten nur drei zwischen 20.05 und 24.00 Uhr lebend geborgen werden, während man die Leiche von Vater Armin Rieter, geb. 1914, erst am folgenden Tag, jene seines Söhncchens Armin, geb. 1940, erst am 31. Januar auffand. Auch hier konnte der eingesetzte Lawinenhund zu keinem Erfolg kommen.

Schließlich ging in der Nacht vom 20. Januar 1951 auch die Tristellaui (11) westlich Andermatt in großer Breite nieder und fuhr stellenweise über die Straße und Bahnlinie in den Talboden hinaus, was nur äußerst selten vorkommt. Sie riß die Fahrleitung der Bahn weg und drückte einen Schweinestall ein. Zahlreiche Schneebrettlawinen hatten sich auch an der Oberalpstraße oberhalb des Dorfes gelöst. Ein Schaden war jedoch nur durch die Hörelilaui (22) entstanden.

Auf tragische Art fiel auch das Ehepaar Nager mit ihrem Hotel Oberalpsee gleichentags den Lawinen zum Opfer. Die vollständig von der Außenwelt Abgeschnittenen hatten um ca. 12.00 Uhr noch ein Telephongespräch mit ihrer auf der Oberalppaßhöhe wohnenden Mutter gehabt. Herr Nager hatte darin erklärt, daß im Laufe des Vormittags eine Lawine von der Seeplangge her über Straße und Bahn bis ans Hotel vorgestoßen sei (84) und einen Teil der Glasveranda beschädigt habe. Eine zweite Lawine von der Vorderfelli (85) habe westlich des Hotels einen Stall und das Sommerrestaurant zerstört und zwei der drei Betonmasten der FOB weggefegt. Er und seine Frau fühlten sich nun einigermaßen sicher und wollten sich zur Ruhe begeben, da sie schwere Stunden hinter sich hatten. Auch im Tal war man nach dieser Meldung beruhigt.

Dann wurde es still um das Hotel Oberalpsee. Erst zwei Tage später vernahm man durch eine Patrouille, welche unter schwierigsten Verhältnissen über den Gütsch—Großboden—Vorderfelli nach Oberalpsee vorgestoßen, was geschehen war. Die Patrouille hatte sich auf Oberalpsee ein furchtbares Bild der Zerstörung geboten. Sie hatte mit Bestimmtheit den Niedergang der großen Pazzolalaui aus einem Anrißgebiet von ca. 2350 m ü. M. feststellen können. Dem Bericht eines Teilnehmers, E. Regli, Andermatt, sind folgende Einzelheiten zu entnehmen:

„Vom ganzen Hotel war nur noch ein rauchender, zum Teil noch brennender Trümmerhaufen übrig geblieben. Der ganze Grundriß des Hotels war schneefrei. Unser erster Versuch war, in den Keller des Hotels zu gelangen, was uns nach kurzer Zeit auch gelang, doch ohne eine Spur der beiden Opfer zu finden, oder auch nur Vorbereitungen für ein Ruhelager. Dann wurden die Eingänge zur Dependance und Fischerhütte nördlich des Hotels freigelegt. Beide Gebäude waren fast unversehrt. Auch in diesen Gebäuden war nichts zu finden. Die Hälfte der Rettungsmannschaft hat während dieser Zeit die Westseite des Hotels mit Sondierstangen abgesucht, ohne Erfolg. Auf Grund einer Meldung von Station Gütsch mittels Funkgerät (Lawinengefahr an unserem Standort) wurde die Suchaktion an diesem Tag frühzeitig abgebrochen.“



Fig. 77 Die Trümmer des Hotels Oberalpsee

Tags darauf stieg eine zweite, zehn Mann starke Patrouille unter Führung des Andermatt Bergführers Bonnetti direkt über Nätschen auf. Im bereits oben zitierten Bericht heißt es hierüber:

Wir teilten uns wieder in zwei Gruppen, eine außerhalb der Ruine mit Sondierstangen, die andere in der Ruine mit Schaufeln. Nach ca. einer Stunde wurde der Hund an seinem gewohnten Ofenplatz gefunden (in Ruhestellung mit ziemlich starken Brandschäden). Nach diesem Anhaltspunkt wurde im Innern der Ruine systematisch gesucht, was nach ca. einer halben Stunde zum Auffinden der beiden Leichen führte.

Letztere waren zum Teil vom Feuer versengt. Offen ist heute noch die Frage, ob das bereits brennende Haus sekundär von der Lawine total zerstört wurde, oder ob der Brand erst durch die Lawine ausbrach. Dies dürfte kaum mehr mit Sicherheit festzustellen sein.

Am 24. Januar wurden die 13 Lawinen-Opfer von Andermatt unter großer Anteilnahme der Bevölkerung zu Grabe getragen.

Die Gegend um Andermatt galt, wie das ganze Urserental, seit jeher als lawinengefährdet. Wenn auch schon verhältnismäßig frühzeitig versucht wurde, dieser Gefahr mit Verbauungen und Aufforstungen Einhalt zu gebieten, so blieben größere Unglücke doch bis in die neueste Zeit nicht aus. Bei sämtlichen im Berichtswinter niedergegangenen Lawinen handelt es sich um alte, bekannte Züge. Chronik und Ueberlieferung berichten von zahlreichen ausgesprochenen Lawinenwintern. Aus der Einsicht heraus, daß der Wald den besten Schutz bietet, kam Ende des 14. Jh. der Bannbrief über den Urserenwald zustande. Als wichtigste Niedergänge dieses Jahrhunderts sind zu nennen: die Altkirchlawine vom 30. Januar 1938, welche in der Umgebung der schon aus dem 8. Jh. bekannten Kirche S. Columban ein Privathaus und einige Militärbauten beschädigte und deren Anrißgebiet seither verbaut und aufgeforstet wurde; die große Kirchberglaui vom 8. März 1945, die ins Kasernenareal eindrang, erhebliche materielle Schäden verursachte und 22 Militärpersone

verschüttete, davon 11 tödlich. Die Verbauungen am Kirchberg hatten sich damit bereits als ungenügend erwiesen und wurden in der Folge erweitert und verstärkt, leider jedoch nicht in dem Ausmaß, wie es nötig gewesen wäre.

Das Göschenental erlitt am 20. Januar ebenfalls schwere Schäden. Die größten Verheerungen entstanden im Weiler Gwüesch, welcher von mehreren Lawinen betroffen wurde (26). Die ersten Niedergänge erfolgten hier bereits um 10.00 Uhr vormittags, die schlimmsten dann abends 17.00 Uhr. Der intensivem Weidgang ausgesetzte, lichte Schutzwald vermochte die Schneemassen nicht aufzuhalten; er wurde an drei Stellen durchfahren und dabei weitgehend zerstört (5 Hektaren mit 250 m<sup>3</sup> Holz), so daß Gwüesch nun auch des letzten Schutzes beraubt ist. Im ganzen wurden 14 Gebäude erfaßt, davon 13 total zerstört. Dabei kamen in sechs verschütteten Ställen von insgesamt 126 Stück Groß- und Kleinvieh 98 ums Leben.

Tiergattung	verschüttet	gerettet	tot
Rindvieh . . . . .	27	5	22
Ziegen . . . . .	61	3	58
Schafe . . . . .	38	20	18
Total . . . . .	126	28	98

Hinsichtlich der Anzahl verschütteter und getöteter Tiere steht diese Lawine an erster Stelle im ganzen Lande.

Im äußeren Göschenental blieben die Schäden auf den Wald beschränkt; dieser erlitt aber schwere Wunden, ganz besonders auf der linken Talseite. Die Gebäude am Westrand von Göschenen wurden beinahe von den Schneemassen (36) der Naßlauai erreicht.

Trotz zahlreicher Niedergänge von beiden Seiten blieb das Reutetal von Göschenen abwärts vor eigentlichen Katastrophen bewahrt. Selbst die Waldschäden sind, verglichen mit dem Göschenental, gering, da die Lawinen im allgemeinen den alten Zügen folgten. An einigen Stellen wurden die Geleise der Gotthardbahn und die Straße verschüttet.

Den empfindlichsten Betriebsunterbruch der Gotthardlinie verursachte die Märlchlistallawine unterhalb der Station Gurtmellen (59). Diese am SE-Hang des Schwarzenberges abbrechende Lawine war seit vielen Jahren nicht mehr beobachtet worden. Ihre bedeutendsten Niedergänge erfolgten im Februar 1877, im März 1907 (zweimal) und im April 1917. Das Anrißgebiet ist teilweise mit Mauern verbaut, die aber im Berichtswinter ganz eingeschneit waren. Eine erste Lawine am 20. Januar um 12.00 Uhr blieb in der Bachschale auf der die Bahnlinie überführenden Galerie liegen. Die um 16.25 Uhr nachfolgenden größeren Schneemassen stauten sich zuerst auf der Galerie, fuhren dann darüber hinweg bis in die Reuß und verschütteten nach links überbordend die Geleise vor dem Nordportal der Galerie auf 30 m Länge und bis 18 m hoch. Trotz ununterbrochener Tag- und Nachtarbeit von ca. 80 Mann war es erst nach 28 Stunden möglich, ein Geleise freizulegen, und der doppelspurige Betrieb konnte erst nach weiteren 10 Stunden aufgenommen werden.

Im Meiental erreichten die Schäden gemessen an der großen Zahl von Lawinen ein relativ geringes Ausmaß. Besonders gefährdet war der Weiler Husen, dessen Bewohner unter schwierigen Verhältnissen evakuiert wurden. Einem kreisforstamtlichen Bericht ist zu entnehmen, daß das enge Husertal schon am Freitag, den 19. Januar durch zwei kleinere Lawinen ausgefüllt worden war. Die am folgenden Tage innert kurzer Zeit zweimal um 13.30 und 15.30 Uhr niedergehende große Husertallauai (55) überbordete beim ersten Niedergang unweit oberhalb Husen nach rechts. Hierauf ergoß sich ein Teil des Schnees südlich in den Wald hinunter und blieb dort liegen. Die Hauptmassen beschädigten am Westrand des Weilers ein Wohnhaus und einen Stall. Der erwähnte Bericht führt aus:



Fig. 78 Die Märchlistallawine bei Gurtnellen

„Beim zweiten Niedergang um 15.30 Uhr wurde die Lawine durch die hochaufgetürmten Schneemassen des ersten Schubes mehr nach Westen abgelenkt, so daß der Weiler unberührt blieb und kein weiterer Schaden entstand. Es war vermutlich die Rettung des Dörfchens, daß es sich infolge der relativ hohen Temperatur um Naßschneelawinen handelte, welche verhältnismäßig langsam flossen und den Gelände-einschnitten folgten. Es kann deshalb auch angenommen werden, daß kein Ueberborden stattgefunden hätte, wenn das Tal nicht schon vollständig ausgefüllt gewesen wäre.“

Ohne weitere Schadenwirkung ging diese Lawine am 11. Februar dann noch dreimal nieder. Da sie aber das Dörfchen jeden Winter fast oder ganz erreicht und schon mehrmals Schäden verursachte (so in den Jahren 1895, 1917, 1922, 1945), befaßte man sich schon mit der Erstellung von Ablenkdammen oberhalb und westlich des Weilers.

In den übrigen Kantonengebieten nahmen die Schäden kein außerordentliches Ausmaß an. Das gilt vor allem auch für die bekannten Lawinen des Untern Reußtales sowie des Maderanertales.

## VI. Kanton Wallis (Tab. 82)

Goms und Lötschental waren die Gebiete mit den größten Schadenlawinen im Kanton Wallis. Es darf immerhin festgestellt werden, daß die in früheren Zeiten verheerend aufgetretenen Lawinen im Goms nicht oder ohne wesentliche Schadenwirkung zu Tale gefahren sind. Die Verbauungen und Direktschutzbauten haben sich bewährt, wenn auch einzelne Ergänzungen und Erweiterungen unerlässlich sein werden. Besondere Erwähnung verdient der Ablenkdammbau von Niederwald, der den Anprall von sechs Lawinen abwehrte und dadurch den östlichen Dorfteil vor einem folgenschweren Unglück schützte. Der Großteil der Walliser Lawinen ist an Südexpositionen abgeglitten, was wohl teilweise auf die an Sonnenseiten bedeutend stärkere Besiedlungsdichte und die damit verbundenen größeren Rodungen und Abholzungen zurückzuführen ist.

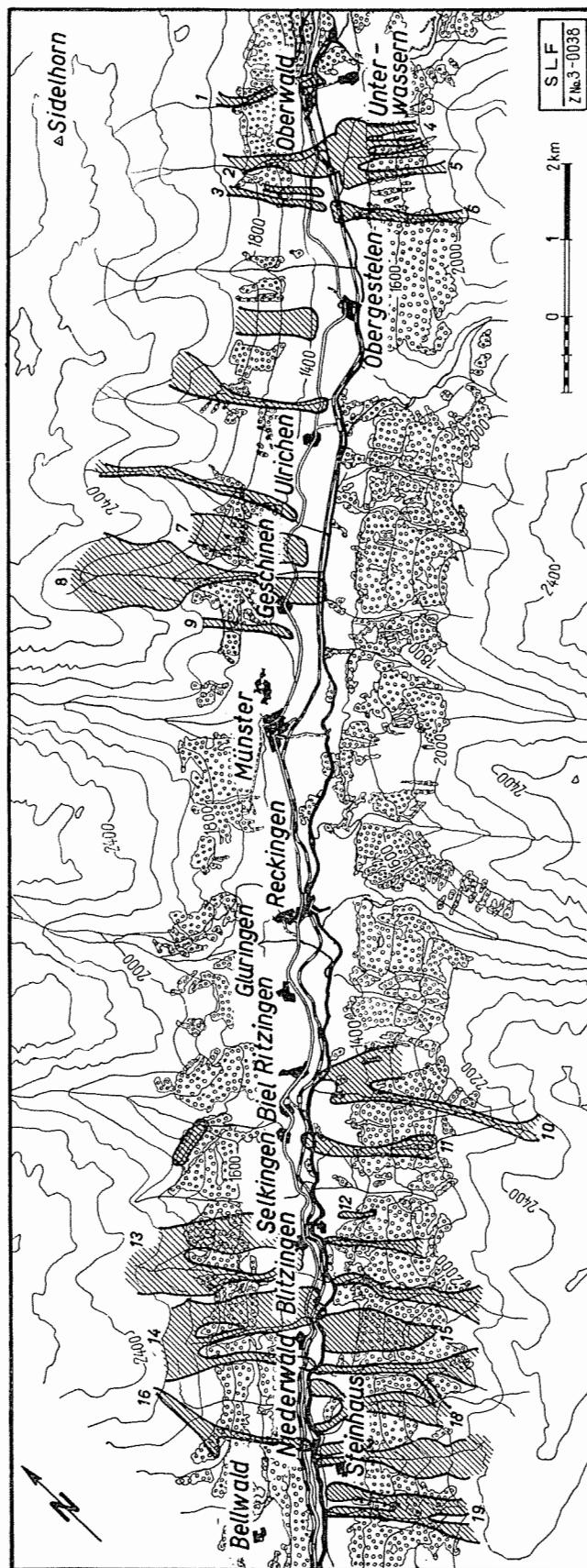


Fig. 79 Lawinenkarte des Goms

**Zone I: Oberwallis bis Visp inkl. Simplon (Tab. 83)**

Bei Oberwald ging neben der öfters und diesmal besonders groß auftretenden Jostbach-Lawine (2) die bisher nur sehr selten beobachtete Rätrisbach-Lawine (1) in großem Ausmaß nieder. Am östlichen Dorfrand prallten die Schneemas- sen vom Spaltkeil der Kirche gegen die Gebäude jenseits der Straße und verursachten dort großen Schaden. Die Kirche blieb unver- sehrt. Von den übrigen Lawinen des Obergoms stießen wohl einige in bedrohliche Nähe der Siedlungen vor, größere Schäden entstan- den jedoch nirgends.

Sehr ernst war die Lage im Binnatal und nur mit großem Glück wurde dieser abgelegene Ort nicht Schauplatz einer Katastrophe ähnlich jener am Ofenpaß. Sehr groß sind dagegen die materiellen Schäden. Die größten Schäden ver- ursachten die Gandhornlawine (26), die letztmals 1926 beobachtete La- wine von der Grauen Fluh (27) und die gewaltige, den Weiler Feld gefährdende Feldbach/Gartschlucht- Lawine (28). Als erste war um halb elf Uhr die bekannte Meilibach-La- wine (30) unmittelbar östlich Binn niedergegangen und hatte fünf Bauern verschüttet. Diese hatten zu ihren Ställen gelangen wollen, um das Vieh in Sicherheit zu brin- gen, als sie wenig außerhalb des Dorfes von der Lawine überrascht wurden. Leute aus dem Dorfe hatten aber ihr Verschwinden beob- achtet und schlugen sofort Alarm. Zwei Grenzwächter mit einem La- winenhund trafen nach wenigen Minuten auf der Unglücksstelle ein. Innert kurzer Zeit hatten sie zwei der Verschütteten, die den Kopf noch aus dem Schnee herausstreck- ten und um Hilfe riefen, befreit. Un-

terdessen waren weitere Helfer aus dem Dorfe eingetroffen. Wenige Meter neben den beiden Geretteten ragten die Arme eines weiteren Verunglückten aus dem Schnee. Der Vierte befand sich unter dem Körper eines der Ersteren. Während man mit der Befreiung der vier aufgefundenen Männer beschäftigt war, hatte der Hund ohne Führung die Umgebung abgesucht und begann plötzlich in einiger Entfernung zu bellen und zu scharren. Man sondierte an dieser Stelle und stieß in ca. 1 m Tiefe auf den Körper des letzten Vermissten. Es war Rudolf Imhof, der bereits das Bewußtsein verloren hatte und der künstlichen Atmung bedurfte. Er konnte aber ebenfalls gerettet werden. Nach ungefähr einer halben Stunde waren so alle fünf Verschütteten befreit und die ganze Rettungsmannschaft verließ mit ihnen — Imhof mußte getragen werden — sofort die Lawine. Der Hund

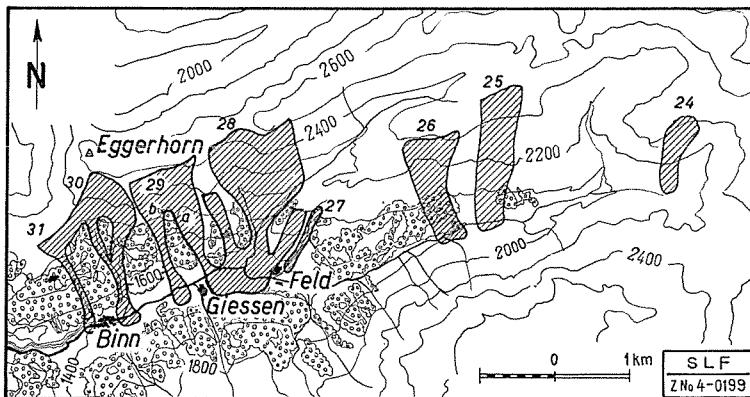


Fig. 80 Lawinenkarte des Binnatales

„Diepp“ heulte ganz außergewöhnlich; ob er wohl weitere Gefahr witterte? Kaum 10 Minuten nachdem die Leute das Lawinenfeld geräumt hatten, kam vom Eggerhorn eine zweite, größere Lawine und deckte die Schneemassen der ersten vollständig zu. Da sie bedeutend breiter war, zerstörte sie auch die nahe Sägerei. Wäre diese Lawine nur 10 Minuten früher abgestürzt, so hätte sie die ganze Rettungsmannschaft samt der vorher Verschütteten begraben und zu einem weit größeren Unglück geführt. Offen bleibt die Frage, ob der Hund „Diepp“ tatsächlich etwas von der nahen Gefahr spürte und mit seinem seltsamen Heulen die Leute warnen wollte? Ganz sicher ist, daß dank seiner Hilfe ein zweites Unglück verhütet wurde, da man ohne ihn den fünften Verschütteten nicht so rasch gefunden hätte. „Diepp“ ist der erste Lawinenhund, der in unseren Alpen einen Verschütteten noch lebend aufzuspüren vermochte.

#### Zone II: Visp bis Sierre inklusive Seitentäler. (Tab. 84)

Die Vispertäler wurden in weit geringerem Ausmaß betroffen, als beispielsweise 1945. Opfer entstanden keine.

Von den zahlreichen bekannten Lawinen des Mattertales gingen wohl die meisten nieder, groß jedoch nur die Schweifinen- (15) und die Jungbach-Lawine (17). Erstere stürzte in selten großem Ausmaß vom linksseitigen Talhang auf das Bahnhofareal von Zermatt nieder und richtete dort erheblichen Schaden an. Die Jungbach-Lawine verschüttete den Bahnkörper der Visp-Zermatt-Bahn auf 150 m Länge. Am Dorfrand von St. Niklaus wurden zwei Mädchen zugedeckt; sie konnten jedoch rasch und unversehrt geborgen werden. Die Abstürze im Saastal verursachten neben unbedeutenden Waldschäden zahlreiche Unterbrüche des Straßenverkehrs.

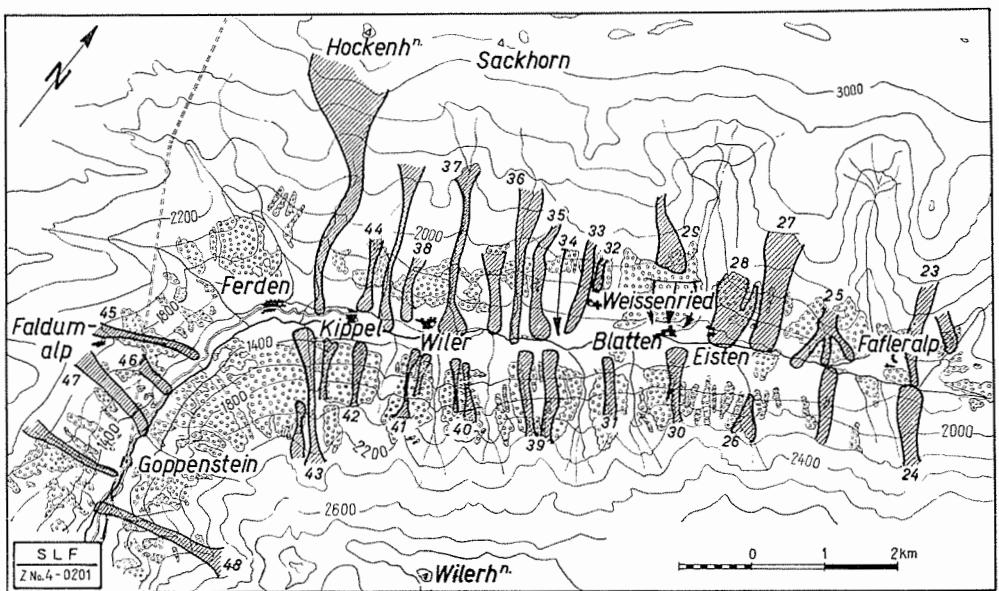


Fig. 81 Lawinenkarte des Lötschentales

Außerst schwer betroffen wurde das Lötschen tal, wo am 20. Januar über 20 Schadenlawinen niedergingen. Neben den beträchtlichen Waldschäden, die in diesem waldarmen Tal doppelt schwer zählen, fielen den Schneemassen auch sechs Menschen zum Opfer. Wie außerordentlich die Situation war, beweist die Tatsache, daß das älteste Wohnhaus des Tales, das 1404 gebaute sog. Hennenhaus in Eisten, vernichtet wurde. An einigen Stellen ist der Schutzwald der Siedlungen so stark mitgenommen worden, daß für diese nun verschärft Gefahr besteht.

Großes Unheil traf den zur Gemeinde Blatten gehörenden Weiler Eisten.

Am frühen Nachmittag des 20. Januar lösten sich im Bereich der oberen Waldgrenze des Blühenden Brandes, ca. 2100 m ü. M., große Schneemassen (28.) Sie fanden in dem verlichteten Waldbestand zu wenig Widerstand, um aufgehalten zu werden. Auf einer Fläche von nahezu 40 ha legten sie rund 1650 m<sup>3</sup> Holz nieder und trafen schließlich, gegen Westen abgelenkt, das Dörfchen Eisten. Einem Augenzeugenbericht entnehmen wir folgendes:

„Sobald sich die Staubwolken verzogen hatten, bot sich ein Bild, das jeder Beschreibung spottete. Mitten im Dörfchen Eisten, zwischen der Saumstraße und der Kapelle, stand kein einziges Gebäude mehr. Sofort eilte ein Skifahrer zurück ins Dorf Blatten und alarmierte alles, was nur irgendwie möglich war. Die Sturmklöppel rief alle zu Hilfe, um zu retten, was noch möglich war. In Eisten wurde fieberhaft gearbeitet, denn es galt, Menschenleben zu retten. Das Wohnhaus des Marinus Ritler war samt der Familie in den Schneemassen verschwunden und von der Familie waren fünf Menschen unter den Trümmern begraben. Im unteren Teil des Dorfes war Walter Rubin-Kalbermatten beim Vieh beschäftigt, und auch dieser war in der Lawine.“

Von den insgesamt sieben verschütteten Personen wurden im Laufe des Nachmittags fünf geborgen; die Lebendrettung gelang aber nur beim 1940 geborenen Knaben Wendelin Ritler, und zwar nach halbstündigem Wiederbelebungsversuch. Bei den geborgenen Opfern handelte es sich um

Genoveva Ritler-Bellwald, geb. 1909, und ihr Kind Viktoria, geb. 1941;

Viktoria Ritler, geb. 1893, sowie Walter Rubin-Kalbermatten, geb. 1914.

Während der Nacht mußten die Sucharbeiten eingestellt werden. Gegen Mittag des folgenden Tages gelang es schließlich, die Leichen der beiden jüngsten Kinder der Familie Ritler zu bergen; nämlich Rita, geb. 1942, und Hildegard, geb. 1950.



Fig. 82 Das teilweise zerstörte Dörfchen Eisten

Besonders hart wurde von der Unglücksbotschaft der Familienvater Ritler betroffen, der selbst seit mehreren Tagen mit seinem Vieh westlich Weissenried eingeschneit war und etwa 2½ Stunden nach dem Niedergang der Unglücksawine in Eisten eintraf.

„Welch ein Anblick bot sich ihm dort. Von seinem trauten Heim war nichts mehr zu sehen; Weib, Kinder, Haus und Habe, alles hat ihm das weiße Element geraubt, zertrümmert und vernichtet; nur sein einziger Knabe ist ihm geblieben.“ Außer dem Haus Ritler wurde noch das erwähnte alte ‚Hennehaus‘ vollständig zerstört; mehr als zwei Dutzend Ställe fielen dieser gewaltigen Lawine zum Opfer. Von den 8 Ställen im Gerinn blieb nur ein einziger stehen; von den 12 verschütteten Ziegen kamen acht um.“

Am 21. Januar riß eine Lawine in den sogenannten Angstwängen unter dem Emshorn in ca. 2400 m ü. M. an und fuhr durch eine Waldschneise bis auf die Höhe der Maiensässiedlung Griebinen hinunter (53). Wenn auch der angerichtete Waldschaden gering ist, so verdient diese Lawine doch besondere Beachtung. Aus demselben Gebiet sind nämlich schon größere Niedergänge bekannt, z. B. 1818, 1852, 1905, 1922, 1923, wobei mehrmals das Dorf Oberems (Leuk) gefährdet war; 1818 sollen dort sogar sechs Personen ums Leben gekommen sein. Leider wurden die zu Ende des letzten Jahrhunderts ausgeführten Verbauungen und Aufforstungen nicht genügend unterhalten, so daß man heute erneut vor der Frage steht, wie das Dorf Oberems zu schützen ist.

### Zone III: Unterwallis (Tab. 85)

Die materiellen Schäden im Unterwallis sind unbedeutend und betreffen hauptsächlich den Wald. Ein vereinzelter Niedergang erfolgte am 21. Januar bei Champéry (51). Bei der Bergstation der Seilbahn Champéry-Planachaux waren Arbeiter mit Schneeräumungsarbeiten beschäftigt, als ein sich wenig oberhalb lösendes Schneebrett über die Station wegfuhr. Drei Männer wurden einige hundert Meter mitgerissen und verschüttet; während zwei der Verschütteten mit dem Leben davon kamen, erlitt der Hilfsmechaniker Alphonse Marie, Vater von vier Kindern, den Lawinentod.

## VII. Uebrig Alpengebiet

### 1. Berner Oberland (Tab. 92)

Von den Berneralpen erhielten besonders die östlichen Teile große Niederschläge, welche zu Lawinengängen führten. Westlich des Kandertales kam es zu keinen Abstürzen. Die wesentlichsten Schäden entstanden an Alpgebäuden, Verkehrsunterbrüchen auf Straßen und Bahnen, sowie an Installationen der Kraftwerke Oberhasli. Die Schäden an Wald sind unbedeutend.

Von den bekannten Lawinen traten jene des Gadmentales und des Brienzsees in größerem Umfange auf. Außerordentlichen Charakter hatte vor allem der Niedergang vom Balmi (11), der die Alphütten von Rotschalp-Läger zerstörte. Diese Alp hatte bisher als lawinensicher gegolten. Der Verkehr auf Bahn und Straße wurde durch mehrere Abstürze vom Brienzergrat unterbrochen. Auch auf der Balisalp entstanden bedeutende Verwüstungen an den Alpgebäuden vom Vorderen Staffel. Für die übrigen Schäden sei auf Tab. 92 verwiesen.

### 2. Obwalden (Tab. 91)

Die meist erst nachträglich festgestellten Lawinenschäden in den Alpgebieten dürften zur Mehrzahl aus der Januarperiode herrühren. Bewohnte Gebiete wurden nirgends betroffen, und der Wald wurde nicht in Mitleidenschaft gezogen. Große Schadenfälle ereigneten sich keine.

### 3. Schwyz

Aus den Bergen des Kantons Schwyz wurde nur eine Schadenlawine gemeldet: Von den, den Uebergang von Muotathal nach Riemenstalden nördlich flankierenden Hängen, stürzte vom Driangel eine Lawine gegen die Alpgebäude in der Goldplangg nieder. Ein großer Alpstall und die Alphütte eines Muotathaler Bauern wurden stark beschädigt. Seit Menschengedenken soll hier nie eine Lawine niedergegangen sein.

### 4. Appenzell A. Rh.

Die einzige Schadenlawine ging auf die Alphütten von „Hölzli“, westlich des Kronberges, Gemeindegebiet Hundwil, nieder. Ein Alpgebäude wurde zerstört.

### 5. Tessin

Die Januarlawinenperiode erreichte die Tessinalpen in nur unbedeutendem Ausmaß. Zu Schäden kam es nur in vereinzelten Fällen. Eine große Waldschadenlawine ging am 20. Januar NE Airolo im Val Canaria nieder, und oberhalb Brugnasco lösten sich gleichentags die Schneemassen am Föisc und glitten durch die restlichen Waldbestände NE der Ortschaft (I/11, 13). Außer 2 ha Wald wurden zwei Ställe zerstört. Der Lawine oberhalb Campello fiel ein Alpgebäude auf der Alpe di Cari zum Opfer. Aus der unteren Leventina wurde lediglich ein Waldschaden im Val d'Ambra gemeldet (II/48).

## D. Die Lawinenperiode vom 10.-13. Februar

### I. Die meteorologischen Bedingungen

(Th. Zingg)

Die schweren Lawinenniedergänge im Februar 1951 auf der Alpensüdseite stehen in engem Zusammenhang mit den außerordentlich großen Niederschlagsmengen innerhalb weniger Tage. Die Situation hat damit große Ähnlichkeit mit dem Geschehen im Januar auf der Alpennordseite. Wie aus Figur 4 hervorgeht, waren im Februar auf der Alpensüdseite 4- bis 6fache Beträge gegenüber

dem langjährigen Mittel gefallen. In dieser Hinsicht sind die Verhältnisse ebenfalls selten bis einmalig für diese Region. Die Abweichung vom Mittel tritt besonders drastisch in Erscheinung, wenn man Januar- und Februarniederschläge zusammenrechnet. In Tabelle 61 sind Zahlenwerte einiger Stationen enthalten. Tabelle 62 und Figur 83 machen auf das Einmalige im Geschehen aufmerksam. Die Alpensüdseite hatte bisher nur im Febr. 1925 Niederschläge gleicher Größenordnung erhalten.

Die großen Niederschlagsmengen im Februar beschränken sich im wesentlichen auf eine Niederschlagsperiode von 10 Tagen. Der Großteil des Niederschlags fiel über 1500 m ü. M. in Form von Schnee, damit wurde besonders die alpennahe Zone der Alpensüdabdachung in Mitleidenschaft gezogen.

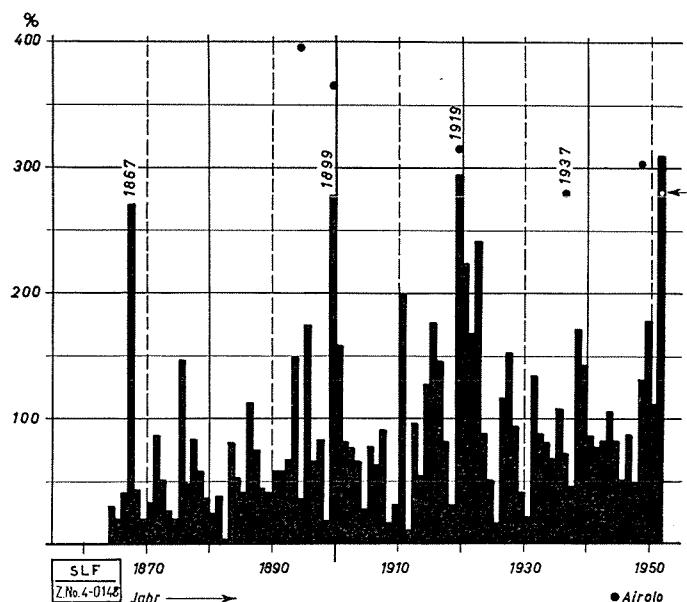


Fig. 83 Die Januar-niederschläge 1951 in Prozenten des lang-jährigen Mittels 1901 bis 1940 von Platt (Medels) 1864—1951.

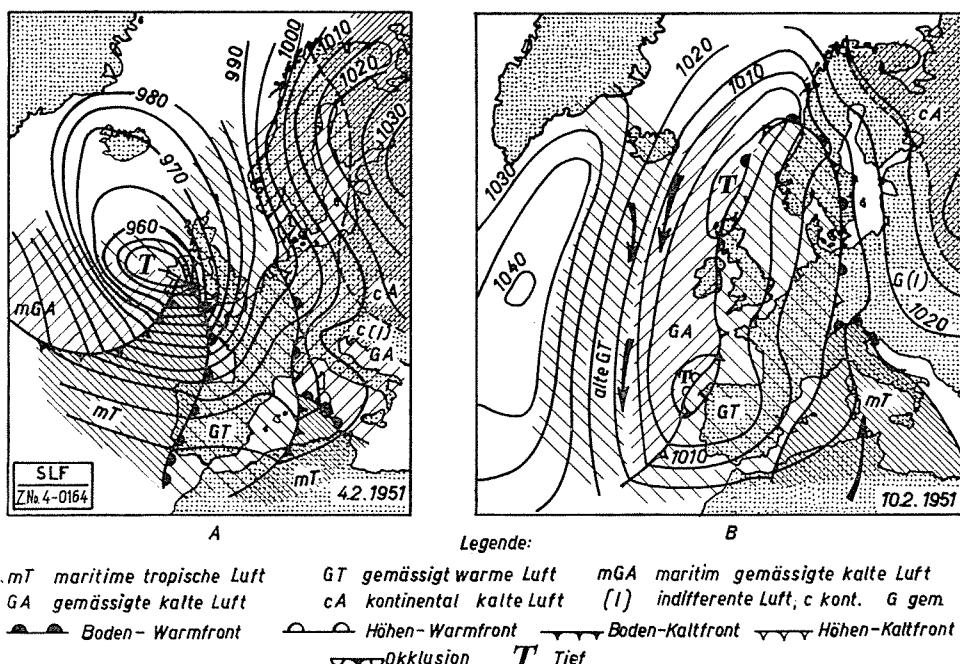


Fig. 84 Wetterlage vom 4. Februar 1951 und 10. Februar 1951

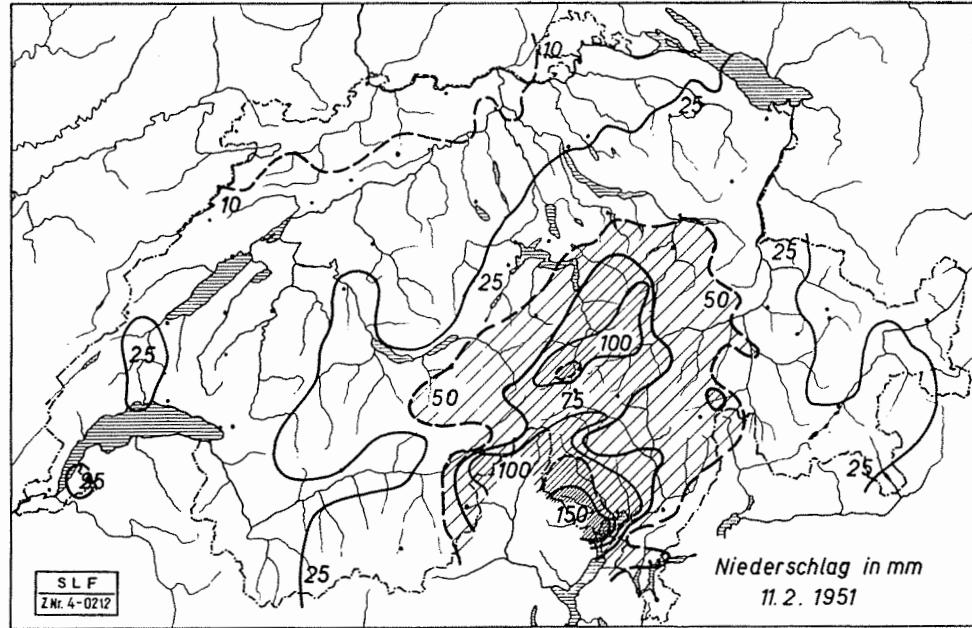
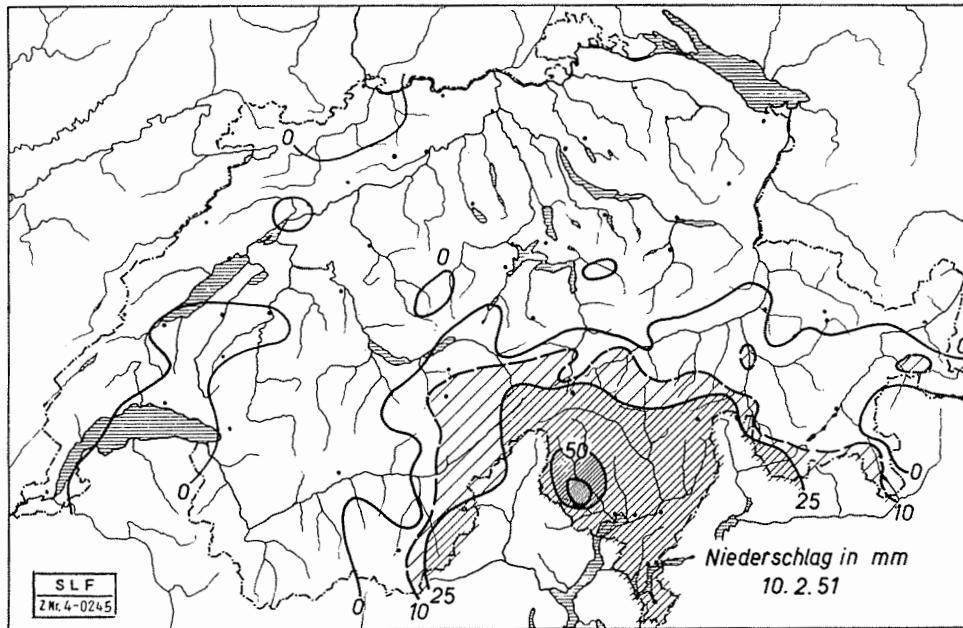
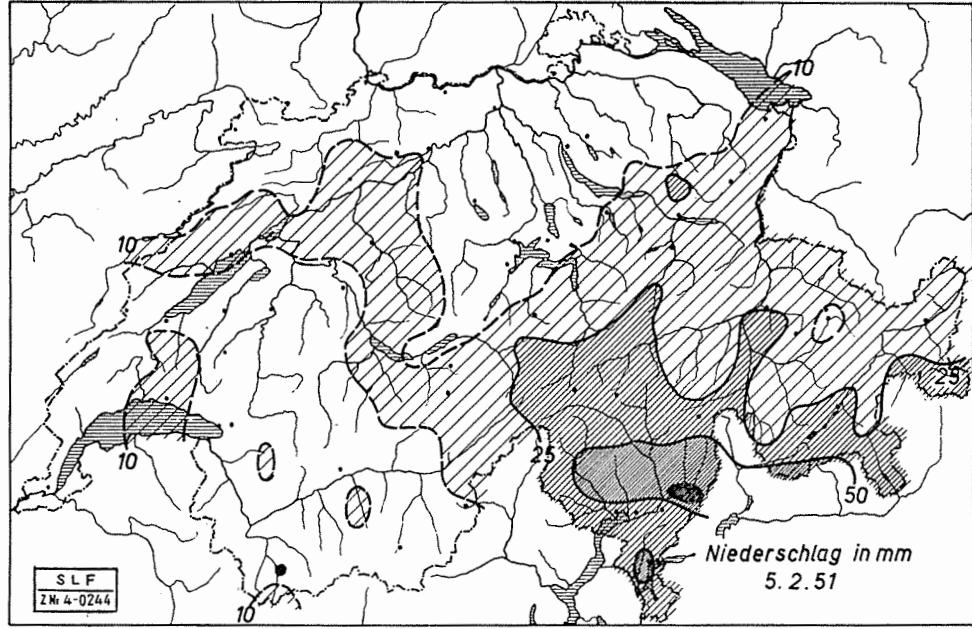
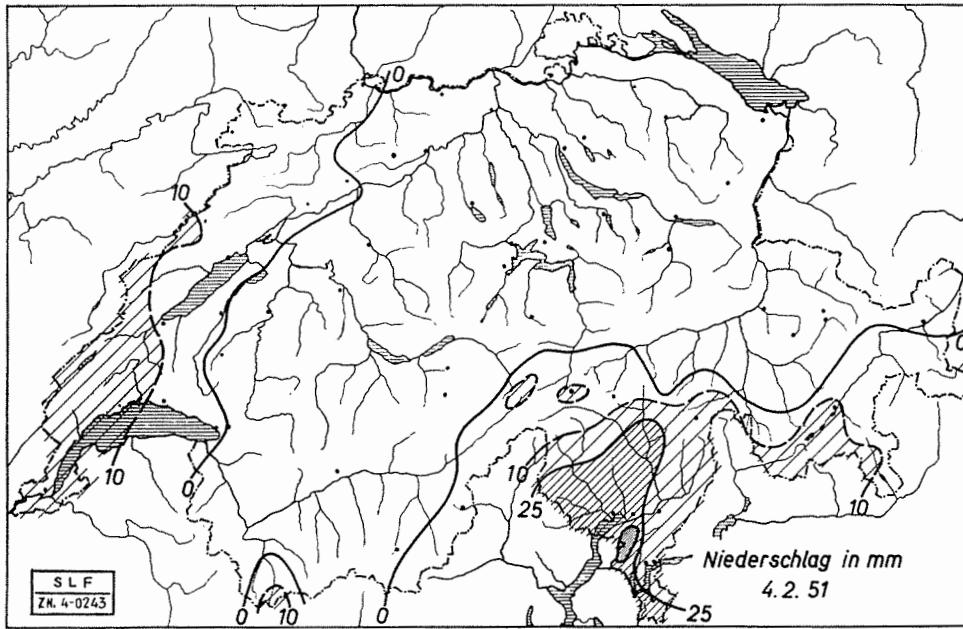


Fig. 85 Niederschlagsmengen in Millimetern vom 4. 2. 51, 5. 2. 51, 10. 2. 51, 11. 2. 51

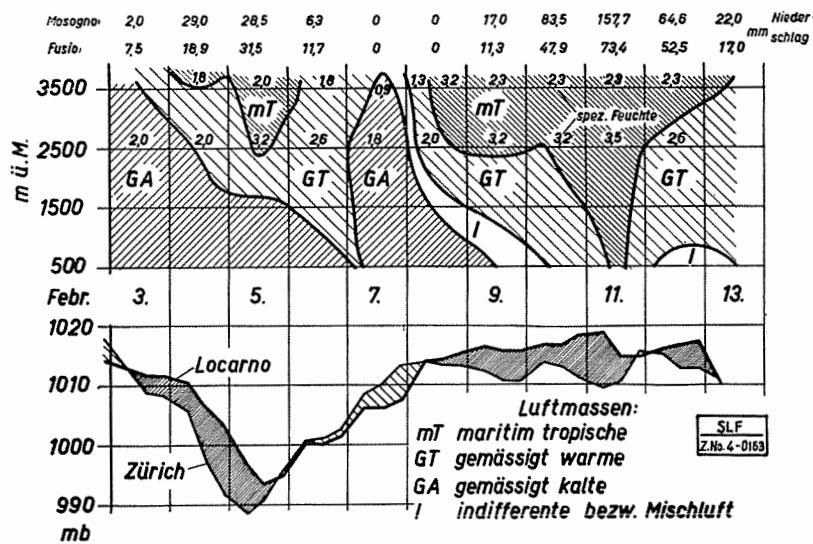


Fig. 86 Luftmassenfolge und Druckverlauf vom 3.—13. Februar 1951

Die großen Schneefälle sind in der Regel an Südostau bzw. Föhnlagen gebunden. Der Südostau erfolgt vielfach bei Zufließen tropischer Warmluftmassen aus dem Mittelmeerraum. Die im Februar 1951 gefallenen Niederschläge beziehen sich auf beide Wetterlagen, die damals rasch aufeinander folgten. Zu Beginn der verhängnisvollen Periode überquerte am 4. Februar eine Okklusion die Alpen bei ausgesprochener Föhnlage (Fig. 84 A). Die Niederschlagsverteilung an diesem Tage geht aus Figur 85 hervor. Sie ist typisch für Föhnlagen. Die Temperatur lag an diesem Tag in Airolo um  $-3^{\circ}\text{C}$ .

Am folgenden Tag hatte sich die Föhnlage auf der Vorderseite einer neuen Front noch verstärkt. Zufließen maritim-gemäßigter Warmluft aus dem Mittelmeerraum verursachte vorübergehend bis gegen 1500 m ü. M. Tauwetter. Immerhin wurden an diesem Tag (5. Febr.) in Airolo um 07.30 Uhr 34 cm, am Mittag 28 cm und am Abend nochmals 31 cm Neuschnee gemessen, in 24 Stunden also 93 cm. Bedretto verzeichnete etwa 110 cm. Die am 5. Februar gefallenen Niederschlagsmengen sind in Fig. 85 dargestellt. Beachtenswert ist das starke Hinübergreifen der Niederschläge nach Norden. Am 6. fiel immer noch etwas Schnee, der die Situation jedoch nicht mehr wesentlich verschärfe. An den folgenden zwei Tagen trat in einem wetterwirksamen Zwischenhoch über den Alpen Aufheiterung ein, die nachts zu Abkühlung und am Tag zu starker Einstrahlung führte. Parallel ging eine rasche Setzung und Verfestigung der Schneedecke. Die vom 3. bis 6. dauernde Niederschlagsperiode war begleitet von starkem Druckfall und anschließendem Anstieg. Die Warmluft erreichte die Niederung nicht (Fig. 86).

Schon am 8. strömte sodann in der Höhe Tropikluft aus S zu. Diese verursachte auf Jungfraujoch einen Temperaturanstieg von  $10^{\circ}\text{C}$ . Am 9. verstärkte sich das Aufgleiten. Die Tropikluft senkte sich auf 2500 m ü. M. (Fig. 86). Es setzten anhaltende Niederschläge auf der Alpensüdseite ein. Airolo hatte in 1100 m ü. M. Tauwetter, die  $0^{\circ}\text{C}$ -Grenze lag um 1400 m ü. M. Die anhaltenden, intensiven Niederschläge erreichten mit über 75 mm in 24 Stunden im Maggia-Tal ihr Maximum (Fig. 85). Die in Figur 84 B dargestellte Wetterlage vom 10. Februar 1951 erwies sich als beständig und dauerte noch bis zum 12. Am 11. erreichten die Tropikluftmassen auch die Niederung. Gleichzeitig wurden die Niederschläge noch intensiver. So erhielt Mosogno 158 mm Niederschlag, und wie aus Fig. 85 hervorgeht, fielen sogar im Reußtal bis hinüber ins Glarnerland Mengen von 100 mm, die in Höhen über 1800 m ü. M. wenigstens 1 m Neuschnee entsprechen.

Die Temperatur stieg an diesem Tag zeitweise in 1800 m ü. M. bis auf  $0^{\circ}\text{C}$ , so daß an jenem Sonntag Regen bis über 1700 m ü. M. fiel. Diesem Umstand dürfte es zuzuschreiben sein, daß die Verheerungen auf der Alpensüdseite nicht noch größeres Ausmaß annahmen. Am Montag, den

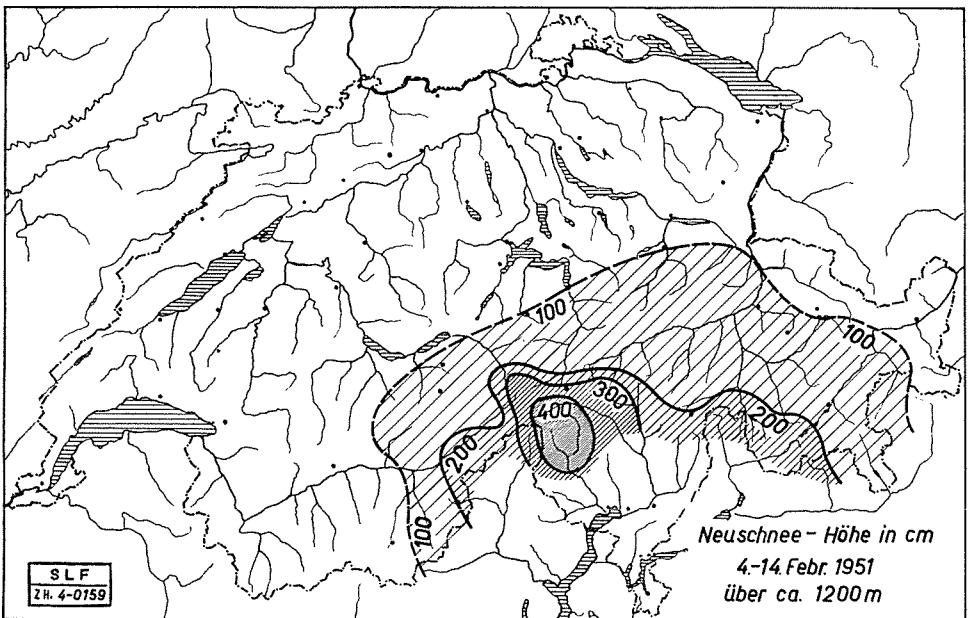


Fig. 87 Neuschneehöhen (Summenwerte) für die Periode vom 4.—14. Februar 1951

12. Februar, erreichten die Niederschlagsmengen auf der Alpensüdseite bis hinüber ins Glarnerland nochmals gegen 50 mm, bzw. um 50 cm Neuschnee, so daß trotz weitgehender Entladung vieler Hänge am Vortag die Lawinengefahr noch nicht behoben war.

Die Neuschneemengen der ganzen Periode vom 4. bis 14. Februar und ihre Verteilung geht aus Fig. 87 hervor. Hinsichtlich Niederschlagsmenge lag das Schwergewicht in der Region Centovalli. In bezug auf die Neuschneemengen über 1500 m ü. M. ist man auf die Meldungen der im nördlichen Kantonsteil gelegenen Stationen angewiesen. Der Kern mit den höchsten Neuschneesummen von über 4 Metern liegt im Bedrettotal und oberen Maggiatal. Mengen mit mehr als 2 Metern Neuschnee reichen hinüber ins Goms, in die Urneralpen und bis ins Tavetsch, so daß sich auch in diesem Gebiet abermals verschiedene Lawinenniedergänge ereigneten (vgl. auch Tabelle Lawinen-schäden).

## II. Kanton Tessin (Tab. 77)

Dem Kanton Tessin brachte der Februar 1951 die schwerste Lawinenperiode seiner Geschichte. Sowohl in der Anzahl der Schadenlawinen wie im Ausmaß der Schäden steht der Kanton Tessin an zweiter Stelle hinter Graubünden. Mit dem Kanton Uri zusammen halten sich diese beiden Gebiete hinsichtlich der Schadendichte ungefähr die Waage.

### Zone I: Bedrettotal-Leventina (Tab. 78)

Im Bedrettotal gingen zahlreiche Lawinen nieder, besonders von der linken Talseite. Der noch vorhandene, bereits stark verlichtete Schutzwald wurde stark dezimiert. Im übrigen sind die Schäden in der Gemeinde Bedretto relativ gering. In geradezu wunderbarer Weise blieben sämtliche Siedlungen verschont, und im ganzen Tal sind weder Menschen- noch Tieropfer zu beklagen. Trotzdem wirkten sich die gewaltigen Schneefälle und Lawinengänge sehr nachteilig aus, indem die Dörfer völlig von der Außenwelt abgeschnitten und die abseits gelegenen Stallungen kaum oder gar nicht mehr erreichbar waren. Angesichts dieser Schwierigkeiten entschloß man sich, nach den Lawinentagen das Tal zu evakuieren. Zwischen dem 25. Februar (Fontana) und 15. März (Bedretto) verließen die Bewohner ihre Heimstätten samt ihrer Viehhabe, begaben sich in den unteren Tessin und kehrten erst im späten Frühling wieder zurück.

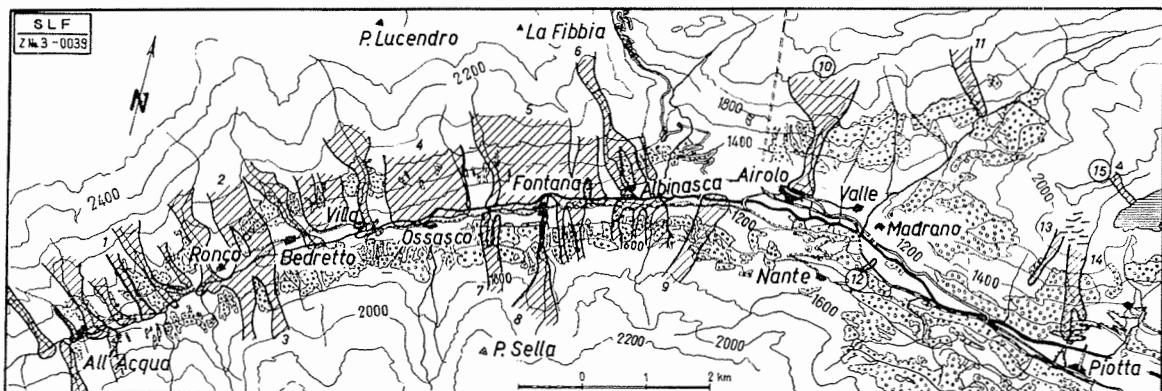


Fig. 88 Lawinenkarte des Bedrettotales

Die größten Schäden entstanden im vorderen Teil des Tales, so vor allem durch die in gewaltiger Breite niedergehende Lawine von Gannabianca (5), den Absturz von Luinescia (7), (letztmals 1887/88 beobachtet) und die bisher unbekannte Tamblina-Lawine (9). Allein diese drei Abstürze haben 25 ha Wald vernichtet. Das Dorf Albinasca verdankt seine Rettung der oberhalb der Siedlung gebauten Ablenkmauer (6).

Die schwerste Katastrophe dieser Lawinenperiode traf Airolo. An der Schwelle zwischen der „guten alten Zeit“ mit der romantischen Gotthardpost und der mit dem Durchstich des Gotthardtunnels im Jahre 1882 einsetzenden Neuzeit Airolos brach eine erste große Katastrophe über das schmucke Bergdorf herein. Die vorwiegend aus Holzhäusern bestehende Ortschaft wurde 1877 durch eine Feuersbrunst fast vollständig zerstört. In Stein wurde sie neu aufgebaut und dabei weit nach Osten ausgedehnt, so daß nun ein großer Dorfteil östlich der früher am Dorfrande stehenden Kirche zu liegen kam. Eine weitere Katastrophe ereignete sich am 28. Dezember 1898, als sich um 2 Uhr morgens gewaltige Felsmassen vom Sasso rosso lösten und gegen Airolo niederstürzten. Die Felstrümmer verschütteten 10 Häuser im westlichen Dorfteil und forderten drei Todesopfer. Dazu wurden 15 ha wertvollen Schutzwaldes zerstört und etwa 20 ha Kulturland mit Steinen und Schutt überführt. Hierauf baute man oberhalb des Dorfes eine mächtige 5—6 m hohe Schutzmauer.

Von größeren Lawinenunglücken ist wenig bekannt. Die von den Steilhängen der Corna del Buco und aus dem Vallasciagebiet niedergehenden Lawinen erreichten das Dorf selten; mehrmals wurden sie durch die genannte Mauer noch rechtzeitig aufgehalten. Einzig im Jahre 1923, am 28. Dezember, — also genau 25 Jahre nach dem Felssturz! — überflutete die Vallascia-Lawine alle Hindernisse und brach in das Dorf ein. Glücklicherweise waren keine Menschenopfer zu beklagen; der Sachschaden war jedoch sehr groß.

Während der Lawinenperiode 19./21. Januar 1951 ging die Lawine aus dem Vallasciagebiet bis östlich des Dorfes nieder ohne Schaden zu verursachen. Anfangs Februar betrug die Schneehöhe ca. 100 cm, im Einzugsgebiet der Lawine etwa doppelt soviel. Nach ein paar ziemlich schönen Tagen begann es am 3. Februar zu schneien. Als die Schneefälle in den nächsten Tagen unvermindert anhielten und keine Aussichten auf eine baldige Besserung bestanden, bemächtigte sich der Bevölkerung ein wachsendes Angstgefühl. Am 5. Februar sahen sich die Gemeindebehörden veranlaßt, den meistgefährdeten östlichen Dorfteil zu evakuieren. Rund 200 Personen verließen ihre Heimstätten und fanden teils im Dorf selbst, teils in Gebäuden der Armee Unterkunft. Nach zweitägigem Unterbruch setzten die Schneefälle in der Nacht zum Samstag von neuem heftig ein.

Sonntag, 11. Februar: Die in den letzten Tagen vorübergehend etwas verminderte Gefahr erhöht sich mit den neuen Schneefällen von Stunde zu Stunde. Leute, welche ihre Wohnungen bereits wieder bezogen hatten, verlassen diese abermals. Die Häuser versinken geradezu in der wachsenden Schneedecke, und die Dächer vermögen die Last kaum mehr zu tragen. Wie mag es wohl in der

Höhe und über der Waldgrenze aussehen? Gegen Abend ergeht an die Bevölkerung ein zweiter Evakuationsbefehl; er betrifft den ganzen Dorfteil oberhalb der Gotthardstraße und unterhalb derselben die Häuser östlich des Hotel Motta. Unter den anwesenden Truppen wird ein Pikettdienst organisiert und das nötige Material bereitgestellt. Damit hofft man, die erforderlichen Vorsichts-



Fig. 89 Airolo vor der Lawinenkatastrophe



Fig. 90 Airolo nach dem Niedergang der Vallascia-Lawine

maßnahmen getroffen zu haben. Ueberall herrscht eine gedrückte Stimmung. Im Dorf geht mehrmals das Licht aus. Viele Leute wagen nicht, zu Bett zu gehen. Ein Zug der Gotthardbahn bleibt unterhalb Airolo im hohen Schnee stecken.

Montag, 12. Februar, 00.45 Uhr: ein paar heftige Windstöße, kurze Zeit darauf ein mehrere Minuten dauerndes Rollen und dumpfes Getöse und anschließend ein Knistern, Bersten und Krachen. Die Vallascia-Lawine ist niedergegangen. Oestlich der Kirche sind die Schneemassen ins Dorf abgestürzt und teilweise bis zur Gotthardstraße vorgedrungen. Während vom Kirchturm die Sturm-glocke ertönt, erscheinen auf der Unglücksstätte um 01.05 Uhr als erste Helfer die 20 Mann der am Vorabend gebildeten Pikettmannschaft mit Schaufeln, Sondierstangen und Fackeln ausgerüstet.

Infolge der völligen Dunkelheit und des ständig anhaltenden Schneefalles kann man sich über das Ausmaß der Zerstörungen vorerst gar kein genaues Bild machen; es ist aber anzunehmen, daß über 20 Gebäude ganz oder teilweise zerstört worden sind. Bald vernimmt man, daß fünf der verschütteten Häuser bewohnt waren. An diesen fünf Stellen wird die unterdessen durch Zivilpersonen und Angehörige des Festungswachtkorps auf ca. 100 Mann angewachsene Rettungsmannschaft eingesetzt.

Aus den Trümmern des Hauses Pedrini können bereits kurz nach 01.00 Uhr gerettet werden: Emma Pedrini und Elda Negretti, beide unverletzt, sowie der verletzte Romeo Pedrini.

Um 06.10 Uhr gelangt man durch den Keller ins Haus Bandi, wo der 43jährige Vater Hans Bandi und sein 9jähriger Sohn Carlo noch am Leben sind, während die Mutter Antonietta Bandi-Motta und ihr Sohn Hans tot aufgefunden werden.

Bei Tagesanbruch ist es möglich, die verheerende Wirkung der Lawine zu überblicken. Es zeigt sich, daß 11 Häuser, 11 Ställe und eine Schreinerei total und weitere 7 Häuser teilweise verschüttet wurden, dazu 15 Menschen und zahlreiche Haustiere. Die Gebäude sind buchstäblich erdrückt worden. Die ursprünglich gegen Steinschlag errichtete Schutzmauer oberhalb des Dorfes, welche durch die Lawine vom 21. Januar teilweise hinterfüllt war, vermochte die Schneemassen wohl abzubremsen, nicht aber aufzuhalten. Der Lawinenkegel weist eine Breite von ca. 400 m und eine Länge von beinahe 500 m auf. Die größte Mächtigkeit erreicht er beim Haus Dotta/Ramelli mit ca. 23 m, die Kubatur wird auf eine Million m<sup>3</sup> geschätzt.

Bis am Montagmorgen um 06.30 Uhr sind von den 15 verschütteten Personen fünf lebend und zwei tot geborgen, acht werden noch vermisst. Nachdem die Suchmannschaft um 10.00 Uhr durch ein weiteres Truppenkontingent abgelöst werden konnte, gelingt um 11.35 Uhr im Haus Pedrini die Bergung der Leichen von Frau Frieda Pedrini und deren Sohn Romeino. Um halb drei Uhr nachmittags werden im Haus Mercato die Eheleute Rinaldo und Lina Dotta ebenfalls tot aufgefunden. Da vermutlich erst ein Teil der gewaltigen Schneemassen aus der Höhe niedergestürzt ist und es zudem am Montag immer noch weiter schneit, befürchtet man weitere Lawinenniedergänge. Die Lage veranlaßt die Gemeindebehörde, auf Montagnachmittag die Räumung des ganzen Dorfes anzutragen. Kaum mit dem Allernotwendigsten versehen, verlassen die Bewohner mit Extrazügen ihr Dorf, um teils in Göschenen, teils im unteren Tessin Aufnahme zu finden. Auch sämtliches Vieh

wird abtransportiert und zwar nach Erstfeld und Altdorf. Gegen Abend wird auch die Bergungsaktion des Militärs unterbrochen und erst am nächsten Tage wieder aufgenommen. In der Nacht zum Mittwoch wird sie abermals eingestellt. Man hatte die Hoffnung aufgegeben, die restlichen vier verschütteten Personen noch lebend zu finden. Die Leiche von Giuseppe Pedrina wird am Donnerstagabend geborgen, und erst am Samstagmittag findet man nach sehr beschwerlicher Arbeit die letzten Todesopfer: Familie Ramelli, bestehend aus Vater, Mutter und Tochter.

Die nebenstehende Zusammenstellung gibt Auskunft über die Personalien der verschütteten Personen und deren Bergung.

Name:	Geb.-jahr	geborgen nach Stunden	Zustand
<b>Haus Pedrini:</b>			
Emma Pedrini, Großmutter	1886	sofort	unverletzt
Romeo Pedrini, Vater	1914	sofort	verletzt
Elda Negretti, Angestellte	1929	sofort	unverletzt
Frieda Pedrini-Schibler			
Ehefrau des Romeo	1912	11	tot
Romeino Pedrini, Sohn	1946	11	tot
<b>Haus Bandi:</b>			
Hans Bandi, Vater	1908	5	unverletzt
Antonietta Bandi, Mutter	1904	5	tot
Hans Gerard Bandi } Söhne	1939	5	tot
Carlo Bandi	1942	5	unverletzt
<b>Haus Mercato:</b>			
Rinaldo Dotta	1901	14	tot
Lina Ida Dotta-Lombardi	1897	14	tot
<b>Haus Pedrina:</b>			
Giuseppe Pedrina	1894	91	tot
<b>Haus Ramelli:</b>			
Lino Ramelli, Vater	1904	131	tot
Emma Ramelli, Mutter	1907	131	tot
Evelina Emma Ramelli, Tochter	1937	131	tot

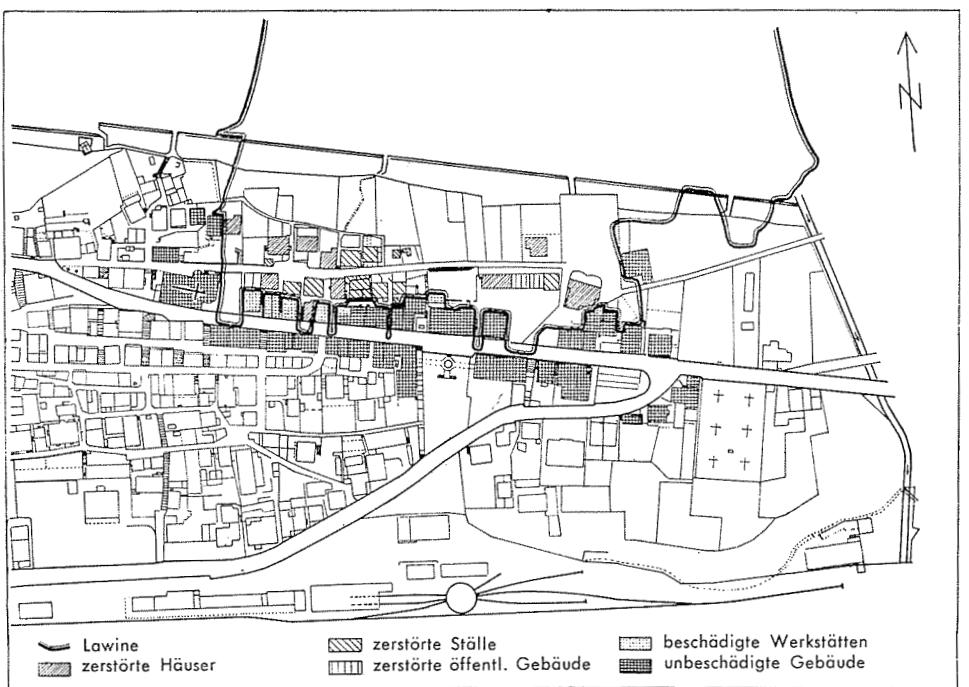


Fig. 91 Dorfplan von Airolo mit Vallascia-Lawine



Fig. 92 Die Lawine im Dorf Airolo (Fliegeraufnahme)



Fig. 93 Bergungsarbeiten auf dem gewaltigen Lawinenkegel von Airolo

Der etwa 3½ Stunden nach dem Lawinenniedergang eingesetzte Lawinenhund „Arco“ zeigte rasch zwei Stellen an, wo später verschiedene Opfer aufgefunden wurden. Da man die Verschütteten an diesen Stellen vermutet und bereits dort gesucht hatte, kann der Erfolg nur zum kleineren Teil dem Hunde zugesprochen werden. Es zeigte sich in Airolo wie an andern Orten, daß Lawinenhunde bei Unglücken solcher Art praktisch nutzlos sind.

Sehr schwierig gestaltete sich die Bergung des Viehs, indem zu den verschütteten Ställen eigentliche Stollen ausgegraben werden mußten.

Aus dem Stall Pedrini konnten am Mittwoch zwei Kühe und ein Pferd lebend geborgen werden. Am Donnerstagnachmittag stellte man fest, daß auch die sechs Kühe im Stall Dotta noch lebten. Die Befreiung der erschöpften Tiere, welche seit vier Tagen nichts mehr zu fressen und zu trinken gehabt hatten, war erst am nächsten Morgen möglich. Von den restlichen 14 Stück Großvieh konnten nur noch vier gerettet werden, während die andern zehn zum Teil erst nach Wochen tot geborgen wurden. Die Hauptschadenzentren liegen einerseits im Raum zwischen der Kirche und dem Beamtenhaus, anderseits unmittelbar östlich desselben. Dieses selbst blieb verschont, da nach der Beschädigung im Jahre 1923 bereits eine ca. 30 m lange und 5 m hohe Schutzmauer erstellt worden war. Groß sind auch die Wald- und Flurschäden. Rund 10 ha Waldfläche wurden in Mitleidenschaft gezogen; dabei handelt es sich größtenteils um Pflanzungen oder natürlichen Jungwald. Oberhalb des Dorfes wurden etwa 10 ha Wiesland verschüttet. Das verlassene Dorf mußte geradezu ausgeschaufelt und ausgebaggert werden. Auf den Dächern lasteten gewaltige Schneemassen, und in den Straßen reichte das weiße Element bis weit über das erste Stockwerk der Häuser hinauf. Der Lawinenschnee drohte, die beschädigten Häuser längs der Gotthardstraße allmählich einzudrücken. Die Arbeit der Sappeure, die während des dreiwöchigen Wiederholungskurses unter Einsatz zahlreicher, zum Teil modernster Maschinen geleistet wurde, bedeutete trotz großem Einsatz nur einen Anfang. Die Zürcher Sappeure wurden abgelöst von einer weiteren Sappeureinheit und dieser folgten für je 2—3 Wochen mehrere Train-Kolonnen und Luftschutz-Kompagnien bis in den Sommer hinein. Während die ersten Truppen hauptsächlich mit der Räumung der Dorfstraßen, der Sicherung einsturzgefährdeter Gebäude und den eigentlichen Bergungsarbeiten sowie der Erstellung eines Grabens mit talseitiger Schneemauer zum Auffangen bzw. Ablenken evtl. weiterer

Lawinen oberhalb des Dorfes beschäftigt waren, wurden die späteren Ablösungen vermehrt auch für die Oeffnung der Verkehrswege zu den abgeschnittenen Weilern und zur Räumung der Felder von Holz, Schutt und Steinen eingesetzt. Auf den Wiesen galt es, mit dem Ausapern sofort jeden Quadratmeter vom zurückgebliebenen Unrat zu säubern. Es blieben so noch große Flächen unbenutzbar; denn im Juni lagen noch große schuttbedeckte Lawinenreste auf den Feldern.

Ein gefährlicher Absturz ereignete sich nördlich P i o t t a . Die sich am Abend des 11. Februar im Gebiete der Verbauungen „Sotto Fongio“ lösenden Schneemassen (14) hätten leicht großes Unheil anrichten können. Sie bewegten sich anfangs in gerader Richtung gegen das Sanatorium, teilten sich jedoch wenig oberhalb desselben über einem Felskopf, der als natürlicher Spaltkeil wirkte. Der linke Arm blieb unmittelbar nördlich des Gebäudes stehen, der rechte riß ca. 200 m westlich davon den geschlossenen Wald nieder und stieß bis fast in den Talboden vor.

Die bedeutendste Schadenlawine in der mittleren L e v e n t i n a löste sich am frühen Morgen des 13. Februar, also 2 Tage nach der eigentlichen großen Lawinenperiode, wenig westlich des Culpiana (Pizzo Erra, 29). Ueber die steilen Alpwiesen fuhr sie in den Wald von Suaisgia herab und ergoß sich dann der Ri Dragonei folgend bis ins Tal. Oberhalb der Kantonsstraße Anzonico-Cavagnago teilte sich der mächtige Strom in zwei Arme, die sich über der Bahnlinie wieder vereinigten. In den Wald von Suaisgia wurde eine gewaltige Lücke gerissen; mit 15 ha ganz oder teilweise zerstörter Fläche und 2500 m<sup>3</sup> Holzanfall ist es der größte Waldschaden im Kanton Tessin. Der größte Teil der Schnee-, Schutt- und Holzmassen wurde nach dem letzten Steilabsturz auf der Gotthardlinie aufgehalten. In einem Bericht der Kreisdirektion II der SBB lesen wir hierüber:



Fig. 94 Die Pizzo-Erra-Lawine. Verschüttung von Bahn und Straße unterhalb der Biaschina

„Die Bahngeleise wurden auf der offenen Strecke auf ca. 100 m Länge und ca. 5—16 m Höhe (beim Tunnelportal) überschüttet, während die Tunnelröhre selbst noch ca. 10 m tief aufgefüllt wurde. Die Mulde hinter dem aus vier Oeffnungen von 8,30 m lichter Weite bestehenden steinernen Traviaviaadukt wurde vollständig hinterfüllt, glücklicherweise ohne die Brücke zu beschädigen. Ferner wurden acht Fahrleitungsmaste umgerissen. Die Kantonsstraße wurde auf einer Breite von 40 m verschüttet und war unpassierbar. Nachdem feststand, daß die Räumung der Geleise mehrere Tage dauern würde, wurde zuerst mit der Räumung der Kantonsstraße begonnen, um wenigstens für den Personenverkehr das Umsteigen auf Autobusse zwischen Lavorgo und Bodio zu ermöglichen. Ca. 14 Uhr war die Kantonsstraße offen.“ Und weiter: „Am Tunnelportal bildete die Lawine einen Kegel mit Spitze 25 m über den Geleisen. Zum Abbau dieses Kegels mußte in acht Etagen gearbeitet werden. Am 15. Februar hatte es wieder geschneit und geregnet, und das abzutragende Material nahm teilweise die Härte von schwerem Pickelfels an und mußte mit starken geballten Sprengladungen gelockert werden. Um sich ein Bild über die Schwierigkeiten zu machen, sei nur erwähnt, daß sich die entwurzelten Tannen im Tunnelvoreinschnitt derart verkeilt hatten, daß sie nur unter Einsatz von Dampflokomotiven einzeln aus dem Wirrwarr herausgerissen werden konnten.“

Zur Freilegung der Geleise mußten rund 8000 m<sup>3</sup> Schnee und Schutt weggeräumt werden. Trotz ständigem Einsatz von ca. 100 Mann und Maschinen wie Traxes, Löffelbagger, Lastautos usw. während Tag und Nacht konnte der durchgehende Verkehr zwischen Lavorgo und Bodio erst nach 8½ Tagen aufgenommen werden. Es handelt sich um den längsten Betriebsunterbruch, den die SBB seit ihrem Bestehen zu verzeichnen hatten.

#### Zone II: Val Blenio — untere Leventina — Riviera (Tab 79)

Wenn auch dieser Kantonsteil von Menschenopfern ganz verschont blieb, so haben ihm die Lawinen materiell empfindliche Wunden geschlagen. Dies gilt besonders für den Wald. Vielerorts, vor allem im mittleren Bleniotal zwischen Torre und Motto, werden Dörfer und Kommunikationen in kommenden Lawinenperioden größerer Gefahr ausgesetzt sein.

Im Lukmaniertal haben die Schneemassen dem ohnehin schon lichten Wald bedeutenden Schaden zugefügt: auf der linken Talseite wurden 8 ha, rechtseitig 7 ha zerstört oder beschädigt. Gebäudeschäden entstanden bei Acquacalda, wo eine vom P. Cadreghe abstürzende Lawine das 1948 erstellte Berghotel an der Lukmanierstraße ganz, das Oekonomiegebäude teilweise zerstörte (7). Von den gegenüberliegenden Alphütten von Brönich wurden durch die Campellerlawine deren vier zertrümmert (8). Die wichtige Hochspannungsleitung wurde auf 600 m niedergelegt und blieb für drei Wochen unbrauchbar. Im Val die Campo waren neben Waldschäden zwei außerordentliche Lawinen auf Alpställe von Gar sotto (11) und Al Sasso (12) zu verzeichnen. 23 Alpgebäude sowie eine Brücke fielen hier der Wucht der Elemente zum Opfer. Eher unbedeutend waren die Schäden in der Gegend von Olivone. Im Seitental von Soja wurde durch 5 Lawinen ein Alpstall mit 35 Ziegen (13) und einiger Bergwald vernichtet (14—17). Gravierender könnten sich die am Westhang des

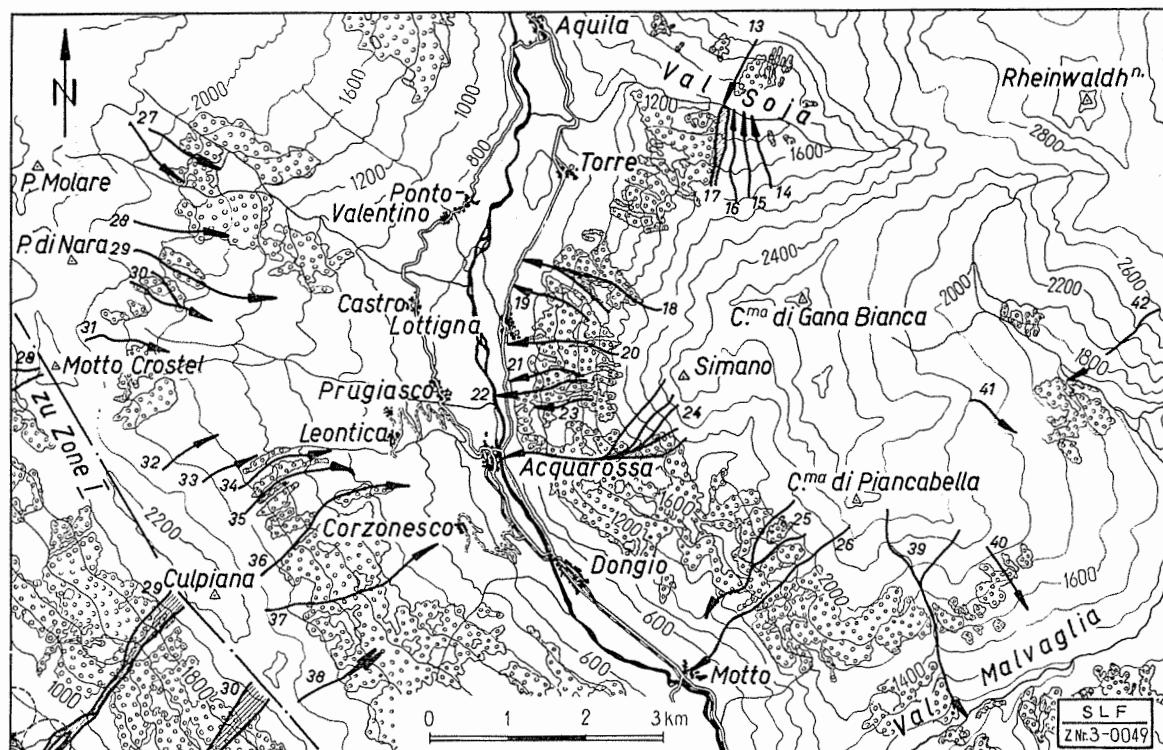


Fig. 95 Lawinenkarte Bleniotal

Gana Bianca-Simano-Massivs erfolgten Abstürze auswirken (18—24). Wenn diesmal auch nur zwei menschliche Behausungen betroffen wurden (bei Acquarossa) und auch die Straßenverschüttungen keine weiteren Schäden anrichteten, ist die Gefahr durch die Ausweitung der Lawinenzüge erheblich gestiegen. Dasselbe gilt für die Lawinen auf Gemeindegebiet Dongio (25, 26), besonders für die östliche, auf Motto abstürzende.

Zahlreich waren die rechtsseitigen Lawinenniedergänge vom Molaregrat. Sie drangen aber nur vereinzelt bis gegen bewohnte Gebiete vor und suchten besonders Wälder und Alpgebäude heim (27—38). Gleches gilt für die vier Abstürze im Val Malvaglia (39—42). Die restlichen drei Februarlawinen (43, 45, 50) dieses Kreises betreffen zur Hauptsache Waldschäden im Val Pontirone, am linksseitigen Talhang von Bodio und im Val d'Inagna.

### Zone III: Valle Maggia (Tab. 80)

Trotz zahlreicher und teilweise bisher unbekannter Lawinen waren im ganzen Tale keine Menschenopfer zu beklagen. Empfindlich sind die Schäden an Gebäuden, doch fallen einige Waldzerstörungen bedeutend schwerer ins Gewicht, weil damit verschiedene Dörfer und Straßen ihres bisherigen Schutzes beraubt sind.

Das Gebiet von Fusio war eine zeitlang von der Außenwelt abgeschnitten, der Weiler Mognو sogar evakuiert. Mit Ausnahme zahlreicher Straßenverschüttungen verursachten jedoch nur vier Lawinen (1—4) materielle Schäden.

Die Abstürze im Val di Peccia gefährdeten vor allem den Weiler San Carlo (9). Hier drangen die Schneemassen erstmals bis zum Dorf, westlich davon sogar bis zum Fluß vor und bildeten dort einen gewaltigen Ablagerungskegel. Dank der getroffenen Vorsichtsmaßnahmen wurden keine Menschen verschüttet. Zehn Personen aus dem meistgefährdeten Dorfteil waren vorher evakuiert worden. Da die Lawine schon oberhalb des Dorfes weitgehend abgebremst wurde, hatten die obersten Gebäude nur noch die letzte Bewegung aufzuhalten. Ein Wohnhaus kam dabei stark zu Schaden und mehrere andere Häuser wurden teilweise mit Schnee angefüllt. Infolge anhaltender Schneefälle und der damit verbundenen Gefahr weiterer Lawinenniedergänge wurde das ganze Dörflein geräumt. Die Bewohner begaben sich nach dem taleinwärts gelegenen Weiler Alpiano in Sicherheit. Auch die Bewohner von Cortignelli verließen nach dem Absturz der Vallegia-Lawine ihre Heimstätten und begaben sich nach Alpiano.

Schließlich wurden Prato und Sornico vorsorglich geräumt. Die gewaltigen Schneemassen der Scodato-Lawine (14) kamen knapp vor den beiden Ortschaften zum Stillstand. Die Gefahr für Menzonio ist durch Waldverwüstungen (15) ebenfalls stark angewachsen.

Bosco-Gurin, die höchstgelegene Gemeinde des Kantons Tessin, 1504 m ü. M., war im Laufe der Jahrhunderte mehrmals von großen Naturkatastrophen heimges-

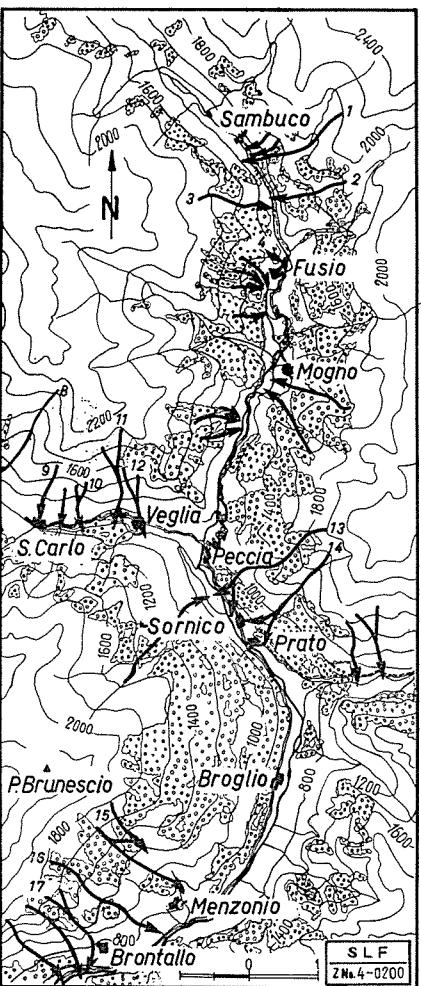


Fig. 96 Lawinenkarte Valle Maggia

sucht worden. So haben gewaltige Lawinen in den Jahren 1695 und 1749 34 bzw. 41 Todesopfer gefordert. 1925 wurden mehr als 30 Ställe mit über 40 Stück Vieh verschüttet; Menschenleben waren damals keine zu beklagen. Als man im Februar 1951 mehrere Tage keine Verbindung mehr mit Bosco-Gurin hatte — Straße und Telephonleitungen waren unterbrochen — befürchtete man eine neue Katastrophe. Dies bewahrheitete sich glücklicherweise nicht, wenn auch einiger Schaden entstanden ist.

Am Sonntag, 11. Februar, um 16.00 Uhr lösten sich die Schneemassen an den felsigen Hängen oberhalb des Bannwaldes auf ca. 1800 m ü. M. und fuhren direkt gegen den Westteil des Dorfes nieder (18). Der alte verlichtete Hochwald vermochte den Schneestrom nicht aufzuhalten. Im Auslauf teilte sich die Lawine in einige Arme auf, von welchen einer den Dorfrand in der Nähe der Kirche erreichte, wo gerade dieses Jahr das neue Schulhaus hätte erbaut werden sollen! Ein anderer Arm drang weiter westlich in den ältesten Dorfteil „Heimgard“ ein. Die 58jährige Frau Pauline Tomamichel, welche sich zur Zeit des Unglücks gerade in einem dortigen Stalle aufhielt, wurde verschüttet. Sie konnte jedoch nach einer halben Stunde unverletzt gerettet werden. Zum Schutze von Bosco-Gurin wurde vor 10 Jahren ein Verbau- und Aufforstungsprojekt ausgearbeitet, dessen Verwirklichung aber bis heute unterblieb. Kleinere, schon in früheren Jahrzehnten angelegte Aufforstungen brachten infolge mangelnder Pflege nicht den erhofften Erfolg.

Die Straße von Cerentino nach Bosco-Gurin blieb wegen den gewaltigen Schneemassen und den vielen Lawinengängen vier Monate lang für jeglichen Fahrverkehr gesperrt. Ihre Oeffnung erfolgte nach dreiwöchiger harter Arbeit unter Einsatz modernster Räumungsmaschinen am 28. Mai. Einige Zeit wurde Bosco mit Flugzeugen aus der Luft mit den nötigsten Lebensmitteln versorgt.

Im Valle di Campo ist vor allem die große Waldschadenlawine von Niva (24) zu erwähnen. Niva wurde am 13. Februar auf regierungsrätlichen Beschuß hin evakuiert.

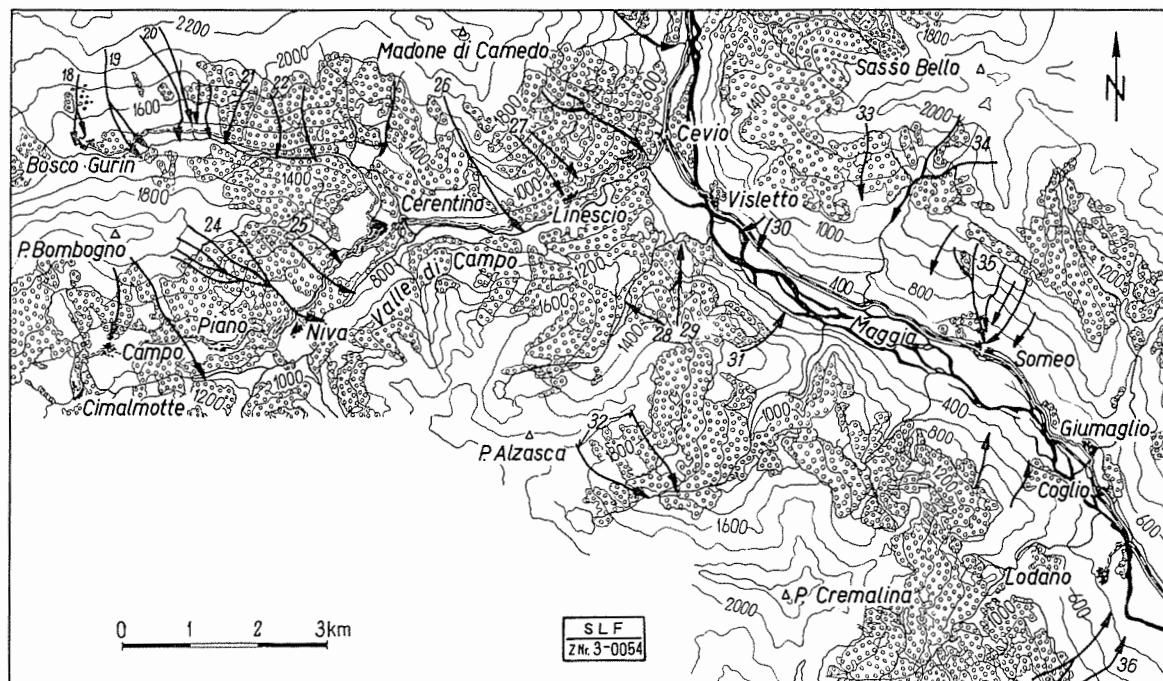


Fig. 97 Lawinenkarte Valle di Dosco, Valle di Campo

#### Zone IV: Val Verzasca und übriger Kantonsteil

Von den 26 Schadenlawinen des Verzascatales haben praktisch alle Waldschäden, ein Großteil Unterbrechungen von Kommunikationen und mehrere Gebäudeschäden verursacht. Eine davon hat das Dorf Frasco getroffen und hier — drei Stunden vor der Katastrophe von Airolo — zum ersten großen Unglück im Tessin geführt.

#### LAWINENUNGLÜCK VON FRASCO (9)

11. FEBRUAR 1951

Das kleine Dorf Frasco im oberen Verzascatal (885 m ü. M.) war wegen drohender Lawinengefahr in früheren Jahren schon mehrmals evakuiert worden. Die Lawinen verursachten aber auch in den schneereichsten Wintern, wie z. B. 1863 und 1887/88 keine bedeutenden Schäden und erreichten das Dorf selbst nie. Dazu brauchte es wirklich ganz außerordentliche Schneefälle wie die der ersten Februardekade 1951. Am Nachmittag und Abend des 11. Februar ging über die Gegend von Frasco ein starkes Gewitter mit Blitz und Donner hinweg. Die Nacht brach früh herein und verbreitete eine unheimliche Stille über das Dorf. Um 21.30 Uhr geschah das Unglück. Die steilen, felsigen Hänge oberhalb Monte Pampinedo konnten die schwere Schneelast nicht mehr halten. Auf einer Breite von 600 m brach die Schneedecke in ca. 2000 m ü. M. ab und bewegte sich durch mehrere Runsen gleichzeitig talwärts, sich allmählich zu einer einzigen gewaltigen Lawine vereinigend, welche mit großer Wucht den Dorfteil mit der Kirche traf. Mehrere Gebäude, darunter einige bewohnte Häuser, wurden von den Schneemassen erfaßt und vollständig oder teilweise zerstört. 14 Menschen und einige Tiere wurden verschüttet. Hinter der Kirche türmte sich der Schnee über 10 m hoch auf und daneben drang er bis in die Verzasca vor.

Die Unglücksstätte lag in völliger Dunkelheit, da durch die Lawinenniedergänge die elektrische Stromzufuhr unterbrochen war und zudem der Schneesturm mit unverminderter Heftigkeit anhielt. Zwei unerschrockene Jünglinge gelangten mit der Hiobsbotschaft auf sehr beschwerlichem Weg und in steter Gefahr, selbst verschüttet zu werden, nach Brione. Dort hatte man schon ein Unglück befürchtet, da die telephonische Verbindung mit Frasco seit Stunden unterbrochen war. Dem Hilferuf folgend begaben sich sämtliche Männer von Brione und Gerra unter Lebensgefahr nach Frasco. Die Straße war durch zahlreiche Lawinen blockiert. Im Laufe der Nacht konnten acht Personen unverletzt aus den Trümmern befreit werden, nämlich die Familie Giottonini, sowie Gualtiero Badasci und Emma Bernardasci.

Nach 12 Stunden fand man den 10jährigen Silvio Badasci. Er schlieft unversehrt in seinem Bettchen. Das Zimmer war nicht zerstört, sondern als Ganzes um einige Meter verschoben worden. Der Knabe will nichts anderes als einen Stoß verspürt haben; dann war er sofort wieder eingeschlafen. Nachdem am Montagabend noch die Leiche des 38jährigen Florino Bernardasci geborgen werden konnte, befanden sich noch vier Personen unter den Trümmern; die Hoffnung, diese noch lebend zu finden, war sehr klein. Bis am späten Abend hatte die Rettungsmannschaft einen Tunnel unter den Schneemassen vorgetrieben und die Trümmer des Hauses Badasci erreicht; dort vermutete man die Mutter mit den drei noch fehlenden Kindern. Und man war nicht wenig überrascht, als man Frau Ida Badasci im Schutze der Zimmertüre, im Gebälk eingeklemmt, noch lebend antraf. Sie konnte 25 Stunden nach dem Unglück geborgen werden. Jetzt verdoppelten die Helfer ihre Anstrengungen, denn sie hofften, daß auch die Kinder noch am Leben sein könnten. Da es aber fortwährend schneite, und die Gefahr neuer Lawinenniedergänge sich ständig erhöhte, mußten die Sucharbeiten um Mitternacht abgebrochen werden. Am Dienstagmorgen lagen wieder 25 cm Neuschnee. 40 zur Hilfeleistung herangezogene Unteroffiziere und rund 100 Zivilisten nahmen die Arbeiten wieder auf und bargen um 10.00 Uhr die Leiche des 7jährigen Mädchens Luigina Badasci. Um die Mittagszeit fand man schließlich seine beiden Brüder tot auf.

Frau Ida Badasci, die drei ihrer vier Kinder verloren und selbst Verletzungen erlitten hatte, starb nach zehn Tagen an deren Folgen, so daß das kleine Dorf schließlich fünf Todesopfer zu beklagen hatte.

Die materiellen Schäden sind sehr beträchtlich, wurden doch 10 Wohnhäuser, 14 Ställe und 8 Scheunen ganz oder teilweise zerstört und zahlreiches Kleinvieh getötet.

Die Räumungsarbeiten nahmen Monate in Anspruch. Für die Öffnung der Straßen (auch außerhalb von Frasco) und zum Aufräumen des Trümmerfeldes wurden neben zivilen Arbeitskräften auch Truppenkontingente eingesetzt. Eine letzte Ablösung von 50—80 Mann verließ das Dorf erst am 5. Juli 1951.

Von den fünf Schadenlawinen im Onsernone tal ist vor allem jene vom Grenzort Craveggia zu erwähnen (27): Von der SE-Flanke der Bocca dei Molini und durch das Valle della Camana ging am 11. Februar zweimal eine große Lawine gegen den Grenzweiler nieder. Beim ersten Absturz um

18.00 Uhr erreichten die Schneemassen die Gebäude nicht ganz. Das am meisten gefährdete Haus der sechsköpfigen Familie Minoggio wurde hierauf geräumt, da man einen zweiten Niedergang befürchtete. Die Leute fanden Unterkunft bei der italienischen Grenzwache. Tatsächlich fuhr auch schon nach fünf Stunden, um 23.00 Uhr, die zweite, größere Lawine nieder und über die

Schneemassen der ersten hinweg auf die Häuser zu. Sie zertrümmerte die beiden Wohnhäuser Minoggio und Tarabori vollständig und beschädigte das erst im Vorjahr renovierte Hotel Bagni di Cravezia (Italien) sehr stark. Dank der Warnung durch die erste Lawine wurden keine Menschen verschüttet. Bei der Aufräumung des Trümmerfeldes war im April ein Rekruten-Detachement behilflich.

Durch die Lawine Nr. 45 zwischen Auressio und Loco fand der 70jährige Landwirt Chiesa Provino den Tod.

Die ziemlich zahlreichen Lawinen im Val di Vigeletto

stürzten vor allem auf der rechten, nicht bewohnten Talflanke nieder. Sie verursachten nur in einem Falle Gebäudeschäden, daneben ausschließlich Waldschäden (31—43).



Fig. 98 Die Monte Pampinedo-Lawine im Dorfe Frasco

#### Personalien und Angaben über die Bergung der 14 Verschütteten

Name	Geb.jahr	geborgen nach Stunden	Zustand
Dionigi Giottonini, Vater	1907	sofort	unverletzt
Pia Giottonini, Mutter	1911	sofort	unverletzt
Angelo Giottonini	1943	sofort	unverletzt
Anna Maria Giottonini	1944	sofort	unverletzt
Bruno Giottonini	1946	sofort	unverletzt
Marta Giottonini	1948	sofort	unverletzt
Gualtiero Badasci, Vater		sofort	unverletzt
Emma Bernardasci		sofort	unverletzt
Silvio Badasci, Sohn	1941	12	unverletzt
Florino Bernardasci	1913	20	tot
Ida Badasci, Mutter	1902	25	schwer verletzt
Luigina Badasci	1944	36—40	tot
Guido Badasci	1939	36—40	tot
Gianetto Badasci	1938	36—40	tot

Im Einzugsgebiet des Centovalli waren ebenfalls bedeutende Schäden zu registrieren. Es handelt sich vor allem um Waldzerstörungen in den Gemeinden von Palagnedra und Intragna sowie um Gebäudeschäden in den Alpgebieten von Rasa und Intragna (46—59). Neben vereinzelten Niedergängen im Massiv der Cima dell'Umo und der einzigen Schadenlawine im Sottoceneri (75) ist schließlich noch auf die Schäden im Val Morobbia, östlich der Magadinoebene, hinzuweisen. Hier waren auf Gemeindegebiet von S. Antonio neun Schäden an Wäldern und Alpgebäuden zu verzeichnen.

### III. Uebrig Alpengebiet

In den Urneralpen war die Lawinengefahr wiederum sehr groß, und vereinzelt verursachten die zahlreich abgleitenden Lawinen nochmals Schäden. Von den Abstürzen im Urserental fegte die letztmals 1923 beobachtete und seither verbaute Kleinwälzlilaui (14) durch die Aufforstungen bis an den untern Waldrand. Der Anbruch war innerhalb der Verbauungen erfolgt. Diese hielten immerhin eine vier Meter mächtige Schneedecke zurück und dürften dadurch ein weiteres Unglück verhütet haben.

Am 13. Februar 11.30 Uhr löste sich am Nordwesthang des Planggenstockes in ca. 2500 m ü. M. die Planggenstocklaui (23) und fuhr gegen das Wintergletschertal ab. Nach rechts abbiegend folgte sie diesem gegen den Weiler Göscheneralp. Sie zerstörte dort einen Stall mit Vieh. Zwei Wohnhäuser, das Pfarr- und Schulhaus, sowie die Kirche erlitten Beschädigungen. Der Zufall wollte es, daß der Kaplan mit seinen fünf Schulkindern gerade in der Küche im oberen Stock unterrichtete, weil das Schullokal zu ebener Erde zu kalt war. Letzteres wurde durch einen Ausläufer der Lawine zerstört und der Kaplan und die Kinder wären wahrscheinlich alle umgekommen oder verletzt worden, wenn sie sich darin befunden hätten.

In Graubünden erreichten die Februar-Lawinenschäden kein großes Ausmaß. Mehrere Schadenfälle ereigneten sich in den südexponierten Tälern des Misox und Bergell und in den dem Gotthardmassiv nahe gelegenen Talschaften. Verschiedenerorts waren Evakuierungen und andere Vorsichtsmaßnahmen angeordnet worden. Bedeutende Schäden entstanden nirgends. Auch das Wallis blieb diesmal vor größerem Unheil verschont. Mehrere Sachschäden waren auf der Südseite des Simplon festzustellen, vereinzelte Niedergänge erfolgten zudem im Goms und in den Vispertälern. Einige Abstürze wurden auch aus den Berner- und St. Galler Alpen gemeldet, doch blieb es auch in diesen Gebieten bei geringfügigen Waldschäden, Verkehrsunterbrüchen oder unwesentlichen Gebäudeschäden.

### E. Vereinzelte Schadenlawinen im Hoch- und Spätwinter

Wie aus der statistischen Zusammenstellung ersichtlich ist, ereigneten sich nach den beiden großen Lawinenperioden nur noch wenig Schadenfälle und vor allem blieben die von verschiedener Seite erwarteten großen Frühlingslawinen praktisch aus. Vier eher kleine Lawinen hatten allerdings noch Menschenopfer zur Folge. Eine gewisse Häufung von Schadenfällen war in der Zeit vom 20.—25 Februar im Unterwallis zu verzeichnen, wo seit dem 18. Februar bei Westwind namhafte Schneemengen gefallen waren. Die bedeutendste davon ging auf Gebiet der Gemeinde Isérables nieder (9). Sie brach an den westexponierten Hängen südlich des Dent de Nendaz (Lué Fontana) ab und fegte auf den Maiensäßen von Dzora 12 Ställe weg.

11. März: Unglück im Melchtal. Verunglückt: Franz Matter, 1906, Maschinenmeister, Kägiswil.

Infolge Föhnsturm mußte das auf Melchsee-Frutt angesagte Skirennen des „Alpina“-Club Sarnen nach Rinderalp-Stöck verlegt werden. Bei der Abfahrt dorthin löste um ca. 09.45 Uhr der Renn-

funktionär F. Matter in der Gegend von Balm in einer Runse ein kleines Schneebrett, durch das er 50 m tiefer verschüttet wurde. Trotz Befreiung nach bereits einer Viertelstunde konnte der Verunfallte nicht mehr gerettet werden.

Am 24. April ereigneten sich in der obern Leventina nochmals zwei Unfälle mit tödlichem Ausgang:

U n g l ü c k b e i R i t o m - P i o r a . Verunglückt: Der Arbeiter Fabbio Fry, Altanca.

Als um ca. 10.45 Uhr zwei Arbeiter der Baustelle Garegno-Stollenausgang S mit dem Ausschaueln eines Schneetunnels ca. 400 m nördlich des Hotels Piora beschäftigt waren, löste sich in den Felsen des Camoghei auf ca. 2200 m ü. M. eine Naßschneelawine. Die Flucht gelang nur dem einen. F. Fry wurde oberhalb des Seeufers im Schneetunnel zugeschüttet, und nach 2½ Stunden konnte er nur noch als Leiche aufgefunden werden. Der angeforderte Lawinenhund traf 10 Minuten nach der Bergung an der Unfallstelle ein. Auf dieser Baustelle waren im Januar und Februar bereits ein Stall, eine Baracke mit Transformatorenstation und eine Betonaufbereitungsanlage zerstört worden.

G o t t h a r d s c h n e l l z u g f ä h r t i n L a w i n e . Verunglückt: Hermann König, 1909, Speisewagenkoch, Davos-Platz.

Gleichentags setzte sich im Bosco Stalvedro unterhalb Airolo die nasse Schneedecke in Bewegung und glitt, viel Geröll und Bäume mit sich reißend, auf das Trasse der Gotthardbahn nieder. Um 20.41 Uhr raste der von Bellinzona kommende Schnellzug 171 in die Schnee-Schuttmasse hinein und entgleiste. Dabei erlitten 35 Personen z. T. schwere Verletzungen, und der Küchenchef des Speisewagens wurde in den Trümmern erdrückt. Die Räumung von ca. 700 m<sup>3</sup> Schnee und Schutt erforderte den Einsatz von 100 Mann mit Kompressoren und Trax und dauerte 29 Stunden.

29. Mai: U n g l ü c k a u f O b e r a a r a l p . Verunglückt: Pierre Bonvin, 54jährig, Hilfsarbeiter, Lens, VS.

Im Rahmen der Bauarbeiten für die Staumauer Oberaar der Kraftwerke Oberhasli wurde eine Arbeitergruppe am Nachmittag des 29. Mai am Fuße des Steilhangs vom Großen Siedelhorn beschäftigt, trotzdem diese Zone vom örtlichen Lawinendienst gesperrt worden war. Eine Naßschneelawine überraschte die mit Schneeräumungsarbeiten beschäftigten Leute und verschüttete vier davon. Der rasch einsetzenden Rettungsaktion gelang die rechtzeitige Befreiung von drei Verschütteten; ein Arbeiter erlitt den Lawinentod.

## F. Zusammenstellung der Lawinenschäden

### I. Statistik

Tabelle 63: Lawinenschäden im Gebiet der Schweizeralpen im Winter 1950/51 (Gesamtübersicht)

Kanton	Anzahl Schaden- lawinen	Personenschäden		Waldschäden		Gebäudeschäden			Viehschäden			
		ver- schüttet	tot verletzt	ha	m³	Häuser	Ställe	andere	Art	versch.	tot	
Graubünden . . . . .	649	118	54	20	891,99	112 192	87	456	126	Großvieh	184	146
Uri . . . . .	86	18	13	1	54,40	3 040	21	62	32	Kleinvieh	294	206
Tessin . . . . .	192	70	18	36	433,80	27 762	62	246	46	Großvieh	71	55
Wallis . . . . .	162	19	9	4	331,00	11 140	11	161	35	Kleinvieh	213	131
St. Gallen . . . . .	140	2	—	—	183,50	10 024	2	30	16	Großvieh	34	11
Appenzell . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	1	Kleinvieh	355	285
Glarus . . . . .	24	2	2	—	40,00	5 390	4	25	10	Großvieh	15	11
Schwyz . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	1	Kleinvieh	2	2
Ob- und Nidwalden . . . .	10	1	1	—	—	20	—	6	1	—	—	—
Bern . . . . .	36	4	1	1	10,70	377	—	12	35	—	—	—
Total . . . . .	1301	234	98	62	1945,39	169 945	187	999	303	Großvieh	319	235
										Kleinvieh	893	649

Tabelle 64: Lawinenschäden im Kanton Graubünden

Zone	Anzahl Schaden- lawinen	Personenschäden		Waldschäden		Gebäudeschäden			Viehschäden			
		ver- schüttet	tot verletzt	ha	m³	Häuser	Ställe	andere	Art	versch.	tot	
1. Vorderrheingebiet bis Ilanz	57	9	3	2	130,55	14 263	2	66	20	Großvieh	44	40
2. Vorderrheingebiet Ilanz - Reichenau mit Lungnez - Vals - Safien . . . . .	52	38	24	4	74,15	13 652	13	68	7	Kleinvieh	37	26
3. Hinterrheingebiet . . . .	31	—	—	—	50,65	6 870	—	10	6	Großvieh	44	28
4. Albulatal (inkl. Wiesen - Schmitten) u. Oberhalbstein	63	5	—	1	53,70	9 332	—	26	3	Kleinvieh	137	75
5. Churwalden - Schanfigg . .	29	—	—	—	17,30	3 425	2	96	—	Großvieh	2	2
6. Landschaft Davos . . . .	76	16	7	3	37,58	3 970	8	43	13	Kleinvieh	20	16
7. Prättigau, Herrschaft, Churer Rheintal . . . . .	64	17	4	4	90,85	17 996	11	81	40	Großvieh	35	30
8. Val Bregaglia, Val Poschiavo, Oberengadin .	137	18	6	4	197,06	14 460	28	16	23	Kleinvieh	1	1
9. Val Müstair, Unterengadin Zernez - Tarasp . . . . .	70	13	10	2	145,25	17 319	10	20	4	Großvieh	48	40
10. Unterengadin Scuol bis Landesgrenze, Samnaun . .	62	2	—	—	76,90	8 605	13	28	8	Kleinvieh	33	33
11. Val Mesolcina, Val Calanca	8	—	—	—	18,00	2 300	—	2	2	—	6	4
Total . . . . .	649	118	54	20	891,99	112 192	87	456	126	Kleinvieh	29	19
										Großvieh	5	2
										Kleinvieh	29	28
										—	8	8
										—	—	—
										Großvieh	184	146
										Kleinvieh	294	206

Nr. Gemeinde	Ortsname	Datum	Schäden an							Wald	Angaben über weitere Schäden	
			Personen versch.	umgek.	verletzt	Gebäuden	Häuser	Ställe	andere	Vieh versch.	umgek.	
		Tabelle 65: Lawinenschäden im Kanton Graubünden Zone I: Vorderrheingebiet bis Ilanz										
1	Tavetsch	Scharinas	20. 1./ 12. 2.			1	16	2		0,50	5	FOB, Str., El. Ltg.
2		Clavau sura	20. 1.	2	1	1					—	FOB, Brücke, Straße
3		Liéz	20. 1.	1			16			0,50	15	FOB
4		Pardatsch	20. 1.							6,00	1400	
5		Tger	12. 2.					1		4,00	500	
6		Val Bugnei	20. 1.					2		1,00	150	Wasserres. besch.
7	Disentis	Val de Crusch	20. 1.							0,75	50	
8	Medel	Val de Drual	20. 1.							0,50	200	Brücke, Wasservers.
9		Surtatschas	20. 1.					1		0,50	20	
10		La Muota	11. 2.						1	5,00	250	Lukmanierstr. El. Ltg., Mil. Baracke Str. 3 Mte. gesp.
11		Son Roc	12. 2.							0,25		
12		Platta	20. 1./ 11. 2.				1	1		6,50	600	" 2½ Mte. gesp.
13		Val de Crusch	20. 1./ 11. 2.							0,50	25	" 3 Wochen gesp.
14		Val Sontget	19. 1.							1,00	50	
15		Val Plattas	19. 1.	2	1				3 Schafe	27	25	1,00
16		Strac Durschatg	19./20. 1.							1,00		
17	Disentis	Garvera	19./20. 1.							10,00	400	
18		Bova Gronda	19./20. 1.							1,00	20	
19		Val Segnas	19./20. 1.				4	2		5,50	300	Holzbrücke zerst.
20		Val Acletta	19./20. 1.				3	1		2,00	250	2 Holzbrücken zerst.
21		Clavaniev	19. 1.					2		2,50	250	2 Holzbrücken zerst.
22		Val Son Plazi	19. 1.							12,00	500	1 Holzbrücke zerst. RhB., Straße
23		Val Lumpegnna	19. 1.									
24		Barcuns-Russein	19./20. 1.				2			13,00	650	
25	Somvix	Tschenclinas	19./20. 1.							5,00	500	
26		Barcuns-Crapner	19. 1./ 17. 3.					1		0,75	100	Bürobar. EW Russein
27		Val Rabius	19. 1./ 20. 3.							3,00	500	El. Ltg.
28		Alp Laus	19. 1.							1,00	150	
29		Drans-Val Chischnès	19. 1./ 17. 3.				1			0,25	40	Straße
30		Aclas	19. 1.				1			2,00	400	
31		Rentiert-Rosas	19. 1.							3,50	450	1 Betonbr., Wasserf.
32		Blaisas	19. 1.							0,50	70	
33		Val di Cugn	19. 1.							2,00	400	
34		Run	19. 1.					1		2,00	250	
35	Truns	Val Nadel	19. 1.				1			0,95	320	
36		Munt	20. 1.							1,00	200	
37		Platta Cotgna	20. 1.				2			9,75	800	1 kl. Holzbr., El. Ltg., Evak. 20.1. u. 11.2.
38	Schlans/Truns	Val Sinzéra	20. 1.							0,20	30	
39	Brigels	Platta Liunga	20. 1.				3			2,00	200	
40		Tschegn Dado	20. 1.				1			15,00	3100	2 kl. Holzbrücken
41		Crapfronsch	20. 1.							0,50	100	
42		Cascharolas	20. 1.					1		0,75	100	1 kl. Holzbrücke
43		Rubi Sut	20. 1.					1		2,00	100	
44	Waltensburg	Alp Dadens	Jan.							0,40	70	
45		Muladiras	"					1		0,30	40	
46	Andiast	Maiensäße	"				1		Rindv. 10	10		
47		Alp Schmuer	"							0,30	60	
48	Pigniu	Alp Schmuer	"							0,50	108	
49	Rueun/Pigniu	Tobel südl. Panix	20. 1.							1,00	200	
50	Schnaus/Rusch.	Tarschinias						1	1		0,30	50
51	Luven	Ruschaneras	Jan.					3				10
52	Obersaxen	Medera	"					1				
53/54		Wuost	20. 1.	4	1	1	6		Rindv. 34	30		
									Schafe 10	1		
55		Mittlere Hütte	20. 1.									
56		Bodenobel	Jan.									1 kl. Brücke
57		Innernalp-Tobel	"									
				9	3	2	2	66	20 Rindv.	44	40	130,55 14263
									Schafe 37	26		14 Brücken



Nr.	Gemeinde	Ortsname	Datum	Schäden an								Angaben über weitere Schäden
				Personen versch. umgek. verletzt	Gebäuden Häuser Ställe andere	Vieh Art versch.	Wald ha m³	Bemerkungen				
<b>Tabelle 67: Lawinenschäden im Kanton Graubünden Zone III: Hinterrheingebiet</b>												
1	Hinterrhein	Bréwald	21. 1.				2,00	50				
2	Nufenen	Höfitalobel	15. 2.				1,00	100				
3		Fuchstobel	21. 1.				0,50	50				
4	Medels i. Rh.	Brandaturratobel	21. 1.				1,00	200	Straße			
5		Marchwald	15. 2.				4,00	400				
6	Splügen	Kalkberg	15. 2.				2,00	300	Straße			
7	Splügen/Sufers	Weißbachtobel	15. 2.				5,00	650				
8	Sufers	Dorfwald	15. 2.					70				
9		Runggtobel					0,50	50				
10, 11	Innerferrera	Val Starlera	21. 1./ 6. 2.				6,00	760				
12		Spunda verda						20				
13		St. Martin	21. 2.				1,00	70				
14	Außerferrera	Plann davaint	6. 2.				2,00	420	Straße			
15	Andeer	Ana da Vidnos	17. 2.				0,40	60	Straße			
16		Ruinal	21. 1.				0,50	120				
17	Pignia/Zillis	Platta Pintga	21. 1.				0,40	80				
18	Zillis	Nasch	21. 1.				0,50	100				
19		Unterm Chrom	21. 1.				1,00	200				
20	Rongellen	Rongellertobel	21. 1.				0,20	60	Straße			
21	Scharans	Danis	21. 1.			2	5,00	180				
22	Almens	Val Barcli	19. 4.					30				
23	Almens/Trans	Vazos	19./21. 1.					3,50	300			
24	Trans	Urmeras	19./25. 1.					4,00	550			
25		Droscum Best	19./21. 1.					2,00	200			
26	Präz	Alp Nova	19./21. 1.					2,00	50			
27	Rhäzüns	Parvesa-Penzas	20. 1.		2	2	1,00	380				
28		Stavel Martella	20. 1.		3	3	2,00	650				
29		Uaul la Sterpa	20. 1.		2	1	2,70	630				
30		Rosas	20. 1.			1	0,25	80				
31		Miribi	20. 1.				0,20	60				
				—	—	—	10	6	—	—	50,65	6870
<b>Tabelle 68: Lawinenschäden im Kanton Graubünden Zone IV: Albatal (inkl. Wiesen und Schmitten) und Oberhalbstein</b>												
1	Bergün	Zondra	20. 1.				1,00	220	Rh.B., Albulastr.			
2		Punt Ota	20. 1.				1,20	320				
3		Frazza	20. 1.				1,50	500				
4		God Islas	25. 1.				2,70	960				
5		God Davos	20. 1.				1,10	310				
6		Plan Tizolas	20. 1.				0,50	100				
7		Val d'la Resgia	20. 1.				1,30	270	Telephon			
8		Islas	20. 1.		1		1,20	300				
9		Chaclavuot	20. 1.		2							
10		Val Fatschél	20. 1.		3		1,10	205	Telephon			
11		Tschengels	20. 1.				0,30	50	Telephon			
12		La Teva	20. 1.				0,30	25	Telephon			
13		Speschas	20. 1.		1		1,40	320				
14		Urmena	20. 1.				0,60	50				
15		Lavinér Bial	20. 1.				0,20	20				
16		Lavinér Trigd	20. 1.				0,20	20				
17		Fairiola	20. 1.				0,30	30				
18		Val Torta	20. 1.				1,60	300				
19	Bergün/Filisur	Fallein	20. 1.				3,50	540				
20	Filisur	Cruschetta	20. 1.				0,50	20	Straße, Freiltg. EW Bergün			
21		Pischotta	20. 1.				1,00	40				
22		Breitrüfe	20. 1.				1,00	100	Rh.B.			
23		Gitzloch	20. 1.				2,00	150				
24	Wiesen	Cavia	20. 1.				0,30	50				
25		Drostobel	20. 1.				0,10	15				
26		Brombenz	20. 1.				0,30	50				
27		Tälitalobel	20. 1.				1,00	150				
28		Steigmäder	20. 1.		1		0,30	15				
29		Steigrügg	20. 1.		2							
30		"	20. 1.		4							
31		"	20. 1.		3		1,20	60				

Nr.	Gemeinde	Ortsname	Datum	Schäden an								Wald		Angaben über weitere Schäden
				Personen versch. umgek.	verletzt	Gebäuden Häuser Ställe andere	Vieh Art versch. umgek.		ha	m³	Bemerkungen			
32	Alvaschein, Brienz u. Surava	Steigtobel	20. 1.						1,20	150				
33		Walenschlucht	20. 1.						1,20	70				
34		Boden	20. 1.						0,40	15	Straße			
35		Bergli	20. 1.						0,50	20				
36		Hinterm Rügg	20. 1.						1,50	100				
37	Wiesen/Schmittern	Tieftobel	20. 1.						1,20	20				
38	Schmittern	Acla	20. 1.						0,60	20				
39		Raglauna	20. 1.						2,00	420				
40	Alvaneu	Aclas	20. 1.						3,50	570	Holzbrücke zerst. Julierstraße			
41		Val Uresa	20. 1.						0,30	30	Schützenhaus			
42		God Dafora	20. 1.						1,00	202	kl. Holzbr., Tel.			
43	Filisur/Tiefenc.	Schaftobel	20. 1.											
44	Bivio	Mot	20. 1.									Bauinstallation KW		
45		Valletta	Jan.									Marmorera zerst.		
46	Mulegns	Plaz	"									Druckltg. EW Mu-		
47		Arnoz	"									legns beschädigt		
48		Sblochs davains	20. 1.									Julierstraße, Schneepflug m. Mannsch.		
49		Sblochs dafora	20. 1.											
50		Mulegns	20. 1.	5	1									
51		Resgia	Jan.						0,30	107				
52		Nascharegnas	"						0,60	163				
53	Savognin	Tarvisch	"						1,00					
54	Riom	Rasglung	"						0,40	120				
55	Cunter	Spinatscha	"						0,20	50				
56		Crap d'Uigls	"						0,30	45				
57		Crap Sés	20. 1.						0,20	30				
58	Lantsch	Val Freiza	Jan.						0,70	150	Julierstraße			
59	Vaz/Obervaz	Las Arsas	"						0,80	150				
60		Glins	"						0,10	30				
61		Terziel	18./21. 1.			2	2		2,20	666				
62		Val Cumbardeun	18./21. 1.						0,30	41				
63		Crap la Pala	18./21. 1.						2,50	663				
								5 — 1 — 26 3 — — —	53,70	9332	2 Br., Kraftwerkinst.			
<b>Tabelle 69: Lawinenschäden im Kanton Graubünden</b>														
<b>Zone V: Churwalden-Schanfigg</b>														
1, 2	Parpan	Heimberg/Ochsental	18./22. 1			2			1,90	377				
3		Kötzigenberg				2			0,40	74				
4, 5	Churwalden	Pargitsch/Wititobel							2,10	417				
6		Zügrieser				1								
7		Capfeders					6		0,20	40				
8	Praden	Steinbachtobel										Straße		
9		Gürgaletsch				1			2,30	462				
10	Tschiertschen	Alpstein-Bleis				2			1,60	313				
11, 12		Urdens-Alp				5			2,50	493				
13—15		Capetsch-Ochsenberg				5								
16	Molinis	Scharinas							0,60	120				
17	Arosa	Hint. Hütte				1								
18	Langwies	Ronawald							0,10	17				
19		Tiejen				1		Pferd 1 1 Schafe 6 2 Gefl. 6 6						
20		Bühlenbach							0,20	34				
21		Medergen							1,60	324				
22		Sapün, rechte Seite				33			0,25	50	Telephonleitung			
23		Reckholder				2								
24		Firster Alp				1								
25		Seta				2			0,60	115				
26		Pirigen-Höfe					8	Pferd 1 1 Schafe 4 4 Ziegen 3 3 Schwein 1 1	0,25	47	Straße Chur-Arosa			
27	Lüen/Pagig	Heuberge				16			2,20	441				
28	Calfreisen	Castieler-Tobel				4								
29	Maladers	Heuberge-Plattis				4			0,50	101				
								— — — 2 96 —	Gr. 2 2	17,30	3425			

Nr.	Gemeinde	Ortsname	Datum	Schäden an								Geben über die Schäden	
				Personen versch. umgek. verletzt	Häuser Ställe andere	Vieh Art versch. umgek.	ha	m³	Bemerkungen				
Tabelle 70: Lawinenschäden im Kanton Graubünden <b>Zone VI: Landschaft Davos</b>													
1	Davos	Lusitschuggen	20. 1.								0,08	10	
2		Lusi	20. 1.		1								
3		Ober-Laret	20. 1.	2		1	Rindv.	17 12	0,15	15			Rh.B.
4		Drusatscha	20. 1.										
5		Bedra	20. 1.						0,06	10			
6		Steinschlag	20. 1.						3,10	230			
7		Waldji	20. 1.							10			
8		Aebi	20. 1.						0,20	30			
9		Kindschihaus	20. 1.						0,10	30			
10		Erbwald	20. 1.						0,40	10			
11		Bodenwald	20. 1.						1,40	100			
12		Gadenstatt	20. 1.		1				0,50	150			
13		Gulerigenhaus	20. 1.		1				1,80	400			
14		In den Stücken	20. 1.		1	1			2,00	400	Schulhaus		
15		Kaisern	21. 1.	6 3	2	1			1,50	45			
16		Kleinalp	20. 1.		1	2	1						
17		Sand	20. 1.		1	1							
18		Sertig-Dörfli	20. 1.		2	2	Rindv.	10 10					
19, 20		Bäbi	20. 1.		3	2			0,30	40			
21		Vis-à-vis Bäbi	20. 1.		1								
22, 23		Litziwald	20. 1.						0,60	70			
24		Witi	20. 1.						0,30	60			
25		Aebiwald	20. 1.						0,24	30			
26		Stadelbach	21. 1.		1	1			0,55	90			
27		Bei der Säge	20. 1.		1	1	1		0,30	60			
28		Schiahorn	20./21. 1.		2						Parsennbahn		
29		Guggerbach	20. 1.						1,00	30			
30		Albertitobel	20. 1.						6,50	60			
31		Bildjitolbel	20. 1.			1			0,50	30	Straße		
32		Brüchwald	20. 1.						0,55	40			
33		Brüche	20. 1.		2	1			0,50	90	Straße		
34		Brüchwald	20. 1.		1				0,40	80	Straße		
35		Tannentobel	20. 1.			1			0,15	60	Straße		
36		Frauentobel	20. 1.						0,40	55			
37		Chummeralp	20. 1.			3			1,30	75			
38		Hitzenboden	20. 1.	1 1									
39		Bodenwald	20. 1.			1			0,20	10			
40		Schattenwieseli	20. 1.			2			1,30	300			
41		Grubenzug	20. 1.						0,80	150			
42		Rüti/Ardüs	20. 1.	1 1		2				20			
43		Lattenwald	20. 1.			1							
44		Tavernazug	20. 1.						0,50	60	Zügen- und [Monsteinerstraße		
45		Laubstein	20. 1.						1,50	150			
46		Gibelschlucht	20. 1.		1	Rindv. 8 8			0,50	70	Monsteinerstraße		
47		Rotschtobel	20. 1.			Schwein 1 1			0,50	30	Zügen- und [Monsteinerstr., Rh.B		
48		Stüdzug	20. 1.						0,30	20			
49		Landgut	20. 1.						0,30	50			
50, 51, 52		Zügwald	20. 1.						1,70	200	Rh.B. u. Straße		
53		Station Monstein	20. 1.	6 2 3 1					0,30	50			
54—62		Zügwald	20. 1.						2,60	300	Str. Brücke besch.		
63		Schluocht	20. 1.			3			0,10	20			
64		Holzschlucht	20. 1.						0,40	30			
65		Große Rüfe	20. 1.						0,10	20			
66		Zügji	20. 1.						0,10	30			
67		Innralp	20. 1.		8 1								
68		Mittelalp	20. 1.		1								
69		Unteralp	20. 1.			1							
70		Sagenwald	20. 1.			1			0,20	30	Scheibenstand		
71		Sulztöbeli	20. 1.			1			0,30	20			
72—75		Silberberg	20. 1.						1,00	100	Rh.B., Zügenstraße H'spann.ltg., Straße		
76		Salezertobel	20. 1.										
16 7 3 8 43 13 Gr. 35 30 37,58 3970												1 Brücke	

Nr.	Gemeinde	Ortsname	Datum	Schäden an										Angaben über weitere Schäden
				Personen versch. umgedek.	verletzt	Gebäuden Häuser Ställe andere	Vieh Art versch. umgedek.	ha	m <sup>2</sup>	Bemerkungen				
<b>Tabelle 71: Lawinenschäden im Kanton Graubünden Zone VII: Prättigau-Herrschaft-Churer Rheintal</b>														
1, 2	Klosters	Mönchhalp	Jan.					0,45	223					
3		Ried	20. 1.					2,20	400	Rh.B., Straße				
4		Tannenboden	20. 1.					3,00	1259	Eisenbrücke				
5, 6		Masura/Novai	20. 1.					1,10	400					
7—10		Alp Garfiun	20./21. 1.					2,30	954					
11		Schwendi-Monbiel	20. 1.					20,00	4515	Telephonleitung				
12		Gadientsch	20. 1.											
13		Tressaura	20. 1.					1,50	610					
14, 15		Spitzmalein	20. 1.	6	2	2	1	3,10	1040					
16		Schlappintobel	20. 1.					0,75	275					
17	Klosters/Saas	Marchtobel	20. 1.					6,85	1500	Rh.B., Straße				
18	Saas	Ragozobel	20. 1.					1,30	340					
19		Saaser Calanda	20. 1.				3							
20	Ascharina	Lägertobel	20. 1.					1,00	80					
21		Aschariner-Aelpli	20. 1.				13	2,00	150					
22	Rüti-St. Antönien	Bärentobel	20. 1.					1,00	80	Tel. Ltg., El. Ltg.				
23	Castels-	Garschinawald	20. 1.						1,20	150				
24		Tschatschguggen-Kühnighorn	18.-20. 1.	10	1	2	9	20	13	Rindv. 48 40 Ziegen 20 20 Schweine 1 1 Gefl. 12 12	Straßen, Tel. El. Werk			
25	Luzein	Gadenstätt „in den Lösern“	19. 1.						0,10	25				
26		Gadenstätt-Padüsli	18./19. 1.	1	1									
27		Alpnova	19. 1.				2	1	1,00	50				
28		Kreuz-Rüfe	20. 1.				1		0,80	50	Straße			
29		Schaftobel	Jan.						2,00	150				
30		Buchnertobel	19./20. 1.				1		0,50	90				
31	Fideris	Valsigg	19./20. 1.				1		0,50	—				
32	Furna	Großtola	20. 1.						0,50	75				
33		Brunnentola	20. 1.						0,80	160				
34	Schiers	Sonnenwald	22. 1.						1,50	120				
35		Grüscheralp	22. 1.				1		0,20	15				
36		Vorderälpli	20. 1.				1	1	1,00	246				
37		Pusserein	22. 1.				1							
38	Schiers/Fanas	Verdil/Fadur	21. 1.						3,00	340				
39		Carlitschtobel	21. 1.						1,00	120				
40		Huoben/Fatans	22. 1.						3,00	100				
41	Fanas	Munttobel	Jan.						4,00	500				
42	Seewis	Tersanawald	19./20. 1.						1,00	80				
43		Potzwald	19./20. 1.						3,60	280				
44		Valpeida	Jan.						1,50	82				
45		Zuzischana	20. 1.				3	1	0,80	205				
46		Canellatobel	19./20. 1.						0,20	56	Brücke			
47		Frumaschan	Jan.						4,00	5				
48		Gileileila	19./20. 1.				1	2						
49	Maienfeld	Tschingel	Jan.						1,50	850				
50	Trimmis	Hirzentobel	“						3,00	400				
51	Says	Fallirtobel	“				1		1,00	200	Brücke			
52		Ronatobel	“						0,60	500				
53, 54	Untervaz	V. Cosenz/Artaschiev	18./22. 1.				2							
55, 56	Untervaz/ Haldenstein	Wolfegg	18./22. 1.						0,55	110				
57	Haldenstein	Berg	18./22. 1.						0,20	40				
58		Sennenstein	18./22. 1.						0,40	85				
59		Roßkopf	18./22. 1.						0,65	126				
60	Felsberg	Kleintobel	20. 1.						0,50	80				
61		Bärenhag	20. 1.						0,50	220				
62		Gamsplattentobel	20. 1.						0,20	60				
63	Chur	Heuries	21. 1.						1,00	100				
64		Kaltbrunner-Tobel	21. 1.					1		1,00	300	2 Holzbrücken		
				17	4	4	11	81	40	Gr. 48 40	90,85 17996	5 Brücken, El.-Werk		
									Kl. 33 33					

Tabelle 72: Lawinenschäden im Kanton Graubünden  
Zone VIII: Val Bregaglia, Val Poschiavo,  
Oberengadin

1—8	Bondo	Val Bondasca	20./21. 1.							8,00	852	
9	Casaccia	Sasc-Fopp	13. 2.							1,50	291	
10		Mulin	13. 2.									
11	Stampa	Crap da Chüern	14. 2.									Straße

Nr. Gemeinde	Ortsname	Datum	Schäden an								Wald		Angaben über weitere Schäden
			Personen versch.	umgek. verletzt	Gebäuden Häuser Ställe	andere	Vieh Art versch.	umgek.	ha	m <sup>2</sup>	Bemerkungen		
12—15 Sils i. E.	Crappa	20. 1.							10,00	300	Straße		
16	Pignonlas	3. 1.									Straße		
17 Poschiavo	Alp Grüm	3. 1.	4	1							Berninabahn		
18—20 Samedan	Alp Surovel	20. 1.							5,50	217			
21—22	Alp Prüma	20. 1.							2,40	186			
23, 24 Pontresina	Las Plattas	20. 1.							2,60	120			
25—30	Plauns	20. 1.							7,60	281	Straße		
31	Languard	13. 4.											
32	Languard	20. 1.									}	2,80 146	
33—39	Crastota/Giandains	20. 1.					7	1				7,00 323 Straße	
40	Blais	20. 1.							5,50	308			
41 Celerina	Val Zuondra	14. 3.							1,30	69			
42	Clavadatsch	20./21. 1.							1,20	71	Rh.B. u. Straße		
43	Suot Sass	20. 1.											
44 Samedan	Alp Muragl	21. 1.				1			2,35	246			
45/46	Chalchera/Proschimun	20./21. 1.	3		1		2	Hunde 2	4,50	437	Rh.B. u. Straße		
47/48	Peidra Grossa/Muntatsch	20. 1.							1,65	202			
49	Val Musella	20./21. 1.							1,00	103			
50 Bever	Valletta	20. 1.							1,80	178			
51—55	Prasüratsch	20. 1.							5,80	326			
56—59	Siciliana/Resgia	20. 1.							7,60	758	Rh.B.		
60—67	Crasta Mora	20. 1./14. 2.							12,20	441	Rh.B. u. Straße		
68 La Punt-Chamues-ch	God Cumön	20. 1.							1,19	176			
69	God Arvins	20. 1.							4,31	376	Rh.B., Gel. u. Ltg.		
70	Proliebas	20. 1.				1			5,90	161			
71, 72	Via Bella	20. 1.				1	1		2,35	52	Albulastrasse		
73—76	God Arscheid	20. 1.							7,87	264			
77—78	Champesch/Chasalitsch	20. 1.							0,95	309			
79—86	Verschiedene	Jan./Febr.					2		18,82	501			
87 Madulain/Zuoz	Purschigl	20./21. 1.							1,50	211			
88 Zuoz	Alp Timun	Jan.					1						
89	Alp Schuoler	"					1						
90	Val Bos-chetta	20. 1.	11	5	4	18	4	10 Gefl. 17 13	0,38	26			
91	Albanas	20. 1.							1,26	35			
92	Val d'Urezza	20. 1.						2	0,43	13			
93	Val Bugliauna	12. 2.											
94	God Purcher	Jan.									}	3,20 279	
95—97	Munt Jsché												
98—102 Zuoz/S-chanf	God Drosa	20./21. 1.							3,33	491			
103—106 Zuoz	Serigns/Schettas	20./21. 1.							7,18	714			
107—109	Runadigl/Pignaunt	20./21. 1.							4,02	278			
110 Zuoz/S-chanf	Lav. della Bonda	20./21. 1.							2,29	298			
111—113	God Splars	20./21. 1.							3,51	560			
114, 115 S-chanf	Pignaunt	Jan.				1			2,70	469			
116, 117	Pedrun/Pradatsch	20./21. 1.							1,70	278			
118	Murtér/Susauna	20. 1.				2	5		19,46	1549	Tel. Ltg., El. Ltg.		
119	Murtér/Nandet	20. 1.						2	2,03	606			
120/122	Murtér/God Grisch	20. 1.						1 Rindv. 6 4	0,40	95			
								Ziegen 3 0					
								Schweine 1 0					
								Gefl. 6 6					
123	Munt Blais	Jan.							2,23	250			
124—136	Verschiedene	Jan.							7,75	614			
137 Samedan	P. Tschierva	ca. 3. Jan.						1			Tschiervahütte SAC [beschädigt]		
								18 6 4 28 16 23 Gr. 6 4	197,06	14460			
								Kl. 29 19					

Tabelle 73: Lawinenschäden im Kanton Graubünden  
Zone IX: Val Müstair, Unterengadin Zernez  
bis Tarasp

1 Lü	Munt Lü	21. 1.	3	3	—	8	8	1 Pferde 1 1 Rindv. 4 1 Ziegen 4 4 Schw. 1 1 Gefl. 9 8 andere 1 1	0,95	68	Tel., El. Ltg., Kirche
2 Tschierv	Pradamunt	21. 1.	2	—	2	1	1	Gefl. 14 14	1,70	138	Straße
3	Buffalora	Jan.							1,80	200	
4 Zernez	Val da Barcli	19. 1.	8	7							Ofenstraße
5, 6	Sbruda, dal Müt	20. 1.									Ofenstraße
7	Munt Baselgia	19./20. 1.							3,50	450	

**Tabelle 74: Lawinenschäden im Kanton Graubünden  
Zone X: Unterengadin (Scuol bis Landesgrenze)  
inkl. Samnaun**

1, 2 Scuol	Motta-Naluns, Planta		120	
3	Mot Lischana	4. 3.	50	
4	Mot San Jon	28. 2.	60	
5	Tablasuot	Febr.	1,50	150
6	Praditschööl	"		
7 Sent	La Stura	Jan.	1,70	350
8	Uina Dadaint	"	1,50	250
9	Uina Dadora	15. 4.	Schafe	8 8 2,00 170
10	Aschero	Jan.		0,50 100
11	Munt	"		4,20 550
12	Val Gronda	21. 1.		0,30 30 kl. Holzbr. zerst.

Nr.	Gemeinde	Ortsname	Datum	Personen versch. umgek. verletzt	Schäden an Gebäuden Häuser: Ställe andere						Vieh Art versch. umgek.	Wald ha m³	Angaben über weitere Schäden Bemerkungen		
13		Val Güstina	21. 1.		5	2									
14		Chavridspitschen	21. 1.								0,40	80			
15		Vallatscha/ Urezza da Plattai	21. 1.								3,50	700			
16		Parpan	21. 1.		1						2,00	270			
17		Ruina Jermina	21. 1.								2,50	360			
18		La Crusch	Jan.								2,00	30			
19, 20		Val da Cuas	"			1					1,50	230			
21	Ramosch	Griosch	21. 1.		6						2,00	90			
22		Valmains	21. 1.								1,00	160	2 Brücken zerst.		
23		Val Fermusa	21. 1.								1,00	150		[30. 1.]	
24		Jürada	21. 1.		4	1	2				5,00	50	Tel. u. El. Ltg.		
25		Val da Biöl	20. 1.			2					0,25	30			
26		Buorcha	21. 1.								2,00	120			
27		Val d'Assa	21. 1.			1					7,00	1400			
28	Tschlin	Grava Lada	Jan.								0,50	50			
29		Chilchera Tudaïscha	"								1,50	100			
30		Val Puntset	20./21. 1.								0,10	10	Brücke zerstört		
31		Risch da Munts	20./21. 1.								2,00	25			
32		Motta d'Alp	20./21. 1.								1,70	50			
33		Val da Collers	20. 1.								0,75	225			
34		Val da Mot/Val Tiatsch	20. 1.								20,00	2000	Straße, Telephon		
35		V. Mundin/V. Zipla	20. 1.									10	Telephon		
36		Val Mundin	21. 4.										Straße, Galerie, Tel.		
37		Val Zipla	20. 4.										Straße, Galerie, Tel.		
38, 39		V. Chasté/V. Spelunca	20. 1.								2,00	300	Straße, Galerie, Tel.		
40		Scheisserrinne	20. 1.								2,00	80	Straße, Tel.		
41		Pfandshof	Jan.										Brücke besch.		
42—46		Val Sampoir	"									40			
47	Samnaun	Marchtal	20. 1.								1,00	110	Straße		
48/49		Valun Peder/Föglia	20. 1.									Jungwald	Straße		
50		Arschitsch	20. 1.								0,50	40	Straße, Telefon		
51		Urezza	20. 1.		2	2						0,20			
52		Laret	20. 1.			1	9	2					Elektrizitätswerk		
53		Lavinèr Grond	20. 1.									2,50	Elektrizitätswerk		
54/55		Sägetal/Rischet	20. 1.									0,30	65	Elektrizitätswerk	
56		Lavinèr d'Immez	20. 1.									Jungwald			
57/58		Val Marscha/Lavinèr	20. 1.									Jungwald			
59		Val Ravaisch													
60		Val Mutnaida													
61		Urezza											Jungwald		
62		Val Chamins										5			
				2	—	—	13	28	8	Kl.	8	8	76,90	8605	
													5 Brücken, El. Werk		

Tabelle 75: Lawinenschäden im Kanton Graubünden  
Zone XI: Val Mesolcina, Val Calanca

1	Augio	Neucolo	Febr.								3,00	200		
2	Arvigo	Riale d'Arvigo	20. 2.								2,00	250		
3	Cama	Lago	Febr.								2,00	250		
4		Alpe Besarden	"								1,00	150		
5	Lostallo	Groveno	"			1	2				3,00	300		
6	Soazza	Val Forcola	"								5,00	1000		
7	Mesocco	Rizen	"								2,00	150		
8		Monte Mea	20. 2.										Telephon	
											2	2		18,00
														2300

Tabelle 76: Lawinenschäden im Kanton Uri

1	Realp	Bärenfluh	21. 1.		2									
2		Zielauai	21. 1.		7								Fahrltg. FO	
3		Lochtal	20. 1.		4	1	8	Rindv.	8	8	1,00	20	" Brücke, Straße	
								Ziegen	14	14				
								Schafe	25	4				
4		Brunnital	20. 1.		1								Fahrltg. FO, Br., Str.	
5		Liegbord	20. 1.										"	
6		Rinborg	13. 2.		4									

Nr.	Gemeinde	Ortsname	Datum	Schäden an								Wald	Angaben über weitere Schäden
				Personen versch. umgek.	verletzt	Häuser	Ställe	andere	Vieh Art	versch. umgek.	ha		
7	Hospental	Lauital	20. 1.					3	Esel	1 1			
									Rindv.	8 8			
									Ziegen	3 3			
									Schafe	20 20			
8		Eselkehle	13. 2.					1					
9		Planggen	21. 1.					3	Rindv.	18 7			FO, Straße, Seilbahn
10		Felsental	13. 2.					1					Seilbahn
11	Andermatt	Tristellauai	20. 1.										Fahrltg. FO, Straße
12		Stinkertallauai	20. 1.										Straße, Sprungsch.
13		Hotelzug	20. 1.										Militärbaracke
14		Kleinwädli	11. 2.										
15		Brunnenzug	20. 1.				4	1					
16		Geisstallauai	20. 1.	10	9	3	4	1					Fahrltg.Sch.B., Br.B.
17		Naßkehle	20. 1.	1		1							„ Straße, Militäranl.
18		Kirchberg	20. 1.	5	2	4	1	9					„ Brücke
19		Lochkehle	20. 1.										Militärsptal u.Zeugh.
20		Kirchberg	20. 1.										Fahrltg. FO, Straße,
21		Pazzolalauai	20. 1.	2	2	1	1	2					Brücke[HotelOberalp
22		Hörelilauai	20. 1.					5					
23	Göschenen	Planggenstock	13. 2.				2	1	2 Rindv.	9 9			
									Schafe	9 6			
24		Mützental	20. 1.					1					
25		Bergsee	20. 1.						1				EW Göscheneralp
26		Wald-Gwüesch	20. 1.				1	13	Rindv.	27 22	5,00	250	
									Ziegen	61 58			
									Schafe	38 18			
27		Sulzwasen	20. 1.								0,50		
28		Brunnentäler	20. 1.								4,00		
29		Ulmittal	20. 1.								3,00	180	
30		Schattigwald	20. 1.								0,30	40	
31		Trogzügli	20. 1.								1,40	160	
32		Mühlebach	20. 1.								0,20	10	
33		Haltenzug	20. 1.								0,30	10	
34		Bollernzügli	20. 1.										
35		Wiggenbrindli	20. 1.								2,00	80	
36		Naßlauizug	20. 1.								1,00	50	
37		Ortwald	11. 2.								4,00		
38		Ober Holzboden	11. 2.								5,00	200	SBB Fahrltg.
39		Holzboden	11. 2.								0,80		Armeemagazin
40		Riental	20. 1./ 11. 2.								0,10	15	
41	Wassen	hintere Rieskehle	20. 1.								0,10	10	
42		vordere Rieskehle	20. 1.								0,50	40	
43		Ahornkehle	20. 1.								0,50	60	SBB Fahrltg.
44		Standeltal	20. 1.										Gotthardstraße
45		Gartenwald	20. 1.								0,20	10	
46		Diederwald	20. 1.								0,20	15	
47		In den Sätzen	20. 1.										
48		Guggertal	20. 1.								2,40	250	
49		Kohliplatztal	20. 1.								0,30	40	SBB Fahrltg.
50		Seewlital	20. 1.								0,60	80	Sustenstraße
51		Färnigwald	20. 1.					1			0,60	20	
52		Gerenzwald	20. 1.								0,30	10	
53		Efelital	20. 1.								0,80		
54		Gärtliwald	20. 1.								0,40	20	
55		Husertal	19./20. 1. 11. 2.				1	1			0,50	20	Sustenstraße
56	Gurtñellen	Hinter dem Hubel	20. 1.								0,30	15	
57		Kohlplatztal	20. 1.								0,40	20	SBB Fahrltg.
58		Görnerental	20. 1.										
59		Mäschlistal	20. 1.								1,00	20	SBB Fahrltg.
60		Ruepelingen	20. 1.								0,20	20	
61		Intschialptal	20. 1.								0,10	15	Waldwegbrücke
62		Arniberg	20. 1.								0,40	30	
63		Hinterwilerplangge	20. 1.								0,10	10	
64		Steintal	20. 1.								0,20	25	
65		Vorderwilerplangge	20. 1.								1,50	300	
66		Grabenzug	20. 1.								0,10	15	
67		Hint. Studkehle	20. 1.				1	1					
68		Vord. Studkehle	20. 1.					1					
69		Breitlau	20. 1.								0,50	15	
70		Eistenkehle	20. 1.								0,60	100	
71		Vord. Störrikehle	20. 1.								0,40	50	

Nr. Gemeinde	Ortsname	Datum	Schäden an						Wald	Angaben über weitere Schäden Bemerkungen		
			Personen versch.	umgek. versch.	verletzt	Gebäuden Häuser	Ställe	andere	Vieh Art versch. umgek.	ha	m³	
72	Milchplangge	20. 1.								0,30	20	
73	Bänderlauui	20. 1.								0,30	20	
74 Silenen	Rinderkehle	20. 1.								0,40	40	
75	Balmen	20. 1.								0,60	40	
76	Ruchenlauui	20. 1.										
77	Haslauui	20. 1.								0,10	20	
78	Plattental	20. 1.								1,50	355	
79 Erstfeld	Brusttal	20. 1.								0,40	20	
80 Attinghausen	Käserli	20. 1.										
81 Isenthal	Schlieren	20. 1.										
82	Sassigrat	20. 1.								2,00	180	
83	Großtal	20. 1.								1,00	50	
84 Andermatt	Seeplangge	20. 1.										FOB
85	Vorderfelli	20. 1.										FOB
86 Göschenen	Ritikehle	20. 1.										SBB-Geleise
												6 Brücken 18 Bahnverschüttg. Militäranlagen
			18	13	1	21	62	32	Gr. 71 55	54,40	3040	
									Kl. 213 131			

Tabelle 77: Lawinenschäden im Kanton Tessin

Zone	Anzahl Schaden- lawinen	Personenschäden			Waldschäden		Gebäudeschäden			Viehschäden		
		ver- schüttet	tot	verletzt	ha	m³	Häuser	Ställe	andere	Art	versch.	tot
1. Bedretto-Leventina . . . . .	31	54	12	36	139,50	13 790	21	76	12	Großvieh	30	10
2. Val Blenio - unt. Levenina - Riviera . . . . .	50	—	—	—	71,50	4 890	4	43	5	Kleinvieh	251	181
3. Valle Maggia . . . . .	36	1	—	—	94,20	5 470	2	48	14	Großvieh	4	1
4. Val Verzasca und übriger Kantonsteil . . . . .	75	15	6	—	128,60	3 612	35	79	15	Kleinvieh	10	10
Total . . . . .	192	70	18	36	433,80	27 762	62	246	46	Großvieh	34	11
										Kleinvieh	355	285

Tabelle 78: Lawinenschäden im Kanton Tessin  
Bedretto/Leventina

1	Bedretto	Cioss Prato	13. 2.			2				3,00	300	Straße
2		Val Sassel	11. 2.			2				2,00	150	Straße
3		Schiavu	11. 2.			3				3,00	300	
4		Solchi Soria	12. 2.			14	1			3,00	600	
5	Airolo	Gannabianca	13. 2.			1	11	1		5,00	1200	2 Holzbrücken zerst.
6		Albinasca	12. 2.			3	1 Rindv.	7		3,00	300	
							Schw.	5				
							Gefl.	20				
7		Luinescia	12. 2.			2	1			10,00	1500	Straße
8		Val Ruino	30. 5.									Strbr. Fontana zerst.
9		Tamblina	12. 2.			6				10,00	1700	Straße
10		Vallascia	12. 2.	15	10	1	18	11	1 Pferd	1	10,00	400 Gotthardstraße
							Rindv.	22	10			Holzbrücke zerst.
							Schw.	2				
							Gefl.	199	164			
							Bienenv.	7	7			
11		Ragade Fongio	20. 1.							6,00	1200	
12		Stalvedro	24. 4.	36	1	35				0,50	30	SBB Schnellzug
13		Brugnasco	20. 1.				2			2,00	200	
14	Quinto	Sotto Fongio	11. 2.							10,00	500	Straße
15		Piora	24. 4.	2	1		1	2				Bar. m. Transf.stat.
16		Cadagno	Febr.				3					
17		Arbione	13. 2.							2,00	100	Brücke
18		Cassin di Mezzo	14. 2.				4	1		1,00	50	

Nr. Gemeinde	Ortsname	Datum	Schäden an								Wald	Angaben über weitere Schäden			
			versch. Personen	umgek. Personen	verletzt	Gebäuden	Häuser	Ställe	andere	Vieh	Art	versch. umgek.	ha	m³	Bemerkungen
19	Piotta	Febr.													SBB-Gleise
20	Tre Cappelle	11. 2.													Kantonsstraße
21	Prato (Levent.)	Solce	12. 2.										4,00	150	
22	Oesco	Vigeria	13. 2.										9,00	400	Straßenbrücke
23	Mairengeo	Ven	12. 2.										8,00	400	
24	Campello	Canariscetto	20. 1.										1,00	30	Straße
25	Rossura	Costa di Vignone	13. 2.										6,00	150	2 kl. Holzbrücken
26		Ganarescio	13. 2.										2,00	100	
27		Vallone Froda	12. 2.										4,00	30	
28		Motto Crostel	13. 2.										8,00	500	{ Br. Lavorgo-Giornico
29	Anzonico	Pizzo Erra	13. 2.										15,00	2500	{ Br. Anzonico-SBB [Cavagnago
30	Cavagnago	Rotonda	13. 2.	1		2	3	4	Ziegen	13	10		5,00	600	Brücke, Straße
31	Sobrio	J Cogn	13. 2.					1	Schafe	5			7,00	400	
				54	12	36	21	76	12	Gr.	30	10	139,50	13790	11 Brücken
										Kl.	251	181			

Tabelle 79: Lawinenschäden im Kanton Tessin  
Val Blenio - untere Leventina - Riviera

1	Ghirone	Mte. Buttino	Febr.										5,00	500	
2		Stubierio	"										5,00	200	
3	Campo	Ronco Loda	"										1,00	100	
4		Foppelle	"										0,50	40	
5	Olivone	Compietto	"										4,00	100	Brücke
6		San Prou	"												Brücke
7		Acquacalda	"												Brücke
8		Brönich	13. 2.					1		1			4,00	50	
9		V. Lucomango l.	Febr.										8,00	300	
10		V. Lucomagno r.	"										7,00	200	
11	Aquila	Gar sotto	"					6							Brücke
12		Al Sasso	"						14	3					Brücke
13		Monte Soja	"						1	Ziegen	35	35			
14	Torre	Trongio Grusse	"										1,00	150	
15		Val Grande	"										0,20	50	
16		Cogn Mezzano	"										0,20	50	
17		Val Soja	"										1,00	10	
18	Lottigna	Val d'Oro	"										1,00	20	
19		Val Crenno	"										0,40	30	
20		Val Müta	"										1,00	80	
21		Val Ortighera	"										0,50	20	
22		Cesarett	"										1,00	70	
23		Pianezza	"										0,50	30	
24		Vallone	12. 2.					2					3,00	300	
25	Dongio	Stabion-Crequa	Febr.						1	Schafe	4	4	3,00	50	
26		Lariceto	"										0,30	100	
27	Ponte Valentino	Sorda	"										0,50	90	
28		Batore Fruda	"										0,30	70	
29		Gauna d'Ardet	"										0,50	10	
30	Castro	Valmara	"										2,00	150	
31	Prugiasco	Promescial	"						3	1			0,50	100	
32	Leontica	Cassina	"							2					
33		Ponte di Sasso	"										1,20	20	
34		Ri di Varta	"										1,00	100	
35		Gorondino	"										1,50	200	
36		Cesura	"										0,20	40	
37	Corzoneso	Riale Crich	"										0,40	50	
38		Riale Caporino	"										2,00	300	
39	Malvaglia	Cio	"										2,00	20	
40		Lavadisc	"										2,00	200	
41		Alpe Cervio	"												
42		Pizzo Nasso	"										2,00	50	
43	Biasca	Pontirone-V. Jari	"										3,00	200	
44	Giornico	Orsino	März										0,10	30	
45	Bodio-Sobrio	Vallone Matro	Febr.										1,00	300	
46	Personico	Gagnone	März										0,50	100	
47		Val Lierna	"										0,10	30	
48		Monastero	Jan.										0,40	100	
49		Carnisera	März										0,70	200	
50	Jragna	A. Ripiano	Febr.										2,00	50	
				—	—	—	4	43	5	Kl.	39	39	71,50	4890	6 Brücken

Nr. Gemeinde	Ortsname	Datum	Schäden an								Angaben über: weitere Schäden	
			Personen versch. umgek. verletzt	Gebäuden Häuser Ställe andere	Vieh Art versch. umgek.	Wald ha m³						
<b>Tabelle 80: Lawinenschäden im Kanton Tessin Valle Maggia</b>												
1	Fusio	Ri Lareccio	11./12.2.		1				4,50	200		
2		Fontanedo	11./12.2.		1	1						
3		Zambaroit	11./12.2.		2				2,50	100		
4		Varda	11. 2.		1	1						
5	Peccia	Ertä	11./13.2.		2	1						
6		Fornera-Masneirolo	11. 2.		4		Ziegen	7 7				
7		Bolle di Croso	11. 2.		2							
8		Nasc-S. Antonio	11. 2.			1						
9		Pianca di Cima-S. Carlo	11. 2.		1	1						
10		Valleggia-Cortignelli	11. 2.			1					Straße	
11		Bavurca	11. 2.								Straße	
12		Veglia	11./12.2./ 7. 4.		2	1			0,50	60	Straße	
13	Prato-Sornico	Riazzolo	11. 2.		2		Rindv.	4 1	4,00	250	Straße	
					Ziegen	3 3					El. Leitung	
14		Scodato	11. 2.									
15	Menzonio	Riale della Valle	11./12. 2.		6				6,00	500		
16	Brontallo	Piodina	11. 2.		4				3,50	300		
17		Riale Bosco di fuori	11. 2.			1			3,50	200	Straße	
18	Bosco-Gurin	Bannwald	11. 2.	1	5							
19		Heieberg	11. 2.						2,00	80	Straße	
20		Ueberab-Güja	11./12. 2.		5				4,00	200	Straße	
21		Croso di Cresta	11./12. 2.						1,50	80	Straße	
22	Cerentino	Secada	11./12. 2.						1,00	200		
23	Campo	Garet	11./13. 2.		3				6,00	300		
24	Cerentino/Campo	Niva	11. 2.		2	*			23,70	1600		
25	Cerentino	Costa	11. 2.			1						
26	Cerentino e Linescio	Fraccia	11./12. 2.								Brücke	
27	Linescio	Bolla	11. 2.						5,00	150		
28	Cevio	Monte Valle	11./13. 2.		1							
29		Vallemana	14. 3.			3						
30		Visletto	4./5.2.								Straße, Bahn	
31	Someo	Sotto Rotonda	11. 2.			2						
32		Alzasca			2	2			4,50	600		
33		Carpogna	11./12. 2.						6,00	350		
34		Sponde	11./13. 2.			1					Brücke	
35		Paese	11./12. 2.						16,00	300		
36	Moghegno	Torno	11. 2.			1						
					1	—	2	48 14 Gr. 4 1	94,20	5470	2 Brücken	
						Kl.	10 10					

Tabelle 81: Lawinenschäden im Kanton Tessin  
Val Verzasca und übriger Kantonsteil

1—7	Sonogno	Diverse	11. 2.		1	2			14,00	450	1 Brücke	
8	Frasco	Val Efrei und diverse	Febr.		4	2			13,00	130	Straße	
9		Monte Pampinedo	11. 2.	14 5	10 14	8	Schafe	20 20	5,00	50	Straße	
							Schw.	1 1				
							Gefl.	33 33				
							and.	1 1				
10, 11	Gerra	Diverse	11. 2.			1			5,00	50	Straße	
12—15	Brione	Diverse	11. 2.		1	1			2,00	50	Straße	
16	Lavertezzo	V. Pinchiascia	11. 2.		10	10	1		20,00	720	Straße	
17—25		Diverse	11. 2.		2	1	1		28,00	925	Straße	
26	Corippo	Sprugo	11. 2.						5,0	30	Straße	
27	Comologno	Val Camana	11. 2.			3				25	Straße	
28, 29		Diverse	Febr.			1			2,40	75	Straße	
30		Val Vocaglia	"								Straßenbrücke	
31	Russo	Monte Piombino	"			2						
32—42	Vergeletto	Diverse	"						5,00	290		
43	Gresso	Val Remasco	"						1,00	50		
44	Loco	M. Sassello-Campo	"			1			0,50	30		
45	Auressio	Riale Mulini	9. 2.	1 1	1	1						
46	Verscio	Faedino	Febr.						0,20	10		
47—49	Palagnedra	Diverse	"			3			4,40	95		
50—52	Rasa	Diverse	"		1	7						
53—55	Intragna	Diverse	"			23			3,70	75		
56	Brissago	Origa/Naccio	12. 2.						1,50	12		

Nr. Gemeinde	Ortsname	Datum	Schäden an								Angaben über weitere Schäden	
			Personen versch.	umgek.	verletzt	Gebäuden Häuser	Ställe	andere	Vieh Art versch.	Wald umgek.	ha	m³
57—59 Borgnone	Diverse	Febr.								0,40	15	
60 Contra	Scerescio-Pianca	"			1	1				0,50	130	
61 Vogorno	Alpe Lòcia	"					2					
62 Preonzo	Alpe Leso	"				1						
63 Gerduno	Alpe Cravechio	"								0,50		
64	Alpe Valsecco	"					1					
65 Monte Carasso	Praircho	"								0,50	50	
66 S. Antonio	Giggio	"								5,00		
67	Fossada	"								2,00	100	
68	Valette	"										
69	Pisciarotto	"										
70	Monti del Dosso	"				1	4					
71	Ruscada	"					2					
72	Ronchi di Melera	"					1					
73	Valmaggina	"								4,00	100	
74	Alpi di Revolte	"					2					
75 Vezio	Alpe Agario	20. 2.						1				
			15	6	—	35	79	15	Kl. Art	55	55	128,60
												3612
												2 Brücken

Tabelle 82: Lawinenschäden im Kanton Wallis

Zone	Anzahl Schaden- lawinen ver- schüttet	Personenschäden			Waldschäden		Gebäudeschäden			Viehschäden		
		tot	verletzt	versch.	ha	m³	Häuser	Ställe	andere	Art	versch.	tot
1. Oberwallis bis Visp inkl. Seitentäler . . . . .	55	5	—	1	104,35	4 827	6	43	22	Großvieh	6	4
2. Visp bis Sierre inkl. Seitentäler . . . . .	56	11	8	1	175,10	3 679	5	101	5	Kleinvieh	17	17
3. Unterwallis . . . . .	51	3	1	2	51,55	2 634	—	17	8	Großvieh	9	8
Total . . . . .	162	19	9	4	331,00	11 140	11	161	35	Kleinvieh	12	8
										Großvieh	15	12
										Kleinvieh	29	25

Tabelle 83: Lawinenschäden im Kanton Wallis  
Oberwallis bis Visp inkl. Seitentäler

1	Oberwald	Rätrisbach	20. 1.		2	1	2	Rindv.	6	4	1,00	100	
								Ziegen	7	7			
								Schafe	7	7			
								Schw.	1	1			
2	Oberwald/ Obergesteln	Jostbach	20. 1.		2						4,00	600	FOB
3	Obergesteln	Lärchwald	20. 1.		2						2,50	200	Straße
4	Oberwald	Bidmen	20. 1.								2,00	50	
5	Obergesteln	Breitwald	20. 1.								1,50	80	
6		Kehrbach	20. 1.								1,00	50	FOB
7	Geschinen	Geschiner Galen	22. 1.				1				10,00	50	
8		Trützi	20. 1.				1						FOB, Straße
9		Birch	21. 1.				1				5,00	100	
10	Ritzingen	Spitzwase/Furre	20. 1.			1					0,50	15	
11	Biel	Bordschlucht	20. 1.			1						7	
12	Blitzingen	Schlund	20. 1.								0,50	12	
13		Heustätt	20. 1.			1	1				3,00	10	
14		Wilerwald	20. 1.				3				5,00	20	FOB, Straße
15	Niederwald	Ettria	20. 1.				3				0,50	10	
16	Niederwald/ Bellwald	Richenen	20. 1.								3,00	40	
17	Bellwald	Breite Lauine	20. 1.			2							
18	Steinhaus	Schorner	20. 1.			3		Ziegen	2	2	8,00	40	
19		Figelti	20. 1.				1				5,00	60	
20	Fiescherthal	Brücherbach	20. 1.				4				0,50	10	Holzbrücke zerst.
21		Gartnerwald	20. 1.				2				0,10	2	
22		Laueli	20. 1.								1,00	150	

Tabelle 84: Lawinenschäden im Kanton Wallis  
**Visp bis Sierre inkl. Seitentäler**

1	Saas-Almagell	Bord	10. 2.						0,40 Jungw.	
2		Brunnen	10. 2.						4,20	37
3		Rufiboden	12. 2.						3,50	93
4	Saas-Fee	Galen	11. 2.				1		1,00	10
5—13	Saas-Balen/ Eisten	Verschiedene	20. 1.						2,60	42
14	Staldenried	Mälachjizug							2,50	20
15	Zermatt	Schweifinen	20. 1.			2	2			
16	St. Niklaus	Fallzug	19. 1.						3,00	47
17		Jungbach	19. 1.						1,50 Jungw.	
18	St. Niklaus/Embd	Embdbach	19. 1.						3,00	95
19	Bürchen	Lauizug	20. 1.						0,25	25
20	Außerberg	Mankin	20. 1.						0,05	15
21	Hohtenn	Luoigelkin	20. 1.						4,00	380
22	Steg	Marchgraben	20. 1.						0,10	20
23	Blatten	Fafleralp	20. 1.						27,00	320
24		Gletscheralp	20. 1.						5,00	60
25		Kühmad	20. 1.			2		Rindv. 4 3	1,50	80
26		Girensch	20. 1.						4,00 Jungw.	
27		Gerinn	20. 1.							
28	Eisten		20. 1.		1					
29	Brand		20. 1.							
30		Bellwaldschleif	20. 1.							
31		Nestwald	20. 1.							
32		Bannschleif	20. 1.							
33		Bachtälla	20. 1.							
34		Krumberg	20. 1.							
35		Weritzalp	20. 1.							
36/37	Wiler	Tennbach/Mühlebach	20. 1.							
38		Bannwald	20. 1.							
39—41		Schwarz-, Ober-, N'wald	20. 1.							
42, 43	Kippel	Kipplerwald, Kastlera	20. 1.							
44		Riedholz	20. 1.							
45	Ferden	Faldum	22. 12.			2	2			
46		Wandschlüchen	20. 1.						2,00 Jungw.	Talstraße

Nr. Gemeinde	Ortsname	Datum	Schäden an								Angaben über weitere Schäden	
			Personen versch.	Gebäuden umgek.	Vieh verletzt	Häuser Ställe	andere Art	Wald versch. ha	umgek. m³	Bemerkungen		
47, 48	Hasellehn/Rotlaui	20. 1.										Straße
49 Gampel	Ober-Fesel	Jan.				2			2,00	100		
50 Feschel	Bachtoli	9. 1.							0,50	40		
51 Albinen	Bannwald	21. 1.							0,60	60		
52 Inden	Zidiri	Jan.							0,50	15		
53 Oberems	Emshorn	21. 1.							3,60	30		
54	Blummatt	21. 1.				6	1		4,00	20		
55	Meftafel	21. 1.				4			0,50	15		
56 Salgesch	Pfinberg	17. 3.							0,10			Kantonsstraße
			11	8	1	5	101	5	Gr. Kl.	9	8	175,10
									12		8	3679
<b>Tabelle 85: Lawinenschäden im Kanton Wallis Unterwallis</b>												
1 St. Luc/Ayer	Sous Nava/Les Moyes	Jan.								6,50	260	
2 St. Jean	Les Bomes	21. 1.				1	1					Straße
3 Mase	Mayens des Praz	21. 1.							1,00	40		
4 Hérémence	Bau de Riau	18. 1.							0,05	6		
5	Bau de Mâche	18. 3.								30		
6	Lavantier	18. 4.								60		
7 Conthey	Fenadze				2				9,00	700		
8	Lodze	Febr.							1,50	80		
9 Isérables	Dzora	21. 2.			12				0,50	50		
10 Riddes	Chassoure				1							
11 Saxon	Châble Lavenzet	23. 2.							0,50	15		
12	Vella	20./23. 2.							0,65	60		
13 Bagnes	Vasevay	20. 1./ 6./16. 3.							2,50	50		Straße
14	Le Tougne	Jan.							5,00	110		
15	Le Vacheret	Febr.				1			0,35			
16	Les Planards	"				1						
17—26	Verschiedene	Jan./März										Straße
27 Liddes	Le Coeur	17. 3.				1						
28	Erra	25. 2.							0,70	43		
29 Orsières	Les Folliets	20. 2.							4,00	150		
30	Branche	23. 2.							3,00	130		Straße
31	Comba Naire	23. 2.							3,50	320		
32	Ferret								0,60	45		Telephonleitung
33	Treutse Bo											Telephonleitung
34	Planereuse	März							1,50	80		
35 Martigny/Combe	Borgeau	18. 1.							1,00	30		
36, 37	Le Lavanchy, Le Cergneux	17. 2.										Straße
38	Villars	23. 2.							0,25	50		
39	Fienzetz	23. 2.					1					
40 Trient	Naut Noir	21. 2.							0,50	50		
41—44	Verschiedene	21. 2./19. 3.							0,60	50		
45, 46	Golettes, Besson	16. 1./22. 2.										Bahn verschüttet
47 Salvan	Creux Japet	25. 2.					4		2,00	110		
48 Verossaz	Le Tahy	März							1,00	35		
49 Val d'Illiez	Comba Nevê	18. 3.							3,00	50		
50 Champéry	Les Rives	18. 3.							2,35	80		
51	Planachaux	21. 1.	3	1	2							
			3	1	2	—	17	8	—	—	51,55	2684

Tabelle 86: Lawinenschäden im Kanton St. Gallen

Zone	Anzahl Schaden- lawinen	Personenschäden		Waldschäden		Gebäudeschäden			Viehschäden		
		ver- schüttet	tot verletzt	ha	m³	Häuser	Ställe	andere	Art	versch.	tot
1. Taminatal . . . . .	67	—	—	119,65	4 880	—	10	5	—	—	—
2. Seetal-Walenseegebiet . .	35	2	—	38,74	3 339	1	14	5	—	—	—
3. Obertoggenburg/Rheintal .	38	—	—	25,11	1 805	1	6	6	—	—	—
Total . . . . .	140	2	—	183,50	10 024	2	30	16	—	—	—

Nr.	Gemeinde	Ortsname	Datum	Schäden an								Wald	Angaben über weitere Schäden
				Personen versch. umgek. verletzt	Gebäuden Häuser Ställe andere	Vieh Art versch. umgek.	ha	m³	Bemerkungen				
Tabelle 87: Lawinenschäden im Kanton St. Gallen <b>Taminatal</b>													
1	Pfäfers	Grenztobel	20. 1.		1		2,00	50					
2		Hint. Plattentobel	Jan.				1,00	20	2 Brücken				
3		Brennhalde	20. 1.		2	1	5,00	200					
4		Vord. Plattentobel	Jan.				1,00	40	1 Brücke				
5		Tristellaui	11./17. 2.		2		3,00	300					
6		Glasergletscher	11./17. 2.				15,00	200					
7		Birchstock	Jan.				1,00	30					
8		Tüfwaldtros	"				1,50	20					
9, 10		Malanseralp	20. 1.		1	1	3,00	40	1 Brücke				
11		Eggmöbeli	20. 1.			1	2,00	200					
12		Tellerbach	Jan.				1,00	50	1 Brücke				
13		Züglauui	"						Straße				
14		Höhetobel	"				2,00	60					
15		Ebensandtobel	20. 1.				2,50	180	Telephon				
16		Hochbach	Jan.				5,00	120	Telephon				
17		Gigerwald	"				1,00	30	Telephon				
18		Wieslitöbeli	"				0,50	15					
19		Kohlplatz	"				3,00	50	Telephon				
20		Rütötöbeli	20. 1.				7,00	500	1 Brücke, Telephon				
21		Buchwald	20. 1.				4,00	250	Telephon				
22		Rotherdtobel	20. 1.			1	1,00	20	Telephon, Baubaracke				
23—27		Hochwald div.	20. 1.				6,75	240					
28		Züglauui	20. 1.				8,50	900					
29, 30		Steinizug/Ramuzertobel	Jan.				4,50	20					
31		Miesegg töbel	20. 1.				5,00	300					
32, 33		Hüttenwiss/Gruschrolatobel	Jan.				3,00	15	1 Brücke				
34		St. Leonhardslauui	Jan.				1,50	50					
35		Lattläui	22. 4.				0,25	10					
36		Vidumeidatobel	Jan.				1,00	20					
37		Freudenbergtobel	20. 1./ 12. 2.				2,00	80					
38		Breitägertobel	Jan.				0,25	10					
39		Vord. Krummenlauui	"				1,50	30					
40		Gnapperkopftöbeli	"				0,50	5					
41		Schrötertobel	"				1,00	20					
42		Ghürsttobel	"				2,75	80					
43		St. Peter-Tobel	"				0,50	20					
44		Chrützbach	"				2,00	50	1 Brücke				
45		Ladils-Alprüfe	"				3,00	50					
46		Gasbus	"				2,50	20					
47		Montaluna	"				1,00	50					
48		Vättner Berg	20. 1.				2,00	250					
49		Rüsli	Jan.				0,50	5					
50		Viamala	"				0,20						
51		Lauizug	"				0,20						
52, 53		Stotzigberge	"				0,35	10					
54—57		Kammhalde-Geren	"				1,10	25					
58/59		Lasaalp	"		2	1	0,70	70					
60, 61		Vasana	"				1,50	120					
62		Kappelitobel	"				0,10	5					
63	Pfäfers/Ragaz	Zaunztobel	"				1,50	50					
64—66	Pfäfers	Brunstegg, Kaminspitz	"				2,50						
67	Ragaz	Staflis	"			2							
										119,65	4880	8 Brücken	

Tabelle 88: Lawinenschäden im Kanton St. Gallen  
**Seetal/Walenseegebiet**

1	Vilters	Wildsee-Lücke	18. 2.	2									
2		Valeis	Jan.		1								
3		Fällikopf-Mugg	"			1				0,87	17		
4		Geißplatte	"							0,20	5		
5, 6	Vilters/Mels	Alppaß Valdura	"							0,25	2		
7	Mels	Obersiez	21. 1.		3	1							
8		Willauui	20. 1.			1				2,70	350	Telephon	
9		Roßkamm	20. 1.			2				4,30	950	Telephon	
10/11		Scheubsberg	Jan.							0,27	70		
12		Valtnov-Gams	"			1				0,10	15		
13		Rappenloch	"			1				0,05	10		
14/15		Horn-Ahornboden	"										

Nr.	Gemeinde	Ortsname	Datum	Schäden an								Angaben über weitere Schäden	
				Personen versch. umgek.	veilezt	Gebäuden Häuser Ställe andere	Vieh Art versch. umgek.	Wald ha m³					
16		Faltenruns	Jan.					0,10	5				
17		Bärenruns-Logsbach	"					0,05	15				
18/19		Blaggenboden-Haienberg	"					1,10	30				
20		Mißfleck	"					0,30	20				
21	Wartau/Mels	Sargans	Follebach/Pflästertobel	"				1,60	90				
22	Flums	Schaefplangg	11./17. 2.					1,50	160				
23		Fröschplangg	19./22. 1.					1,00					
24		Hundeloch	Jan.					0,10					
25		Burstegg	"					0,50	70				
26	Wallenstadt	Gastelun	"					0,70	20				
27/28		Schönpolangg/Grötzli	"					1,00	50				
29		Bülsegg											
30		Schattenbach	19. 1.			1	3	21,00	1250				
31		Schrina	Jan.					1,00	200				
32	Amden	Arschberg	19. 1.				1	1					
33		Im Thal	15. 2.					1					
34		Rahberg	15. 2.					1					
35		Hint. Mattalp	15. 2.					1		0,05	10		
								2	—	—	38,74	3339	1 Brücke

Tabelle 89: Lawinenschäden im Kanton St. Gallen  
Obertoggenburg/Rheintal

1	Neßlau	Schafberg	20. 1.			1	1			0,30	40		
2		Speermürl	20. 1.										
3	Stein	Schiltlau	20. 1.							0,20	30		
4	Neßlau	Stockberg/Krümpel	Jan.							0,50	20		
5	Krummenau	Järfenalp								0,50	20		
6—9		Säntisalp					1			0,50	20		
10,11	Alt St.Johann/ Wildhaus	Trosen	19./21. 1.			1	1			0,20	30		
12	Wildhaus	Thurwies	19./21. 1.							0,30	40		
13		Dunkelboden	20. 1.							0,60	40		
14	Wartau	Goodenberg	19. 1.			1							
15		Wiesliberg	20. 1.			1	1						
16		Vord. Palfries	Jan.					2		1,00	10		
17		Alp Arlans	"				1			2,00	80		
18		Heldi	"							3,00	40		
19		Läui-Plattegg	"							1,00	20		
20	Sevelen	Altsäß	"							1,50	20		
21	Buchs	Malbun	"							0,50	10		
22	Grabs	Garnascht	19. 1.			1	1			0,70	80		
23		Lidmäl	19. 1.							1,20	600		
24	Gams	Bromeigg	21. 1.							1,50	50		
25		Wanne	22. 1.							0,20	20		
26		Abendweid	22. 1.							0,10	10		
27		Gadölalp	21. 1.							1,00	20		
28	Sennwald	Kobelleui	22. 1.							3,50	90		
29		Bohnenloch	21. 1.							2,50	80		
30		Schnetzenleui	21. 1.							0,10	15		
31		Plattenkännel	21. 1.							0,35	100		
32		Krummleui	21. 1.							0,16	20		
33, 34		Gloggbach/Kobelbach	Febr.							0,50	150		
35		Tobelleui	"							0,40	50		
36		Schönenkengel	21. 1.							0,10	20		
37		Kehlen	21. 1.							1,20	100		
38	Altstätten	Schindleren	Febr.										
						1	6	6		25,11	1805		1 Brücke

Tabelle 90: Lawinenschäden im Kanton Glarus

1	Linthal	Chamerstock	20. 1.							3,00	280		
2		Fruttberge	20. 1.			1				4,00	470		
3		Höflirus	20. 1.				1			3,00	135		
4		Hinter Durnachtal	Jan.				2						
5	Diesbach/ Betschwanden	Chnugrat	20. 1.	2	2	3	7	Rindv. 15 11 Ziegen 2 2	1,50	200			
6	Luchsingen	Hellrus	20. 1.				1			0,50	50		
7	Leuggelbach	Weißgand/Grappi	20. 1.					1		1,00	100		
8	Haslen	Ratzmatt	Jan.					2					

Nr.	Gemeinde	Ortsname	Datum	Schäden an							Wald	Angaben über weitere Schäden	
				Personen versch.	umgek. versch.	verletzt	Gebäuden Häuser	Ställe	andere	Vieh Art	versch. umgek.		
9	Elm	Schäbell	20. 1.				1	2			0,50	135	
10		Werralp	20. 1.				1	1					
11	Matt	Geifstafel	20. 1.				2						
12		Vorderegg	20./22. 1				1					10	
13	Engi	Trittrus	Jan.								0,50	80	
14		Teufrus	20. 1.								3,00	700	
15		Schwarzkopflawine	20. 1.				2				1,00	230	
16		Kreuelalp	Jan.				1				0,50	45	
17	Schwanden	Gandstock	20. 1.				1	1			4,00	1060	
18	Schwändi	Hanslirus	22. 1.				1				6,00	285	
19	Mitlödi	Fadenwald	22. 1.								6,00	1000	
20	Glarus	Hint. Schlattalp	20./22. 1.				2	3				100	
21/22	Glarus/Netstal	Deyenalp	Jan.				1	1			1,00	110	
23	Glarus/Riedern	Büttenen	19. 1.								1,50	190	
24	Netstal	Bützilawine	20. 1.								3,00	210	
				2	2	—	4	25	10	Gr. 15	40,00	5390	
							Kl. 2	2					

Tabelle 91:  
Lawinenschäden im Kanton Ob- und Nidwalden

1	Lungern	Wendbach					1						
2	Kerns	Balm/Melchtal	11. 3.	1	1								
3		Tannenalp					1						
4		Bennalp	21./22. 1.				1						
5	Alpnach	Tomlialp					1						
6		Mattalp					1						
7	Engelberg	Stoffelberg					1						
8	Wolfenschiessen	Sonnigberg	24. 2.					1					
9	Ennetmoos	Gr. Schildfluhlawine	24. 2.										
10		Kl. Schildfluhlawine	24. 2.								20		
				1	1	—	—	6	1	—	—	—	20

Tabelle 92: Lawinenschäden im Kanton Bern

1	Gadmen	Rahfuhlaui	19. 1.				1						
2		Alpligenlaui	19. 1.				2				9,00	300	
3		Birchlaui	19. 1.				1	1					
4	Guttannen	Oberaaralp	29. 5.	4	1	1							
5		Sommerloch	20. 1.				1						
6		Zentrale Handegg	Jan.										
7		Tschingelmad									1,50		
8		Spreitlaui	12. 2.										
9	Hasliberg	Balisalp	20. 1.				1	9					
10	Schattenhalb	Alp Grindel	20. 1.				1	3				20	
11	Brienz	Rotschalp/Höllgraben	20. 1.				2	8				20	
12		Mattengraben	20. 1.										
13		Sahlibühl/Unterweidigr.	20. 1.				1	2					
14	Oberried	Bolauigraben	20. 1.										
15		Minachrigraben	20. 1.										
16		Hirscherengraben	20. 1.										
17		Lauigraben	20. 1.										
18	Grindelwald	First	20. 1.				3						
19		Auf Egg	17. 2.				2						
20—22		Eiger Nordwand	20./21. 1.										
23—24		Eiger Nordwand	11./12. 2.										
25		Eiger Nordwand	22. 5.										
26	Lauterbrunnen	Känelschlucht	20. 1.										
27		Wengen-Allmend	17. 3.										
28		Grütschalp	20. 1.				1						
29	Reichenbach	Gehrihorn	Febr.				1						
30	Frutigen	Hohstalden	20. 1.										
31		Bönigen	19. 1.										
32	Kandersteg	Oeschinen	Febr.				2						
33		Aeußere Ueschninen	"				2				0,20	7	
34		Allmenalp	"				1						
35	Adelboden	Seiten/Geils	"				1						
36	Diemtigen	Arvenhorn/Täli	13. 3.				1					30	
				4	1	1	—	12	35	—	—	10,70	377

3 Brücken

## II. Zusammenstellung der materiellen Schäden

Bei der Berechnung der durch die Lawinen verursachten Schäden stößt man auf äußerst große Schwierigkeiten. Ist schon das genaue Ausmaß der einzelnen Zerstörungen vielfach nur schwer feststellbar, so gehen die Schätzungen über die materiellen Verluste sehr stark auseinander. Es wurde nicht überall mit dem selben Maßstab gemessen; eindeutige Unterschiede scheinen vor allem zwischen Kantonen mit und ohne Elementarschadenversicherung zu bestehen. Doch auch zuverlässige Angaben über den Wert eines zerstörten Gebäudes oder eines getöteten Tieres vermögen den effektiven Verlust des Geschädigten nur unvollständig auszudrücken, indem letzterer wohl einen ganz oder annähernd dem wirklichen Schaden entsprechenden Betrag erhält, mit diesem aber den Verlust nie ersetzen kann. So besaßen alte Häuser, Ställe, Alpgebäude usw. einen tiefen Versicherungswert, und der Geschädigte wird mit diesem Betrag nur einen Teil der Kosten eines Neubaus decken können. Aehnlich steht es beim Verlust von Vieh, weil die Viehversicherungskassen Höchstversicherungssummen ansetzen und wertvolle Tiere dadurch immer unversichert sind. Auch bei Waldzerstörungen sind die wirklichen Schäden schwer abzuschätzen. Hier fallen die indirekten Folgen besonders schwer ins Gewicht, und diese bzw. die Maßnahmen zu deren Verhinderung sind vielerorts noch nicht abzuschätzen. An manchen Orten haben die Lawinen des Berichtswinters auch nur an versäumte Ausbesserungen und Ergänzungen gemahnt, und die bevorstehenden Arbeiten dürfen damit nicht ausschließlich aufs Konto der diesjährigen Lawinenschäden gebucht werden. Ueberhaupt nicht in Zahlen auszudrücken sind die Personenschäden, wenn auch weiter unten die Auszahlungen an die Hinterbliebenen aufgeführt sind. Viele vom Unglück betroffene Familien werden trotzdem mit vermehrten materiellen Sorgen zu kämpfen haben.

Die nachfolgenden Zahlen entnehmen wir einer Zusammenstellung des interkantonalen Rückversicherungsverbandes Bern<sup>1</sup>. Es dürfte sich dabei um die zuverlässigsten vorhandenen Angaben handeln.

Der Gesamtschaden wird wie folgt eingeschätzt:

a) Versicherte Sachschäden:		Fr.
— von den kantonalen Gebäudeversicherungsanstalten Bern, Glarus, St. Gallen und Graubünden sowie der staatlichen Mobiliarversicherungsanstalt Glarus ermittelt		4 987 905.—
— bei der kantonalen Bodenschadenversicherung Glarus angemeldet . . . . .		78 390.—
— den privaten Feuerversicherungsgesellschaften aufgegebene Gebäude- und Mobiliarschäden, exkl. Bundes-Fahrhabepolice und Gebäudeversicherungspolice der Direktion der Eidg. Bauten für Bundesgebäude in Kantonen ohne staatliche Versicherung . . . . .		3 832 554.—
— auf Grund der Bundes-Fahrhabepolice inkl. Korpsmaterial angenommen		2 000 000.—
— gemäß Gebäude-Versicherungspolice der Direktion der Eidg. Bauten, z. B. Kasern II und ein Zeughaus in Andermatt, u. a. schätzungsweise		2 000 000.—
— Tierschäden . . . . .		290 740.—
b) Nicht versicherte Sachschäden:		
— gemäß den Angaben des Schweiz. Elementarschadenfonds:		Fr.
— für Gebäude . . . . .	2 766 346.—	
— für Fahrhabe . . . . .	343 512.—	
		<hr/>
Uebertrag	3 109 858.—	13 189 589.—

<sup>1</sup> Dr. Franz Beck: Die Lawinenschäden in der Schweiz vom Januar/Februar 1951.

	Fr.	Fr.
Uebertrag	3 109 858.—	13 189.589.—
— für Kulturland, technische Bauwerke u. a. nach Abzug des Anteils der Bodenschadenversicherung Glarus . . . . .	1 499 907.—	4 609 765.—
— Schäden an Bahnanlagen und Rollmaterial:		
— Schweiz. Bundesbahnen . . . . .	93 300.—	
— Rhätische Bahnen . . . . .	872 000.—	
— Visp-Zermatt, Furka-Oberalp, Schöllenensbahn . . . . .	309 000.—	1 274 300.—
— Tierschäden . . . . .		101 969.—
c) Schäden der sub b) hievor angeführten Bahnen für Betriebsausfall, Verkehrsumleitungen usw. . . . .		364 700.—
d) Personenschäden gemäß Mitteilung des Zentralsekretariates des Schweiz. Roten Kreuzes, und zwar		
— für 96 Todesfälle		
Ansprüche der Hinterbliebenen nach den Normen des geltenden Militärversicherungsgesetzes . . . . .	1 734 035.—	
— Unfallschäden, z. Zt. nicht vollständig erledigt, zirka . . . . .	40 000.—	1 774 035.—
e) Kosten und Aufwendungen		
— Schnee- und Lawinenräumung:		
— Schweiz. Bundesbahnen . . . . .	1 040 000.—	
— Rhätische Bahnen . . . . .	440 000.—	
— Visp-Zermatt, Furka-Oberalp, Schöllenensbahn . . . . .	128 000.—	1 608 000.—
— Ausgaben für Oeffnung des Straßennetzes:		
— Graubünden . . . . .		630 000.—
— Tessin (nur Val Bosco, Campo, Lavizzara, Peccia) . . . . .		150 000.—
— restlicher Tessin und übrige Kantone . . . . .		?
— Neue Schutzbauten:		
— Schweiz. Bundesbahnen . . . . .	1 030 000.—	
— Rhätische Bahnen . . . . .	588 000.—	
— übrige Bahnen . . . . .	?	1 618 000.—
— Aufwendungen des Bundes gemäß s. zt. Mitteilung der Schweiz. Bundeskanzlei, zufolge der Hilfeleistung durch Teile der Armee, des Festungs- und des Grenzwachtkorps, für den Einsatz von Flugzeugen, für die zur Verfügung gestellten Gerätschaften, wie Schneeschleudemaschinen usw., für Truppentransporte, ca.		1 000 000.—
Die Lawinenkatastrophe vom Januar/Februar 1951 verursachte Schäden und Aufwendungen in Höhe von rund . . . . .		26 320 358.—
Die im Laufe der nächsten Jahre notwendig werdenden Lawinenverbauungen und Wiederaufforstungen sind auf mindestens . . . . . zu veranschlagen.		15 000 000.—

Unter Berücksichtigung dieser Aufwendungen ergibt sich eine **Schadensumme** von rund **42 Millionen Franken**.

### III. Oertliche Verteilung

Die Gegenden mit den zahlreichsten Schadenlawinen haben wir durch die beigegebenen Lawinenkarten hervorgehoben. Eine gesamtschweizerische Uebersicht aller Schadensfälle lässt sich in kleinformatiger Karte nicht erstellen. Figur 99 bietet eine Uebersicht über die größten Einzelschäden. Sie enthält: alle tödlich verlaufenen Verschüttungen von Menschen; Gebäudeschäden, soweit zehn

oder mehr Firsten zerstört oder beschädigt wurden; Tierschäden über ca. Fr. 2000.—; Waldschäden mit über 1000 m<sup>3</sup> Holzanfall. Die Uebersicht umfaßt alle Lawinenperioden ohne Hinweis auf die zeitliche Verteilung.

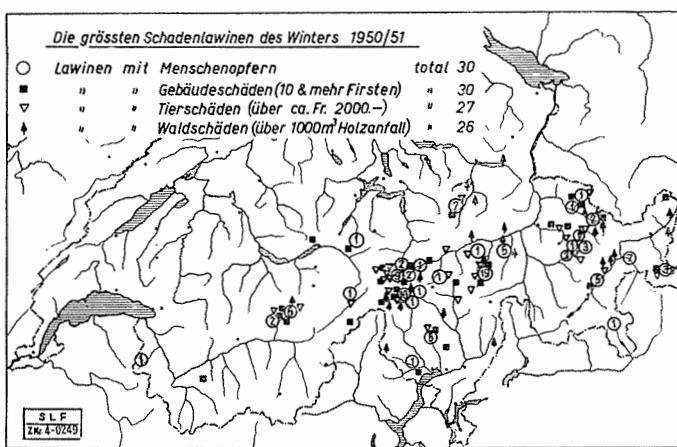


Fig. 99 Oertliche Verteilung der grössten Schadenlawinen

sind. Die vier großen Waldschäden befinden sich alle im Prättigau. Bündner Oberland und Engadin sind in der Uebersicht ebenfalls stark vertreten. In die Augen springend sind immerhin die großschadenfreien Gebiete Oberengadin—Albula—Oberhalbstein—Hinterrhein. Der Tessin weist neben Bedretto—Airolo noch verschiedene verstreut liegende Fälle auf, wovon das Unglück von Frasco das schlimmste war. Auf die zweifellos merkwürdigsten Verhältnisse weisen die Schäden vom Lötschental hin; in einem Gebiet, das auf über 50 km im Umkreis nur vereinzelte Großschäden aufweist, nimmt sich das Lötschental als eine richtige Schadeninsel aus. Schließlich sind noch die fünf Fälle im Kanton Glarus zu erwähnen, während das Gebiet des Kantons St. Gallen überraschenderweise nur durch einen Großschaden vertreten ist.

Die größte Konzentration von Großschäden finden wir im Gotthardgebiet. Auf einer Fläche, die nur wenig größer als der Kanton Zug ist, haben sich 27 bedeutende Schadefälle mit 26 Todesopfern und zahlreichen sehr umfangreichen Sachschäden ereignet. Auffallend und vielsagend ist, daß der ausgesprochene Bergkanton Uri keine große Waldzerstörung zu verzeichnen hat. Eine weitere Anhäufung von Großschadefällen finden wir im Gebiete Davos—oberes Prättigau—oberes Schanfigg. Hier überwiegen die Fälle mit Menschenopfern, ohne daß allerdings große Katastrophen eingetreten

## V. TEIL

### Erfahrungen und Schlussfolgerungen

von M. de Quervain und M. Schild

#### A. Auftreten und Abklingen der Lawinengefahr

Um die Ursache einer Lawine abzuklären, sucht man gewöhnlich die allgemeine Disposition zur Lawinenbildung nachzuweisen und das auslösende Moment herauszufinden. Die Disposition ist in der Regel im Aufbau und in der örtlichen Verteilung der Schneedecke begründet, während für die Auslösung oft eine besondere Störung durch Wind, Mensch oder Tier verantwortlich gemacht werden kann. Wir wollen nun versuchen, in dieser Weise die Katastrophenlawinen von 1950/51 zu analysieren.

Im Frühwinter ließ der Schichtaufbau beiderseits der Alpen in Lagen über etwa 2500 m nichts zu wünschen übrig. Während des Dezembers führte auf der Alpenordneseite die große Kälte und Niederschlagsarmut hingegen zu einer ungünstigen Entwicklung. Wie bei der Profilbesprechung bereits erwähnt, lockerten sich die oberen Schneeschichten unter Umwandlung in ein grobkristallines Material auf. In Höhenlagen unter ca. 2000 m umfaßte diese Schwächung die ganze Schneedecke bis zum Boden. Südärts des Alpenhauptkamms sorgten regelmäßige Schneefälle für die Fortdauer der gut verfestigten Unterlage.

Aus den verfügbaren Beobachtungen ist zu schließen, daß bei beiden Katastrophen in den Anrißzonen meist nur der Neuschnee abgeglitten ist. Eines der wenigen Anrißprofile, die aufgenommen werden konnten, bestätigt dies. (Fig. 100 Profil der Dorftällilawine bei Davos, auch Fig. 42 Lawine von Vals.) Die Unterlage vermochte also in solchen Fällen standzuhalten.

Ob auch Lawinen vom Anriß weg bis in den lockeren Altschnee durchgerissen sind, weiß man nicht genau; es ist wohl anzunehmen. Neben der Trennfläche zwischen dem Altschnee und den ab 12. Januar abgelagerten Schichten hat sich eine lockere Zone, die erst gegen den Abend des 19. Januar gebildet wurde, als sekundärer Gleithorizont herausgestellt. Am betreffenden Abend fiel unter der Wirkung einer Temperaturdepression sehr lockerer Schnee auf eine Schicht von Graupeln. Im Profil ist diese Lage gut zu erkennen. Ähnliche Beobachtungen liegen auch aus anderen Landesteilen (z. B. Andermatt) vor.

Zusammenfassend läßt sich die Bedeutung des Schichtaufbaues für die Katastrophenlawinen etwa folgendermaßen umschreiben: Bei den Januarlawinen wird die ungünstige Schichtung der Schneedecke die Lawinenbildung allgemein gefördert haben. Eine Anzahl von Lawinen dürfte früher niedergegangen sein, als dies bei guter Bindung der Fall gewesen wäre. Zum Teil wirkte dies im Sinne einer Linderung der

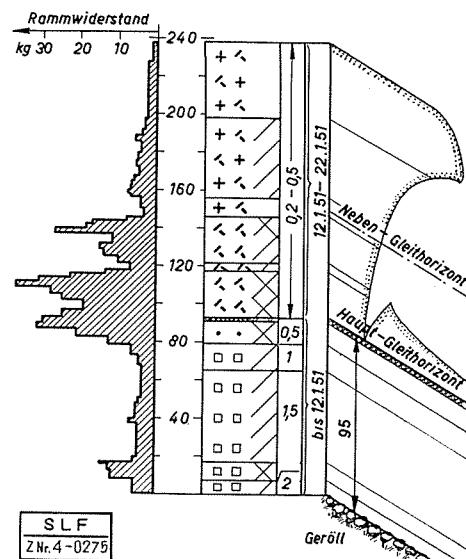


Fig. 100 Anriß-Profil der Lawine vom 20.1.51 im Dorftälli. (Aufgenommen 25.1.51.)

Katastrophe, indem früh losbrechende Lawinen nicht mit dem ganzen Niederschlag der Januarperiode befrachtet waren. Anderseits ist eine verschärfende Wirkung zu berücksichtigen, indem verschiedene, gegen das Ende der Lawinenperiode noch losgebrochene Lawinen vielleicht bei einer besseren Unterlage ausgeblieben wären. Alles in allem zeigte die Schichtung des Altschnees nichts Außergewöhnliches und war bestimmt nicht entscheidend für die Ereignisse. Bei der zweiten Lawinenperiode vom Februar liegen gar keine Anhaltspunkte vor, daß eine schlechte Unterlage oder ungünstige Bindungsverhältnisse zwischen Neu- und Altschnee dem Unglück Vorschub geleistet hätten. Im Gegenteil, die Hänge vermochten ungeheure Schneelasten zu speichern. Daß damit auch eine Speicherung der Gefahr verbunden war, liegt auf der Hand.

Gelegentlich wurde die Ansicht geäußert, der Wind sei für die Lawinenbildung maßgebend gewesen, indem er zu gewaltigen Schneeverfrachtungen geführt habe und auch als auslösendes Moment aufgetreten sei. Gewiß herrschten in den entscheidenden Januar- und Februarartage scharfe Winde, im ersten Fall aus nordwestlicher Richtung, im zweiten Fall von Süden, und in Kammlagen war die Schneablagerung zweifellos sehr unregelmäßig. Betrachtet man aber die Lawinenkarten, stellt man fest, daß an Hängen jeglicher Windexposition Lawinen entstanden sind. In gewissen Gebieten überwiegen die Lawinen in Zahl und Größe an Hängen einer bestimmten Exposition. Beispiele dafür sind das obere und mittlere Engadin, das Bedretto und die obere Leventina, das Glarnerland, ferner, wenn auch nicht überzeugend, das Goms, das Vorderrheintal und die Gegend von Davos. In allen diesen Fällen waren Hänge des südlichen Halbsektors von den Lawinen bevorzugt. Keine Abhängigkeit von der Exposition zeigen dagegen die Karten vom Lötschental, St. Galler Oberland, Unterengadin, Samnaun und vor allem von Uri.

Eigenartig berührt auf den ersten Blick, daß im Tessin und z. B. Oberengadin die nach Süden abfallenden Hänge lawinenreicher waren, obgleich sie bei den beiden maßgebenden Wetterlagen luftseitig (im Winde) lagen.

Man darf eben nicht vergessen, daß sich die Hänge verschiedener Exposition noch in mancher für die Lawinenbildung auch bedeutsamer Art unterscheiden. (Morphologie, Bewaldung, Beweidung etc.).

Ein gewisser Einfluß des Windes kann nicht bestritten werden, besonders in Gebieten, wo die Anrißzonen in die Kammlagen reichten, wie z. B. in den nördlichen Engadinerketten. Sonst bleibt aber für die Windwirkung nicht viel übrig, jedenfalls nicht im Sinn eines entscheidenden Faktors.

Auch mit der Temperatur ist wenig anzufangen. In den Anrißzonen lag die Temperatur während beider Lawinenperioden durchwegs unter dem Gefrierpunkt. Die in der ersten Periode registrierten Schwankungen (Fig. 101) haben, wie bereits erwähnt, gewisse Eigenschaften des abgelagerten Schnees beeinflußt, aber bestimmt nicht außerordentliche oder gar neuartige Bedingungen geschaffen. Einzig die als Nachzügler am 13. Februar niedergegangene Lawine vom Pizzo Erra (Nr. I/29) und von den Frühlingslawinen z. B. diejenige von Stalvedro-Airolo vom 24. April (Nr. I/12) haben vielleicht in einer starken Erwärmung und in immer höher hinaufreichenden Regenfällen eine entscheidende Ursache zum Abgang gefunden.

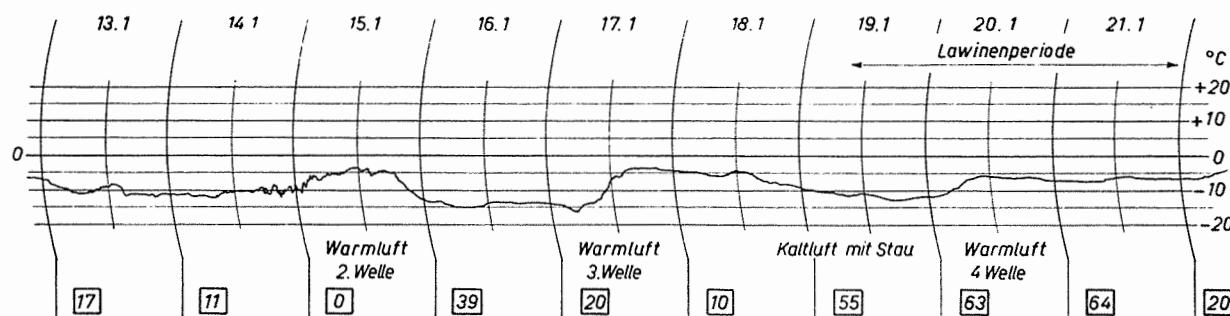


Fig. 101 Lufttemperatur vom 13.—21. Januar 1951 Versuchsfeld Weissfluhjoch (2540 m ü. M.). Im Quadrat tägliche Neuschneemenge in cm (gemessen 09.30 Uhr).

Es bleibt die an sich triviale Feststellung übrig, daß die in sehr kurzer Zeit hingeworfenen Schneemassen — das einzige wirklich Außergewöhnliche des Winter 1950/51 — zum außergewöhnlichen Resultat geführt haben. Intensive Großschneefälle sind seit jeher als Hauptursache von Lawinenkatastrophen bekannt. A. Allix<sup>1</sup> hat auch bereits darauf hingewiesen. Man muß aber immer wieder betonen, daß nicht die gesamte Schneehöhe an sich ausschlaggebend war. Mit 283 cm erreichte Weißfluhjoch am 21. Januar ja keinen Jahreshöchstwert. (Größere Schneehöhen wurden gemessen z. B. in den Jahren 1937, 40, 45, 46, 48; absolutes Maximum seit 1936: 366 cm am 9. März 1945).

Wenn auch die Temperaturverhältnisse nicht primär an der Lawinenbildung beteiligt waren, haben sie doch den Charakter der Lawinen deutlich geprägt.

Am 19. und 20. Januar beherrschten während und unmittelbar nach dem Durchgang der Kaltluft leichte und schnelle Lawinen das Feld. Angebrochen als mehr oder weniger stark gepreßte Schneebretter an Hängen großer Steilheit (über ca. 50°) im Waldgürtel vermutlich auch als Lockerschneelawinen, lösten sie sich über kurze Wegstrecken in hochfluide Schnee- und Schneestaubströme auf. Im Oberlauf war die Wirkung oft gering. Lichtere Waldbestände wurden fast widerstandslos durchfahren (Ardüberlawine, Glaris, Graub.). Erst nach einer gewissen Wegstrecke nahmen diese Lawinen und die sie begleitenden Schneestaub- und Luftmassen gewalttätige Form an (Zuoz, Dischmatal etc.). Gegen das Ende der ersten Lawinenperiode traten mehr und mehr Lawinen aus schwererem Material in Erscheinung. In der Anrißzone nach wie vor trocken, brachen sie in Gebiete ein, wo der Schnee bereits ordentlich gepackt, stellenweise sogar leicht feucht war. Sie hielten sich mehr am Boden und ihre Luftdruckwirkung trat zurück. Die großen Waldschäden gehen hauptsächlich auf das Konto solcher Lawinen (z. B. Zernez).

Die Februarlawinen im Kanton Tessin mit ihrer großen Höhenerstreckung durchliefen alle Zonen. So erreichte die Vallascia-Lawine von Airolo das obere Ende der eigentlichen Schlucht als Staublawine und räumte, das Tobel beiderseits überbordend, einen breiten Waldstreifen weg, während der in der Schlucht selbst und in den unmittelbar darüber liegenden Einzugsrinnen angehäufte schwere Schnee der Kerbe folgte und als langsame Grundlawine erst eine Weile nach der Staubwolke in Airolo eintraf. Am eindrücklichsten aber zeigte die Lawine von Anzonico (I/29) Grundlawinencharakter.

Mit der üblichen Klassierung gelingt es also ohne weiteres, die Lawinen des Berichtswinters zu kennzeichnen, wenn man auch die Zwischenformen berücksichtigt und die Erscheinungsform im Anrißgebiet und in der Sturzbahn von Fall zu Fall unterscheidet. Trotzdem bleiben Fragen offen, die sich auf den Mechanismus dieser Lawinen beziehen.

Wie kam es zur Lawinenbildung an verhältnismäßig flachen Hängen, die seit Menschengedenken ihren Schnee zu tragen vermochten? Weshalb verhielten sich gewisse steilere allgemein bekannte Lawinenhänge ruhig oder begnügten sich mit Schneerutschen von normalem Format, und warum entluden sich wiederum andere Gebiete wie Val da Barcli (Zernez) oder Val d'Urezza (Zuoz) mehrmals innerhalb kurzer Frist?

Das wiederholte Auftreten von Lawinen im gleichen Zug kann zwei verschiedene Ursachen haben. Erweitert sich eine Lawinenrinne nach oben in ein stark gegliedertes Einzugsgebiet, was meist der Fall ist, wenn es sich um Wildbachgelände handelt, geschieht es oft, daß in verschiedenen Abschnitten des Einzugsgebietes Lawinen anbrechen. Sie erscheinen dann in unberechenbarer Folge vom Sammelpunkt der Gerinne an abwärts. Also besondere Vorsicht, wenn das Anrißgelände nicht restlos eingesehen werden kann!

Eine echte Wiederholung von Lawinen aus ein und demselben Anrißgebiet verlangt anhaltende heftige Schneefälle. Je steiler der Hang und je lockerer der Schnee, desto häufiger werden sich

<sup>1</sup> A. Allix. La Lutte contre les avalanches. Comtes rendus de la Première Conférence Internat. pour la protection contre des Calamités naturells. Paris, Sept. 1937.

die Anriße folgen — desto harmloser gebärden sich anderseits die entstandenen Lawinen. Der Verfasser hat im Dorfbachtobel bei Davos am 19. Januar und 20. Januar innerhalb 14 Stunden zwei Rutsche an genau derselben Stelle beobachtet (ca. 50° Neigung). A. Roch berichtet aus dem Himalaya von extrem steilen Flanken, an denen während Schneefällen ununterbrochen Schnee rieselt. Im Januar 1951 — eher als im Februar — sind solche Lawinenserien zweifellos in großer Zahl niedergegangen. Viele von ihnen dürften sich der nachträglichen Feststellung entzogen haben, denn nur bei schärfster Beobachtung — besser bei Profilgrabungen — lassen sich an den frisch überschneiten Hängen die Spuren solcher meist gewaltloser Lawinen entdecken (siehe Fig. Lawinen am Dorfberg, Davos, S. 118).

Es bleibt die Frage der Lawinenbildung an flachen Hängen. Wenn man in vereinfachender Weise von den komplizierten Spannungserscheinungen in den Anrißzonen (Zugszonen) absieht und sich auf das flächenhafte Abreißen der Schneedecke d. h. auf den primären Scherriß beschränkt, stellt sich die Stabilität eines Hanges dar als das Verhältnis von der Scherfestigkeit zur Scherspannung in einer als Gleitfläche in Frage kommenden Schicht. Diese Schicht ist dadurch gekennzeichnet, daß dieses Verhältnis kleiner ist, als in irgend einer anderen Schicht des Profils (A. Roch).

Ohne Berücksichtigung der Kriechspannungen ergeben sich aus Fig. 102 die Scherspannung  $\tau$  und Druckspannung  $\sigma$ , wobei G das Gewicht des schraffierten Schneekörpers bezogen auf die Flächeneinheit bedeutet.

$$\sigma = G \cdot \cos \psi \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

$$\tau = G \cdot \sin \psi = \sigma \tan \psi \quad \dots \dots \dots \quad (2)$$

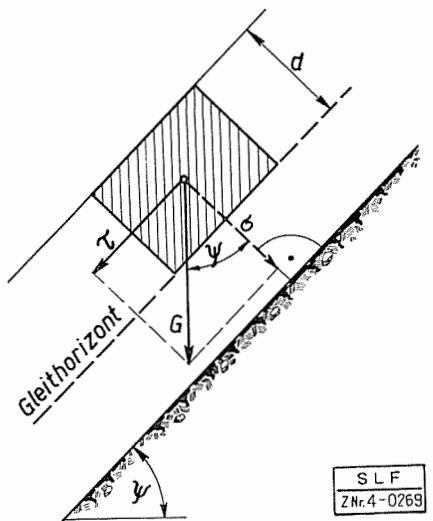


Fig. 102 Aufspaltung des Schneegewichts in Scherspannung und Normalspannung

Die Scherfestigkeit als Materialeigenschaft des Schnees hängt ab von der Schneeart (Korngröße, Kornform, Packung etc.) aber auch von der Normalspannung  $\sigma$ .

A. Roch hat im Laboratorium folgende Beziehung zwischen der Scherfestigkeit  $K_s$  und der Normalspannung ermittelt:  $K_s = K_s^0 + B\sigma$  (3)

Die Größen  $K_s^0$  und B sind für eine Schneeart konstant, wachsen aber mit zunehmender Verdichtung des Schnees in irreversibler Weise an. Erst die langsame Kornvergrößerung (Metamorphose) kann eine gewisse Rückbildung herbeiführen.

Unter Vernachlässigung der Festigkeitsverhältnisse innerhalb der abgleitenden Schicht (obere Zug- und seitliche Scherverankerung) tritt ein Bruch in der Gleitebene ein, wenn die Scherspannung gleich der Scherfestigkeit wird:  $\tau = K_s$  (4).

Die Gleichungen (2) und (3) lassen sich durch Gerade darstellen. Schneiden sie sich, bedeutet dies Bruch. Man kann nun den Normaldruck  $\sigma$  als Maß für die über der Gleitschicht abgelagerte Schneemächtigkeit betrachten und stellt fest, daß es Hangneigungen gibt, bei denen die Geraden  $K_s$  und  $\tau$  bei zunehmender Schneeablagerung einem Schnittpunkt zulaufen, solche bei denen sie auseinanderstreben, also stabiler werden und schließlich ist bei Parallelität ein indifferenter Grenzfall zu berücksichtigen.

Mit diesem theoretischen Hinweis soll gezeigt werden, daß bei anhaltendem Schneefall Hänge über einer gewissen Neigung immer mehr zur Lawinenbildung neigen, während andere, weniger steile, sicherer zu werden scheinen.

Berücksichtigt man noch den Faktor Zeit und die in der Zeit während eines Schneefalles sich abspielenden Veränderungen in den Materialeigenschaften des Schnees, hat man an der Scherfestigkeitskurve noch eine bedeutsame Korrektur anzubringen. Während des Schneefalls verdichtet sich der abgelagerte Schnee. Eine wirkliche Kurve für  $K_s$  (in Fig. 102 gestrichelt angedeutet) wandert also von einer der eingezeichneten Geraden zur nächst höheren und durchschneidet die ganze Schar. Ob sie sich mit der Spannungskurve trifft oder nicht hängt nun ganz davon ab, in welcher Zeit sich die fragliche Schneeschicht ablagert. Je intensiver die Schneefälle, desto weniger findet die Festigkeit Zeit, nach oben zu entkommen.

Schneefallpausen sind in dieser Hinsicht höchst heilsam. Die Spannung bleibt dann konstant, während die Festigkeit weitere Fortschritte machen kann. In Fig. 104 ist ein solcher Fall schematisch angedeutet. Festigkeit und Spannung sind hier als Zeitfunktion aufgetragen, unter der Annahme einer bestimmten Hangneigung und gewisser Niederschlagsverhältnisse. Ohne Schneefallpause wäre die Lawine zur Zeit B angebrochen; ohne Verfestigung während der Pause hätte sie bei D kommen müssen; tatsächlich traf sie erst zur Zeit E ein. Mit diesem schematischen Beispiel wird auf die Vallascia-Lawine von Airolo angespielt. Aus dem Zeitprofil von Ritom (S. 80) ist zu entnehmen, wie stark die Niederschlagspause vom 7. und 8. Februar den Niedergang verzögert hat, und Welch gewaltige Schneemenge nach dem Wiedereinsetzen der Schneefälle zu ihrer Auslösung notwendig war.

Diese auf eine verfestigungsfähige Gleitschicht gerichtete Betrachtungsweise kann gelegentlich durchkreuzt werden, indem das oft grobkristalline Altschneefundament bei stetiger Zunahme der Schneelast in sich zusammenbricht und damit auch seine Scherfestigkeit einbüßt. Die Lawine reißt dann bis zum Boden durch.

Alle diese Beobachtungen und Ueberlegungen sollen nicht nur dazu dienen, eine Katastrophe nachträglich zu verstehen, sondern sie im voraus rechtzeitig zu erkennen.

Die Prognose von Lawinenkatastrophen vom Ausmaß des Winters 1950/51 bedarf neben einer Beurteilung des Altschneefundamentes vor allem einer Voraussage über das Ausmaß von zu erwartenden Schneefällen. Hierzu ist die Meteorologie heute noch kaum imstande, jedenfalls nicht auf längere Sicht.

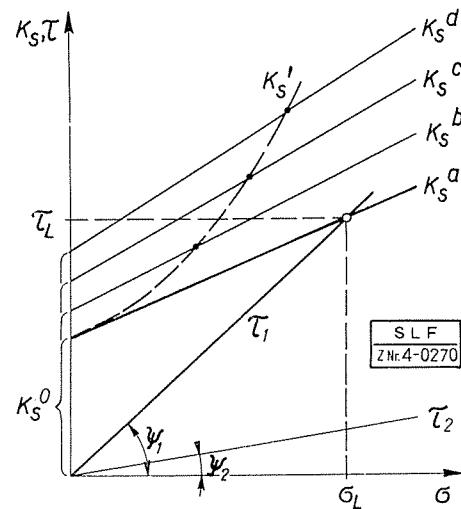


Fig. 103 Scherfestigkeit  $K_s$  und Scherspannung  $\tau$  als Funktion der Normalspannung  $\sigma$  (schematisch).  $K_s^a \dots K_s^d$  Festigkeitskurven für verschiedene Schnearten.  $\tau_1, \tau_2$  Spannungskurven für verschiedene Hangneigungen  $\psi$ . An Hang  $\psi_1$ , Bruch bei  $\tau_L, \sigma_L$ ; an Hang  $\psi_2$  kein Bruch.  $K_s^1$  Festigkeitskurve bei stetig sich verdichtendem Schnee.

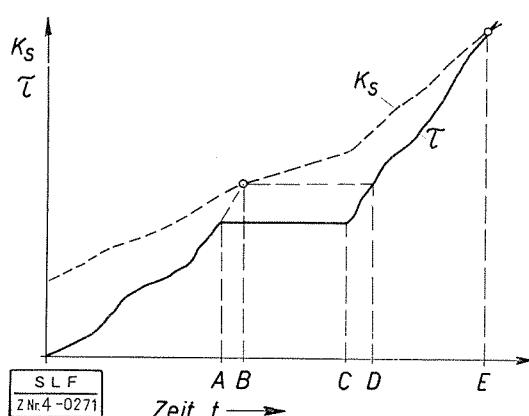


Fig. 104 Scherfestigkeit  $K_s$  und Scherspannung  $\tau$  bei variablem Schneefall in Funktion der Zeit (schematisch). A-C Schneefallpause. B Lawinen-niedergang ohne Pause, D Lawine ohne Verfestigung während der Pause, E tatsächliche Lawine.

D-E Verzögerung verursacht durch Pause.

Am 12. Januar wurden die ersten Schneeschichten abgelagert, die eine Woche später mit den noch hinzukommenden Schneemassen abglitten. Bis am 18. betrug die Summe der täglichen Neuschneemengen auf Weißfluhjoch 97 cm (Zunahme am Pegel: 41 cm). Niemand wäre in diesem Zeitpunkt berechtigt gewesen, auf nahendes Unheil hinzuweisen. Zuwachs von dieser Größenordnung verteilt auf 6 Tage treten praktisch jeden Winter auf und sind lediglich mit einer Verschärfung der Gefahr in Tourengebieten verbunden. Am Abend des nächsten Tages jedoch (19. Januar) war die Katastrophe in einzelnen Gegenden bereits reif. Um diese Zeit betrug die summierte Neuschneemenge auf Weißfluhjoch ca. 170 cm.

Man kann diese Menge unter gewissen Voraussetzungen als Katastrophenmaß bezeichnen. Auch im Februar handelte es sich von der bedeutsamen Schneefallpause an gerechnet um ähnliche Beträge. Großschneefälle können in extremen Fällen bis gegen 150 cm Neuschnee pro Tag bringen. Die Zeitspanne zwischen normalem Zuwachs und Katastrophenmaß kann also weniger als 24 Stunden betragen. Auf die gleiche Zeitspanne beschränkt sich damit auch die Möglichkeit einer Lawinenvoraussage, wobei eine zutreffende Wetterprognose erst noch vorausgesetzt wird.

Es wäre nun nicht richtig anzunehmen, diese Frist könne bei weniger intensiven Schneefällen einfach verlängert werden, denn das Katastrophengebiet selbst hängt von der Intensität der Schneefälle ab, wie in den vorhergehenden Abschnitten dargelegt wurde.

Katastrophenprognosen sollen auf Fälle beschränkt bleiben, wo wirklich extreme Maßnahmen wie Evakuierungen, Verkehrsstilllegungen usw. nachträglich einigermaßen gerechtfertigt erscheinen. Voreilige Warnungen stumpfen ab und werden später nicht mehr ernst genommen. Daher kann es nicht anders sein, als daß die Warnung erst verhältnismäßig kurz vor dem Unheil ausgegeben wird. Dementsprechend sind die Maßnahmen so vorzubereiten, daß einige Stunden für ihre Durchführung genügen.

Nun bereitet sich die Lawinengefahr ja nicht wie z. B. ein Erdbeben in unsichtbaren Sphären vor. Alles spielt sich unter den Augen der Bedrohten ab. Kleinere Lawinen gehen den großen oft als Warnboten voraus. Die Warnung wird daher nicht als panikauslösende Neuigkeit eintreffen, sondern viel eher als Anstoß zur Ausführung von Unternehmungen, denen man sich trotz eingestandener Notwendigkeit nur ungern unterzieht. Den für den Lawinenschutz verantwortlichen örtlichen Organen kann die Prognose Initiative und Rückendeckung vermitteln.

So rasch wie die Gefahr sich aufbaut, so schnell kann sie wieder verschwinden. Im Januar und Februar 1951 vollzog sich die Stabilisierung in überaus kurzer Zeit, besonders im Januar. Die Bekanntgabe dieser Erscheinung durch das Schneeforschungsinstitut geschah nicht, wie etwa vermutet, unter dem Druck von Interessenten des Fremdenverkehrs, sondern einfach als Registrierung einer Tatsache. Wenn schon ein Ziel damit verfolgt wurde, sollte die Meldung die Bergbevölkerung von der großen Spannung befreien, Hilfsaktionen und Routenöffnungen ermöglichen und der Bergwelt helfen, ihr normales Leben zurückzufinden.

Am Abend des 22. Januar war bereits die entscheidende Verfestigung der Schneedecke eingetreten. Die Lawinenperiode endete unter steigender Temperatur (Nullgradgrenze gegen 2000 m). Nach dem Aufhören der Schneefälle folgte wieder eine kräftige Abkühlung. Ersteres begünstigte die Setzung, während letzteres die Bildung einer kompakten, gefrorenen Deckschicht herbeiführte. Da die vom 12.—20. Januar abgelagerten Schichten in frischem Zustand unter die große Last des noch überlagerten Schnees gerieten, wurden sie in einem ungewöhnlichen Maß verdichtet. Sie büßten dabei ihre Luftdurchlässigkeit weitgehend ein. Damit gingen sie einer wichtigen Voraussetzung für die mit einer Auflockerung verbundenen Umwandlung des feinkörnigen jungen Schnees zum grobkörnigen Altschnee verlustig. In der Folge setzte sich die Verdichtung dieser Schichten noch bis in den April fort, wogegen in der bereits vorher umgewandelten Unterlage die Verfestigung nur verhältnismäßig geringere Fortschritte machte.

Die Serie von Rammprofilen (Fig. 105) veranschaulicht diese Entwicklung deutlich. Wie bereits S. 37 erwähnt, bedeutete die am 16. April gemessene Zugfestigkeit der vom 15.—17. Januar abgelagerten Schicht von  $162 \text{ kg/dm}^2$  einen bisherigen Höchstwert für nie durchnässt Schnee.

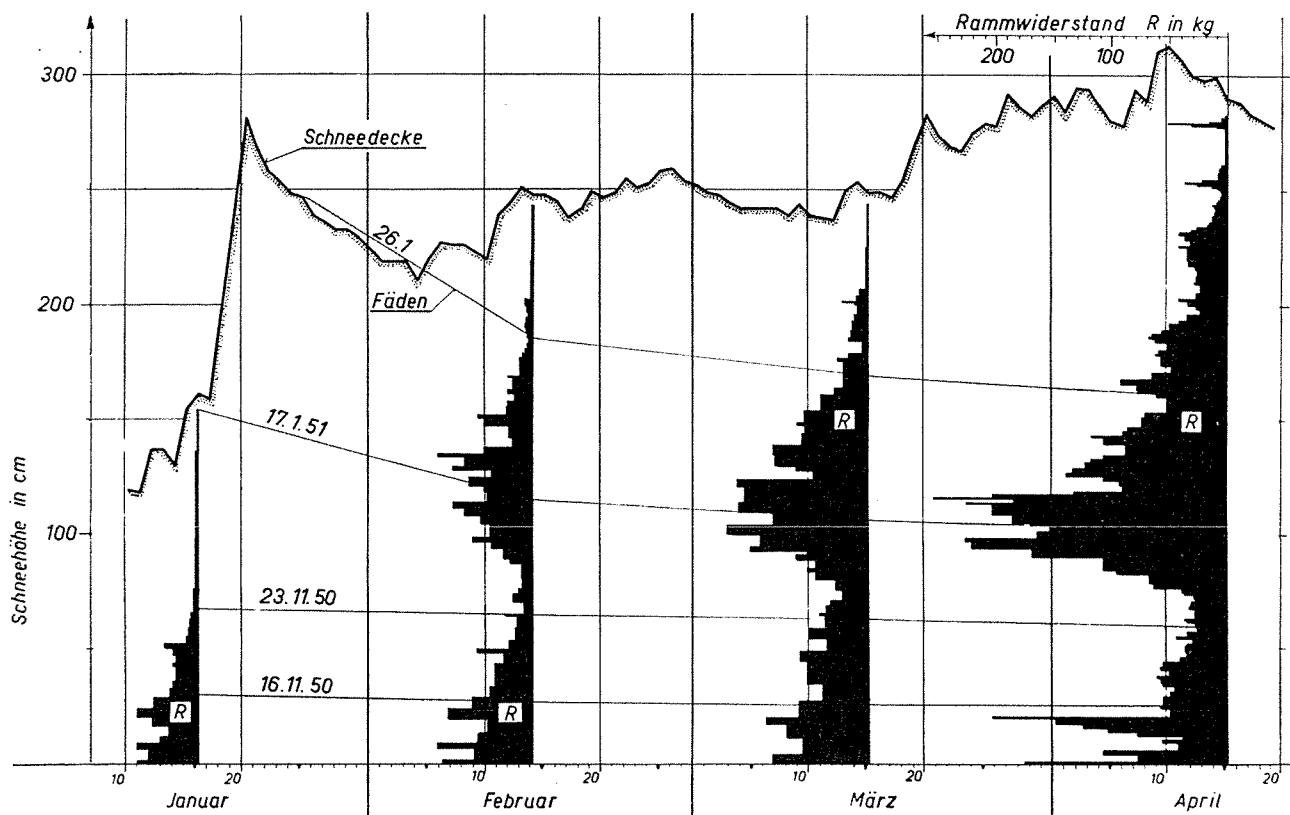


Fig. 105 Verfestigung der Schneedecke auf Weißfluhjoch im Anschluß an die großen Januarschneefälle 1951, veranschaulicht durch Rammprofile

Nach den Februarlawinen bildete sich die Gefahr etwas weniger schnell zurück. Die Niederschläge hörten nicht plötzlich auf, sondern zogen sich mit wechselnder Ergiebigkeit noch bis in den 14. Februar hinein. Auch die Erwärmung steigerte sich noch leicht bis zu diesem Datum, bevor eine Abkühlung eintrat. Wohl setzte sich der Schnee auch hier rapid, doch blieb er vorerst noch in sehr plastischem Zustand.

Die Rammprofile aus dem Tessin — solche stehen von Ritom zur Verfügung — zeigen ähnlich wie auf der Alpennordseite, eine starke Verfestigung, die sich bis in die November- und Dezember-schichten überträgt. Die Metamorphose war in diesen Horizonten zur Zeit der Februarlawinen noch nicht so weit fortgeschritten wie nordwärts des Alpenkammes.

Eine oft beobachtete Folgeerscheinung großer Schneefälle sind Gleitspalten. Sie öffnen sich an Gefällsbrüchen von Sonnenhängen bei unterschiedlicher Gleitbewegung der aufgeweichten Schneedecke auf einer glatten Unterlage. Allix<sup>1</sup> hat richtig darauf



Fig. 106 Gleitspalte oberhalb der Höhenpromenade, Davos-Dorf

<sup>1</sup> A. Allix loc. cit.

hingewiesen, daß solche Spalten im allgemeinen nicht zu Lawinen führen. Die entscheidenden Spannungen werden durch den Riß gelöst und die Bewegung als solche zwischen Boden und Schnee ist durch die Bodenreibung in Schranken gehalten. Eine Steigerung der Geschwindigkeit bis zu einem lawinenartigen Abgleiten ist nur bei starker Durchnässung zu beobachten. Nach beiden Lawinenperioden traten Gleitspalten in großer Zahl auf und gaben zu Befürchtungen Anlaß. Größere Rutsche gingen aber nur vereinzelt daraus hervor (z. B. Val d'Urezza bei Zuoz, Grindelwald-First).

## B. Lawinenwirkung

Man unterscheidet seit Alters her als Absturzformen von Lawinen Grundlawinen und Staublawinen. In neuerer Zeit haben verschiedene Autoren noch andere Formen definiert. Zur Behandlung einiger grundsätzlicher Fragen der Lawinenwirkung mag die herkömmliche Bezeichnungsweise genügen.

Die Grundlawine in ihrer reinen Form besteht aus einem dem Boden angeschmiegten Strom von schwerem, meist nassem Schnee. Ueber die Anrißform ist damit gar nichts ausgesagt. Der Strom bewegt sich als ganzes betrachtet mehr oder weniger laminar, teils auf der Unterlage, teils in sich selbst gleitend. Im Einzelnen kommen auch rollende Bewegungen vor. Bei konstantem Gefälle streben die Geschwindigkeiten einem stationären Wert zu, der für jeden Punkt in der Lawine durch die gleitende Reibung des Schneestromes auf der Unterlage, die innere viskose Reibung und die hangparallele Gewichtskomponente des Schnees bedingt ist. Wird eine solche Lawine durch ein großes Hindernis frontal gestaut, errechnet sich aus dem Impulssatz ein mittlerer Druck auf das Hindernis von  $S = \frac{\gamma}{g} v^2 \text{ kg/m}^2$  ( $\gamma$  = spez. Gewicht des Schnees in  $\text{kg/m}^3$ ,  $g$  = Erdbeschleunigung =  $9,81 \text{ m s}^{-2}$  und  $v$  = mittlere Lawinengeschwindigkeit in  $\text{m/s}$ ). Für  $\gamma = 500 \text{ kg/m}^3$  und  $v = 10 \text{ m/s}$  — eine Annahme, die einer typischen Grundlawine etwa entsprechen dürfte — ergibt sich  $S = 5000 \text{ kg/m}^2$ . Bei kleineren, umströmten Hindernissen kommt deren hydrodynamische Form zur Geltung. Man wird dann, bezogen auf den der Lawine dargebotenen Querschnitt, mit eher etwas kleineren Kräften rechnen dürfen. Immerhin sind Gebäude solchen Beanspruchungen normalerweise nicht gewachsen.

Neben der Stoßkraft ist bei Grundlawinen von einiger Mächtigkeit ihre rein statische Gewichtswirkung nicht zu vernachlässigen, die sie auf überflutete Objekte ausüben.

Die Staublawine ist dadurch gekennzeichnet, daß trockener Schnee längs der Sturzbahn in die Luft gewirbelt wird und als schwere Schneewolke praktisch unabhängig von der Bodenreibung zu Tal stürzt<sup>1</sup>. Für die sich einstellende stationäre Geschwindigkeit maßgebend sind das Gewicht der Schneewolke (unter Berücksichtigung ihres Auftriebes in Luft), ihr Reibungswiderstand gegen Luft und gegen den dem Boden folgenden Schnee und vor allem, der induzierte Luftwiderstand, der einerseits im frontalen Luftstau und anderseits in den der Wolke folgenden Sogwirbeln seine Ursache hat. Da die fallende Wolke weitgehend als aerodynamisch einheitlicher Körper zu betrachten ist, wird der induzierte Widerstand verhältnismäßig klein. Damit erklären sich die sehr hohen Geschwindigkeiten von Staublawinen, verglichen mit dem Absinken eines einzelnen Partikels, etwa eines Schneekristalls in ruhiger Luft. Als theoretische obere Grenze der Geschwindigkeit für eine gegebene Absturzhöhe kann man die von der Bahnneigung unabhängige Endgeschwindigkeit bei reibungsfreiem Fall mit  $V = \sqrt{2gh}$  ( $h$  = Fallhöhe) angeben. Für eine Fallhöhe von z. B. 500 m beträgt sie rund 100 m/s. Von Oechslin<sup>2</sup> publizierte Geschwindigkeitsmessungen kommen gelegentlich dem Höchstwert sehr nahe. Im allgemeinen wird man mit einer Endgeschwindigkeit von 50—80 m/s rechnen können, sofern die Bahn genügend lang ist, daß der stationäre Wert erreicht wird.

Die Staublawine kann auf vier verschiedene Arten auf ein in ihrem Bereich liegendes Objekt wirken, nämlich durch die ihr vorausilende Stauwelle (reine Luftwirkung), durch die auf

<sup>1</sup> Siehe A. Wagner in W. Paulcke: Praktische Schnee- und Lawinenkunde 1938; L. Prandtl, Strömungslehre 1944.

<sup>2</sup> M. Oechslin, Schweiz. Zs. f. Forstwesen 6 (1938).

das Objekt direkt auftreffende Schneewolke, durch den ihr nachfolgenden Sog und durch die ihr zugehörige, dem Boden folgende Schneemasse.

Die letztgenannte Wirkung entspricht derjenigen der Grundlawine, lediglich daß in der Regel bei geringerem Schneegewicht höhere Geschwindigkeiten einzusetzen sind. Von der Luftwelle wird oft angenommen, daß sie am gewaltätigsten sei. Da ihre Wirkung direkt beobachtet werden kann, mag dieser Eindruck entstehen. Nun ist aber das Vorausseilen der Stauwelle eine Angelegenheit der Phasengeschwindigkeit; die materielle Geschwindigkeit der Luftteilchen selbst kann nicht größer sein als die der Lawinenfront (von geländebedingten Spezialfällen abgesehen). Diese ist aber maßgebend für die von der Strömung ausgeübten Kraft. Auf einen umströmten Körper wirkt bekanntlich bei Turbulenz eine Kraft proportional zu  $\rho v^2$  ( $\rho$  = Dichte des strömenden Mediums). Für die Stauwelle ist  $\rho$  mit  $1,3 \text{ kg/m}^3$  einzusetzen, für die Schneewolke hingegen je nach ihrer Schneebefrachtung vielleicht  $2\text{--}5 \text{ kg/m}^3$ . Damit wäre von der Schneewolke eine entsprechend größere Schadenwirkung zu erwarten. Zahlenmäßig läßt sich die Wirkung unter Berücksichtigung der aerodynamischen Form des betroffenen Objektes in ähnlicher Weise abschätzen wie bei der Grundlawine. Die auf dem der Lawine abgewandten Teil des Objektes auftretende Sogwirkung ist dabei bereits inbegriﬀen. Es kann natürlich vorkommen, daß die Schneewolke nicht so weit hinausgetragen wird wie die reine Luftbewegung, und daß damit gewisse Objekte die Gewalt des Schneestaubes gar nicht zu spüren bekommen — und trotzdem beschädigt werden.

Der Sog kann, wie bereits erwähnt, an umspülten Hindernissen lokal auftreten. Im Rücken der Strömung werden an Häusern Fenster aufgerissen, wenn nicht gar Wände nach außen geklappt. Hinter der Lawine und vor allem seitlich hinten muß ein gewisser Unterdruck herrschen, der auch eine Sogwirkung erzeugt. Es bilden sich aber dort gewöhnlich starke Wirbel aus, und in ihrer Spur herrscht ein wüstes Durcheinander, aus dem alle beliebigen Strömungsrichtungen herausgelesen werden können.

Zweifellos ist diese Sogwirkung geringer als der frontale Druck. Das nach dem Niedergang einer Lawine dargebotene Bild gibt nicht immer die richtigen Verhältnisse wieder, indem die im letzten Moment noch wirksamen Kräfte den Ausschlag geben, auch wenn sie viel kleiner sind als die vorausgegangenen. Bäume, die durch Druckwirkung gebrochen wurden, können also noch im Fallen in den Sogwirbel geraten und abgedreht werden.

Untersucht man in Theorie und Praxis die zerstörende Wirkung, die der dem Boden folgende Schneeanteil einer Staublawine ausüben kann, kommt man zum Schluß, daß diese als Lawinenkern anzusprechende Komponente am härtesten zuschlagen kann, wo immer sie hingelangt. In der Geschwindigkeit wohl etwas hinter der Schneewolke zurückhinkend, übertrifft sie diese um das mehrfache an spezifischem Gewicht und konzentriert ihre Energie auf bodennahe Hindernisse.

Diese mehr theoretischen Hinweise auf die Lawinenwirkung seien durch einige praktische Beispiele belegt. Das Gewicht von Grundlawinen bekommen Straßen- und Bahngalerien zu spüren, aber auch durch Ebenhöch geschützte Häuser. Gewichtsschäden an Galerien sind uns nur ganz vereinzelt bekannt, dagegen sind da und dort Häuser der Gewichtswirkung erlegen. Dabei sind in diesem Zusammenhang alle jene recht zahlreichen Fälle belanglos, bei denen



Fig. 107 Sogwirkung einer Lawine an einer Galerie der Davos-Parsennbahn. Die Lawine floß (in Aufnahmerichtung) am oberen Ende der Galerie vorbei.

nur die Masse des durch Niederschlag abgelagerten Schnees den Einsturz herbeigeführt hat. Es ist anzunehmen, daß die durch Ebenhöch geschützten Gebäude von St. Antönien teilweise Gewichtsschäden erlitten haben (Lawine Nr. VII/24 GR). Auch einzelne der zerstörten Ställe auf der Orenplatte dürften weniger durch den seitlichen Ansturm der Lawine als durch ihr Gewicht zerquetscht worden sein. Sogar im mächtigen Strom der Lawine von Airolo waren die statischen Kräfte den dynamischen sicher ebenbürtig. Die oberste Häuserzeile erschien jedenfalls eher zusammengewalzt als wegrasiert.

Dem direkt seitlich auftreffenden Schnee — vermutlich ohne vorausgegangene aerodynamische Wirkung — dürften die Häuser von Vals, auch die Gebäude im Umkreis des Hotels Dreikönige von Andermatt und die dortigen beschädigten Zeughausgebäude erlegen sein. Auch das Schulhaus auf der Göscheneralp hätte es sich bei starker Luftwirkung nicht gefallen lassen, daß sein unteres Stockwerk eingedrückt wurde, ohne daß das ganze Gebäude nachgab.

Reine Luftdruckschäden sind wohl schwer aufzudecken. Schneestaubwirkung mit allen Uebergängen bis zur Zerstörung durch mäßigen Schnee finden sich hingegen bei den meisten in größerer Meereshöhe vorgekommenen Fällen. Als Beispiele seien genannt der Waldschaden beiderseits der Vallasciaschlucht, die den schwachen Runsen folgenden Hauptstöße der Albanas-Lawine (Zuoz). Eine hübsche Beobachtung über die Sogwirkung ermöglichte eine kleinere vom Schafläger (Parsonnengebiet) gegen die Parsonnenbahn abstürzende Lawine. Sie strich direkt am Eingang einer geschlossenen Galerie vorbei und bewirkte, daß die seitliche Verschalung teilweise ins Innere der Galerie gezogen wurde. Gleichzeitig wurde am anderen ca. 50 m entfernten Eingang ähnlich wie bei einer Fixerspritze Schnee angesogen. (Fig. 107.)

## C. Lawinenschutz

### I. Standort und Bauart der Siedlungen, Evakuierung

Der Lawinenwinter 1950/51 hat den Stand des schweizerischen Lawinenschutzes hart auf die Probe gestellt und unbarmherzig auf Schwächen hingewiesen. Als erstes stellt sich die Frage, ob die Standorte unserer alpinen Siedlungen für die Zukunft irgendwelcher Korrekturen bedürfen, sei es, daß sie von jeher gefährdet waren oder in jüngerer Zeit erst mit zunehmender Entwaldung oder auf Grund ihres eigenen Wachstums in den Bereich von Lawinen gerückt sind. Das Problem ist nicht ohne weiteres diskutierbar, da eine eingesessene Bevölkerung erfahrungsgemäß nicht gesonnen ist — auch nicht nach schwerer Heimsuchung — ihre Wohnstätte aufzugeben und zu verlegen. Trotzdem Ortschaften oder mindestens Teile davon genannt werden können, die nicht als absolut lawinensicher gelten dürfen, wird man nur in vereinzelten Fällen der Gefahr auf dem Weg über die Umsiedlung begegnen können. Zwei Maßnahmen müssen aber unbedingt gefordert werden:

1. daß nicht neue Objekte leichtfertig in gefährdetes Gebiet gestellt werden;
2. daß nicht durch Schädigung oder Vernachlässigung des Waldes weiteres Gelände den Lawinen anheimfällt.

In diesem Sinne ist es zu begrüßen, wenn von den örtlichen Behörden laufend Lawinenkataster geführt werden. Wo die erlaubten Baugrenzen nun einmal überschritten sind, können nur künstliche Schutzmaßnahmen im Anrißgebiet oder in der Absturzbahn der Lawinen helfen.

Es ist versucht worden, aus den Zerstörungen herauszulesen, wie sich die verschiedenen Bauarten des Berghauses gegen die Lawinen verhalten haben. Wie nicht anders zu erwarten, ist keiner der gewöhnlichen Bautypen der Lawinengewalt gewachsen. Holz- wie Steinhäuser sind zusammengebrochen oder wegrasiert worden. Während Holzhäuser unter schwächerer Lawinenwirkung eher eine Gesamtdeformation erleiden, oft unter Einknickern der Decken, stellt man beim gemauerten Bau primär ein Zertrümmern der bergseitigen Wände fest. An sich ist das gemauerte

Bauwerk resistenter; die Einwohner sind aber durch Trümmer mehr gefährdet als im Holzhaus, wo eher freie Winkel übrig bleiben, es sei denn, das ganze Gebäude werde auseinandergerissen. Der verhältnismäßig sicherste Ort in einem Haus ist in der Regel der Keller, vorausgesetzt, daß er ganz unter dem Bodenniveau liegt. Gefährlich können sich dort allerdings Wasserleitungsbrüche auswirken. In lawinengefährdeten Häusern kommt dem Keller eine ähnliche Bedeutung zu wie einem Luftschutzkeller, und entsprechend sollte er auch ausgerüstet sein (kurzstielige Schaufel, Beil, Kerzen usw.). Im weiteren bieten die bergseitigen Ecken von Zimmern und gewisse Partien längs der seitlichen Wände gegenüber der Raummitte etwas erhöhte Sicherheit. Jedenfalls hat man verschiedentlich Ställe gefunden, die in der Mitte völlig eingedrückt waren, während das an den Seiten zusammengedrängte Vieh lebend geborgen werden konnte. Die Verhältnisse sind natürlich im Einzelnen von einem Haus zum andern verschieden, je nach der Bauweise und Raum-einteilung und der Stellung zu der in Frage kommenden Lawinenrichtung. Vielleicht können solche Hinweise von einem gewissen Nutzen sein in Fällen, da eine Evakuierung eines gefährdeten Gebäudes ausgeschlossen ist.

Aber nur dann darf eine Wirkung erhofft werden, wenn die bedrohten Personen sich bei Gefahr auch tatsächlich in den sicheren Gebäudepartien aufhalten. Um dies zu erreichen kann tagsüber — gute Sicht vorausgesetzt — ein Warnposten mit einem Horn gute Dienste leisten. Nachts ist eine Vorwarnung jedoch undenkbar.

Aehnlich wie Lawinenkeller sind Schutznischen längs gefährdeter Straßenpartien zu beurteilen. Als Notbehelf für Passanten und Straßenarbeiter sind sie durchaus gerechtfertigt. Diese früher schon angewandte Maßnahme ist leider wieder in Vergessenheit geraten. Die Nischen sind wenn möglich in den Boden einzulassen (Straßeneinschnitte) und abzuwinkeln. Auch sind sie mit etwas Rettungsmaterial zu versehen (mindestens Schaufel). Ihre Position ist genau einzumessen und zu markieren, damit sie nach einer Verschüttung von außen sofort aufgefunden und freigelegt werden können. Erlaubt das Geländeprofil den Einbau in den Boden nicht, können für Hochwinterverhältnisse auch in den Schnee eingelassene Nischen Schutz bieten. Im Frühling ist allerdings damit zu rechnen, daß sie von erodierenden Grundlawinen zerstört werden.

Die temporäre Evakuierung ist die einzige Maßnahme, die mit einiger Sicherheit erlaubt, Menschenleben und unter Umständen auch Viehhabe zu bewahren. Nicht in allen Fällen ist es möglich, da mitunter die Uebersiedlung an einen lawinensicheren Ort wegen der großen Schneemassen technisch nicht zu bewerkstelligen ist oder über hoch gefährdetes Gelände führt. Da das Preisgeben der Heimstätte der menschlichen Natur zuwider läuft, und die Unterbringung mit großen Umtrieben und Kosten verbunden ist, scheut man sich im allgemeinen davor, die Maßnahme zu ergreifen. Tut man es dennoch und passiert nichts, hält es später immer schwerer, sie zu wiederholen. In Airolo gelang es in der Nacht vom 11. auf den 12. Februar trotz persönlicher Aufforderung nicht, alle Bedrohten zum Verlassen ihrer Wohnungen zu bewegen. Eine Anzahl von ihnen bezahlten ihre Haltung mit dem Leben. Sonst bot Airolo das Beispiel einer rechtzeitigen und gut organisierten Evakuierung. Es ist wichtig, daß Evakuierungen auf lange Sicht vorbereitet sind. Zum vornherein ist festzulegen, bei welchen Schneeverhältnissen die Maßnahme auszulösen ist, wer zuständig für den Befehl ist, wohin die Leute zu gehen haben usw. Auch ist es gut, im voraus Klarheit über die Kostendeckung zu schaffen. In den Stunden der Not fehlt die Zeit für eingehende Beratungen. Wie bereits dargelegt, baut sich die Gefahr unheimlich schnell auf. Mehr als ein Tag für die Entschlußfassung und Durchführung steht in der Regel nicht zur Verfügung, es sei denn, man reagiere bereits auf die ersten Gefahrzeichen und nehme häufige Evakuierungen in Kauf.

## II. Schutzwirkung des Waldes

Bei der Besprechung der elementaren und natürlichen Schutzmaßnahmen ist auch die Bedeutung des Waldes zu erwähnen. Der Wald steht in zweifacher Beziehung zur Lawine: eines-teils ist er lawinenverhindernd und bremsend und andernteils ist er selbst des Schutzes bedürftig.

Die eigentliche Lawinenschutzfunktion des Waldes besteht darin, daß in seinem Bereich keine Lawinen entstehen, vorausgesetzt, daß er geschlossen und nicht überaltert ist. Oft muß er auch als Barriere gegen höher oben anbrechende Lawinen herhalten, leidet dabei aber gewöhnlich schweren Schaden. Wird er ganz durchbrochen, so gesellt sich zur Wucht der Schneemassen noch diejenige des geworfenen Holzes. Die Schäden an Bauten und Kulturen sind unter Umständen schwerer als bei reinen Schneelawinen, und die Räumungsarbeiten sind durch die Armierung des Schnees mit Holz auch behindert.

Trotz dieser Einschränkungen nimmt der Wald im Lawinenschutzprogramm eine zentrale Stellung ein. Seine flächenhafte Wirkung kommt einer künstlichen Verbauung von sonst untragbaren Kosten gleich; dabei erhält er sich wirtschaftlich selbst, wenn nicht gar ein Gewinn herausschaut. Die klimatische Bedeutung und wasserregulierende Wirkung wiegen einen Verlust an Weideland in der Regel auf. Diese letztgenannten Argumente gehören in den Bereich der Land- und Forstwirtschaft und sollen hier nicht weiter erörtert werden.



Fig. 108 Teil der Absturzbahn der Ardüberlawine (S. 120). Ein Teil des Lawinenschnees durchfloß das flache Waldstück in der Aufnahmerichtung, ohne dabei wesentlichen Schaden anzurichten.

Um seine Aufgabe im Dienst des Lawinenschutzes optimal erfüllen zu können, ist der Wald aber in folgender Weise zu unterstützen:

1. Er ist geschlossen zu halten mit genügend Unterholz und Jungwuchs. Es hat sich nämlich gezeigt, daß der extrem lockere Januarschnee doch imstande war, in lichten Beständen abzugleiten und diese zu durchströmen, ohne sonderlich Schaden zu stiften (Fig. 108). Am unteren Waldrand traten dann plötzlich unerwartete, mitunter sehr bösartige Lawinen zum Vorschein. In vielen Fällen haben Holzreistwege den Lawinen den Durchbruch erleichtert.
2. Der Wald ist so hoch hinauf zu ziehen, als immer Gelände und natürliche Waldgrenze es gestatten — oder erfordern. Die Kampfwaldzone an der oberen Waldgrenze ist imstande, den einbrechenden Lawinen eine große Hemmung entgegenzusetzen, ohne selbst zu arg in Mitleidenschaft gezogen zu werden.
3. Die oberhalb der Waldgrenze gelegenen Anrißgebiete sind, wo immer es sich wirtschaftlich rechtfertigen läßt, permanent zu verbauen.

### III. Bewährung der Verbauungen

Der Lawinenwinter bedeutete eine gewaltige Belastungsprobe für die in den letzten 80 Jahren angelegten Verbauungen. Ist sie bestanden worden oder nicht? Trotz der großen Schäden und der vielen Todesopfer darf die Frage mit ja beantwortet werden, wenn auch nicht vorbehaltlos. Daß mit den bisherigen Verbauungssystemen nicht überall eine optimale Wirkung erzielt wurde, ist längst bekannt und gab schließlich den Anlaß zur Intensivierung der Lawinenforschung.

Von total 167 Projekten in den Kantonen Uri, St. Gallen, Graubünden und Oberwallis, über die Berichte vorliegen, haben sich 108 bewährt, 41 ließen noch Wünsche offen, während 18 Projekte als ungenügend bezeichnet werden müssen. Von den Nieten datieren die meisten aus den Anfän-

gen der Verbauungstechnik (ab 1870), als man daranging, mit bescheidensten Mitteln erste Maßnahmen zu treffen. Aber auch diese Verbauungen waren mit wenigen Ausnahmen nicht absolut wirkungslos, denn auch solche Anlagen haben während 80 Jahren Schutz gewährt und stattlichen Wäldern das Hochkommen ermöglicht. Das Versagen bestand zum Teil in zu geringer Ausdehnung der Verbauungszone, in unrichtiger Placierung, dann auch in zu schwacher Dimensionierung oder zu lockerer Anordnung der Werke. Mangelhafter Unterhalt ursprünglich wirksamer Anlagen ist eine weitere Ursache.

Die Werke der nicht voll befriedigenden Kategorie haben im allgemeinen ihre Schutzfunktion erfüllt. Einige davon haben ein blaues Auge abgekriegt und bedürfen ordentlicher Pflege. Serbelnde Aufforstungen sind hier untergebracht, ferner Verbauungen, die an sich gut waren, aber einiger Ergänzungen bedürfen.

Unter die bewährten Verbauungen konnten sich neben modernen Konstruktionen auch viele ältere Projekte klassieren lassen — darunter solche, denen man den Erfolg nicht zugetraut hätte. Besonders erfreulich ist es, daß verschiedene künstlich aufgezogene Schutzwälder, die nur noch Spuren von Verbauungen aus dem letzten Jahrhundert bergen, dem Lawinenwinter standgehalten haben. Sie veranschaulichen das anzustrebende Ziel.

Rund 90 % der bestehenden Verbauungen haben die Prüfung mit besseren oder schlechteren Noten bestanden. Von den insgesamt 1300 Schadenlawinen des Winters 1950/51 hatten nur etwa 20 ihren Ursprung im Bereich von Verbauungen. Wenn man bedenkt, daß unter den wirtschaftlich tragbaren Projekten stets die Vordringlichsten verwirklicht wurden, kommt man zum Schluß, daß sich der bisherige Aufwand gelohnt hat. Verschiedene namhafte Ortschaften verdanken allein ihren Verbauungen den Ruf der Lawinensicherheit.

Die Zahlen zeigen aber auch, was noch zu tun bleibt. Trotzdem sich zahlreiche ältere Anlagen bewährt haben, wird man nicht an diesen Konstruktionen kleben bleiben.

Sowohl die Untersuchungen über die Lawinenbildung als auch die Weiterentwicklung der Baumaterialien weisen neue Wege, die geringeren Mitteln noch bessere Wirkung versprechen.

#### **IV. Künstliche Lawinenauslösung**

Als jüngste Lawinenschutzmaßnahme hat nach erfolgreichen Versuchen von E. Zimmermann an der Berninabahn die präventive Auslösung von Lawinen durch Beschuß (Minenwerfer) und Sprengungen eine gewisse Ausarbeitung erfahren.

Leider sind bei Anwendung dieser Methode in Zuoz und Andermatt schwere Schäden verursacht worden (S. 128 und S. 153). Auch wenn mit einem gewissen Recht geltend gemacht werden kann, daß ohne Lawinenschießen wahrscheinlich weit größeres Unglück eingetreten wäre, widerstrebt es, der höheren Gewalt womöglich noch behilflich zu sein. Man darf immerhin darauf hinweisen, daß in der Heilkunde bei Impfungen und Operationen in gewissen Fällen ähnlich vorgegangen wird. Die künstliche Lawinenauslösung hat andererseits derart bestechende Resultate gezeigt, daß man sie bestimmt nicht aufgeben wird. Bei Beachtung folgender Regeln sollte es möglich sein, unter geringstem Risiko den größten Nutzen herauszuholen:

1. Wenn nicht Gewähr besteht, daß eine präventiv ausgelöste Lawine keinen namhaften Schaden anrichtet, ist von der Sprengung abzusehen. Im Bereich von Ortschaften muß Gewißheit bestehen, daß die Lawine vor Erreichen der Häuser zum Stehen kommt.
2. Auf Grund von Beobachtungen über das Ausmaß früherer Lawinen und die damaligen Schneeverhältnisse ist für jeden Fall die maximal zulässige Gesamtschneehöhe und Neuschneemenge zu ermitteln, bei der eine künstliche Auslösung statthaft erscheint.
3. Die Sperrung und Evakuierung von gefährdetem Gelände ist vollständig vorzunehmen und hat sich auch auf Gebiete zu erstrecken, die durch sekundär ausgelöste Lawinen erreicht werden könnten.

4. Einzugsgebiete mit großer Höhenerstreckung werden mit Vorteil zuerst in den unteren Partien beschossen, um den Schnee paketweise zum Absturz zu bringen.
5. Gelingt es, eine Lawine wie vorgesehen auszulösen, kann das Schießen bei anhaltenden Schneefällen in regelmäßigen Intervallen fortgesetzt werden (je nach Lage, wenn wieder 20—50 cm Schnee abgelagert sind). Dabei ist aber das Augenmerk auch auf andere benachbarte Hänge zu richten, an denen sich normalerweise keine Lawinen bilden, die aber bei übermäßiger Schnebefrachtung doch zur Bedrohung werden können. Gegebenenfalls muß mit Rücksicht darauf das Schießen eingestellt werden.
6. Die Fernwirkung einer Sprengung auf andere Lawinenhänge kann sich in folgender Weise in der Reihenfolge abnehmender Wahrscheinlichkeit vollziehen:
  - a) direktes Durchreißen einer Lawine in benachbarte Hänge;
  - b) Uebertragung der Bodenerschütterung auf benachbarte Hänge (gleiche Talseite);
  - c) Uebertragung der Erschütterung auf die gegenüberliegende Talseite in verhältnismäßig engen Tälern (einige 100 Meter) oder auf den jenseits des Bergkammes liegenden Gegenhang;
  - d) Schallübertragung durch die Luft (umstritten).
7. Bei fehlender Sicht ins Zielgebiet ist in der Regel das Schießen zu unterlassen. In begründeten Fällen kann geschossen werden, wenn der Minenwerferstandort zum voraus erprobt ist und die Ziele eingemessen sind.
8. Bei jedem Schuß ist die Detonation zu beobachten. Entstehen Blindgänger, ist das Zielgebiet zu sperren und sobald es die Verhältnisse erlauben, abzusuchen.

Werden Lawinen zur Sicherung von Straßen und Skirouten ausgelöst, also abseits aller zerstörbaren Objekte, ist die Masse des in Bewegung geratenden Schnees gewöhnlich nebensächlich. Eine sorgfältige Absperrung des Gebietes und die Beachtung der Blindgängervorschrift genügt als besondere Vorsichtsmaßnahme — selbstverständlich ist auf absolute Sicherheit des Minenwerferstandortes und bei Handsprengungen auf gefahrlosen Anmarsch zur Sprengstelle zu achten.

## V. Neuere Möglichkeiten des Lawinenschutzes

Im Anschluß an die Katastrophen stellte sich ganz allgemein die Frage, welche Maßnahmen zu treffen sind, um eine Wiederholung ähnlicher Ereignisse zu verhüten. Ist auf dem bisherigen Weg fortzuschreiten oder sind grundsätzlich neue Schutzmaßnahmen zu erwägen?

Nicht ganz befriedigt hat die **Lawinenwarnung**, obgleich bei den Januarlawinen die Öffentlichkeit kaum frühzeitiger und zutreffender hätte orientiert werden können. Im Februar wäre unmittelbar vor der Katastrophe ein ergänzendes Warnbulletin am Platz gewesen und hätte beim Vorliegen von Meldungen über die momentanen Schneeverhältnisse in der Südschweiz auch gegeben werden können. Der Mangel einer täglichen Orientierung des Institutes Weißfluhjoch durch die Vergleichsstationen ließ bei überraschenden Schneefällen eine gewisse Unsicherheit der Beurteilung entstehen. Daß nicht nur dem Wochenend-Tourismus mit einer Warnung gedient werden muß, sondern auch der angestammten Bergbevölkerung, ging aus den Ereignissen klar hervor. Inzwischen ist nun die Zahl der Vergleichsstationen von 28 auf 45 erhöht worden und die tägliche Meldung nach Weißfluhjoch über Telegraph und Fernschreiber ist auch verwirklicht. Der gute Erfolg mit der **Lawinenverbauung im Anrißgebiet**, besonders die Bewährung der neueren Konstruktionen, rechtfertigen es, diese Methode weiter anzuwenden. Es ist aber zu hoffen, daß die Stützverbauung noch wirtschaftlicher in den Erstellungs- und Unterhaltskosten gestaltet werden kann. Eine Reihe konstruktiver Verbesserungen sind bereits verwirklicht oder im Studium. Als neue Baumaterialien haben sich das Leichtmetall und der vorgespannte Beton in vielversprechender Weise eingeschaltet, und Stütz- und Armierungselemente aus Kabelnetzen zeigen auch bemerkenswerte Eigenschaften. Die Möglichkeit, mit Treibsneewänden die Schneebrettbildung zu beeinflussen (Erzeugung von Windkolken) und damit die Schneebrettbildung zu verhindern, ist bereits

früher ausprobiert worden und hat sich im Katastrophenwinter in kleineren Versuchsanlagen bewährt. Als außerordentlich billige Maßnahme wird diese Verwehungsverbauung, wenn auch an sicherer Wirkung der Stützverbauung unterlegen, bestimmt geeignet sein, mit Stützwerken zusammen größere Flächen in wirtschaftlicher Art zu sichern.

Bis dahin nicht erprobt wurden in der Schweiz lawinenbremsende Anlagen. (Die Fangmauer von Airolo ist nicht in diesem Sinne aufzufassen.) Gute Ergebnisse werden von Oesterreich mit „Lawinenbrechern“ gemeldet, die als gemauerte oder aus Lockermaterial aufgeworfene Höcker in der Lawinenbahn schachbrettartig versetzt sind und sich den Schnee gegenseitig zulennen, bis seine Energie aufgezehrt ist. Solche Anlagen sind dort geeignet, wo ein verhältnismäßig schmaler Lawinenzug über flacheres Gelände führt, bevor das bedrohte Objekt erreicht wird. Aus wirtschaftlichen Gründen wird man nur ungern solche Höcker in gutem Kulturland errichten. Nur einzelne der schweizerischen Schadenlawinen, die ja meistens sehr breitflächig niedergingen, erscheinen geeignet, durch eine Bremsverbauung saniert zu werden. Vielleicht wäre an die Züge des Val Buera und Val d'Urezza bei Zuoz zu denken, auch der Auslauf der Drusatschalawine wäre an sich geeignet, wenn man den Weidelandverlust nicht in Rechnung stellt. Es sind dies nur Beispiele. Neben Erd- und Steinhöckern können auch Kabelbarrieren oder Stahlpalisaden bremsend wirken. Doch dürfen die dynamischen Kräfte bewegter Schneemassen nicht unterschätzt werden. Die Tiefe eines Schneestromes erfordert in der Regel Konstruktionen von 4 m Höhe und mehr. Mit dem Bremsverbau kann man günstigenfalls die dem Boden folgenden Schneemassen zum Stehen bringen; Staublawinen werden aber ungehindert darüber hinwegjagen. Da hilft nur die Verbauung im Anrißgebiet oder die Schutzgalerie.

Aus dem Ausland, weniger aus der Schweiz, sind dem Schneeforschungsinstitut eine Reihe von Vorschlägen zum Lawinenschutz zugegangen. Zum Teil bezogen sie sich auf die Sicherung der Anrißzonen, zum Teil auf bremsende Vorrichtungen. Verschiedene Ratgeber empfahlen die Anwendung von massierten Sprengladungen, sei es zur Lawinenauslösung, mehr noch um die anrollenden Lawinen in die Luft zu sprengen. Gewöhnlich fehlte den Initianten die richtige Vorstellung vom Schneedruck auf die Verbauungselemente und von den Ausmaßen und der Gewalt bewegter Lawinen. Einzelne Gedankengänge bewegten sich in der Richtung der bereits fortschreitenden Entwicklung, ohne grundsätzlich neue Gesichtspunkte beizusteuern.

Die im allgemeinen wohlmeintenden Ratschläge seien hier bestens verdankt. Auch wenn sie wenig Brauchbares für die Zukunft enthielten, legten sie doch Zeugnis ab von der großen Anteilnahme, die aus dem Flachland dem Schicksal der Bergbevölkerung entgegengebracht wurde.

## D. Rettungsdienst

Es ist allgemein bekannt, daß Lawinenverschüttete oft längere Zeit, in Einzelfällen mehr als 20 Stunden, lebend in den Schneemassen liegen können. Weniger bekannt ist allerdings, wie häufig diese Fälle sein dürften. Registriert werden eben nur die Beispiele glücklicher Rettungen, während bei zu spät Geborgenen eine diesbezügliche Untersuchung meist nicht erfolgt, oder mit Rücksicht auf die Angehörigen oder die Rettungsleute die Tatsachen vielleicht verschwiegen werden. Daß bei Verschüttung in Häusern und Ställen eine größere Wahrscheinlichkeit für die Lebendbergung von Mensch und Vieh besteht als bei touristischen Unfällen, liegt auf der Hand, und ist durch die Ereignisse des Berichtswinters in zum Teil drastischer Weise bestätigt worden. Es sei nur an die Unglücks-Zuoz (S. 128), Vals (S. 103), Neukirch (S. 112), Airolo (S. 167) erinnert. Jeder verantwortungsbewußten Bergungskolonne stellt sich die Pflicht, verschüttete Menschen ununterbrochen so lange zu suchen, bis sie erschöpft ist, bis ihre Gefährdung durch weitere Lawinenabstürze oder für den Rückweg zu groß wird, oder bis die Gewißheit besteht, daß eine Lebendrettung ausgeschlossen ist. Die beiden letzteren Kriterien sind Ermessensfragen, die auch bei großer Fachkenntnis sehr oft nicht leicht zu entscheiden sind und zu den schwerwiegendsten Entschlüsse eines Rettungschefs gehören.

Wohl bei den meisten Unfällen des Berichtswinters wurden die Sucharbeiten mit der notwendigen Intensität und Ausdauer durchgeführt, in einem Falle sogar mit zu großer Rücksichtslosigkeit der Rettungsleute: Val da Barcli (S. 132). Dadurch büßten sechs Retter ihr Leben ein. Als weitere Folge dieses tragischen Geschehens beim ersten großen Unglück des Winters war jedoch eine eher zu große Vorsicht, ja Aengstlichkeit bei einzelnen späteren Rettungsaktionen zu erkennen. Man unterbrach in der Regel nachts die Sucharbeiten wegen zu großer Lawinengefahr, um dann anderntags bei oft weiterhin schlechter Sicht die Arbeiten wieder aufzunehmen. Das Risiko, einen Verschütteten eventuell nicht mehr lebend retten zu können, wurde der Gefährdung der Rettungsmannschaft vorgezogen. In manchen Fällen entsprach ein solcher Entschluß zweifellos der Situation. Oft waren jedoch allzu große Befürchtungen wegen neuen Abstürzen unbegründet, vor allem bei Lawinen mit nur einem, zusammenhängenden Einzugsgebiet. So erschien beispielsweise ein nochmaliger Absturz der Albanaslawine auf Zuoz als praktisch ausgeschlossen.

Auch andernorts sahen sich die verantwortlichen Leiter der Rettungsaktionen — meist die Gemeindebehörden — vor erstmalige und scheinbar unlösbare Probleme gestellt. So wurde man sich beispielsweise erst durch die Erfahrung bewußt, daß Unfallstellen mit verschütteten Wohnhäusern wegen der Gefahr eines Diebstahls solange ständig überwacht werden müssen, bis die wesentlichsten Wertgegenstände geborgen sind. Schwierig war vielfach auch der Entscheid der Priorität bei verschiedenen Unfallstellen im selben Gemeindebezirk. Die große Aufgabe der verantwortlichen Organe wurde zudem nicht selten durch fehlende Verbindungen mit der Außenwelt und mit komponenten Beratungsstellen erheblich erschwert.

Die Erfahrung zeigt, daß es in manchen Unglücksgebieten an genügend ausgebildeten Lawinen-Rettungsmannschaften mangelte. Unseres Erachtens weist der Weg dahin, daß jedes Bergdorf und jeder Sportplatz im Gebirge eine Lawinendienst-Mannschaft heranbildet. An Orten, wo die Lawinen bis in bewohnte Gegenden vordringen können, empfiehlt es sich, eine Lawinendienstorganisation zu schaffen, welche Aufgaben und Kompetenzen genau regelt. So haben beispielsweise die Gemeindebehörden von Davos im Jahre 1951 einen Lawinendienst organisiert und durch eine Gemeindeabstimmung sanktionieren lassen. Wir geben nachfolgend einen kurzen Einblick in diese Organisation.

#### LANDSCHAFT DAVOS, GEMEINDE ORGANISATION LAWINENDIENST

**Lawinenkommission:** Leiter, Stellvertreter,  
drei technische Berater

**Ressorts:**

**1. Lawinenbeobachtungsdienst:** Chef,  
Stellvertreter

**Aufgabe:** Ständige Beobachtung der Schneeverhältnisse in der ganzen Landschaft unter Zuzug von Beobachtern in den einzelnen Talschaften Ausbau eines sog. Beobachternetzes. Bei zunehmender Gefahr: Antragstellung an den Leiter des Lawinendienstes:

- a) Warnung gefährdet Häuser
- b) Evakuierung (1. Freiwillige Evakuierung)  
(2. Evakuierung auf Grund behördlicher Verfügung)
- c) Abschuß von Lawinen.

**2. Lawinenabschüßdienst:** Chef, Stellvertreter.

**Aufgabe:** Lawinenabschießen nach Weisung des Leiters des Lawinendienstes und nur nach Genehmigung durch den Kleinen Landrat. Verantwortlich für Straßensperrungen und Sicherungen.

**3. Warnung und Evakuierung:** Chef, Stellvertreter.

**a) Warnung**

**Aufgabe:** Nach Weisung des Leiters des Lawinendienstes: Warnung der Besitzer gefährdet Liegenschaften (durch Boten oder Telefon).

- a) die Fensterläden auf der Bergseite der Häuser müssen geschlossen werden;
- b) wo keine Fensterläden vorhanden sind, sollen die Fenster von außen mit dicken Brettern vernagelt werden;
- c) bei steigender Gefahr sind in diesen Häusern die Zimmer auf der Bergseite zu räumen;
- d) Evakuationsbefehl nach Beschuß des Kleinen Landrates.

**b) Evakuierung (Ausführung)**

**Aufgabe:** Bereitstellung der nötigen Unterkunfts möglichkeiten. Heute stehen zur Verfügung:

Mon Repos — Bettenzahl: 80—90

Angleterre — Bettenzahl: 20—30

Sammellager: Turnhalle, Schulhäuser, Eisbahn

**4. Rettungswesen:** Chef, Stellvertreter.

**Aufgabe:** Durchführung der Rettungsaktionen, wobei folgende Organisationen zur Verfügung stehen:

Rettungsmannschaft des SAC  
Feuerwehr Platz

Feuerwehr Dorf  
Feuerwehr Frauenkirch  
Feuerwehr Glaris  
Feuerwehr Monstein  
Samariterverein Davos  
Krankenhaus  
Pfadfinderabteilungen  
Mittelschule  
Sekundarschule  
Festungswachtkorps.

5. Wiederherstellungsarbeiten.

Chef: Gemeindeingenieur.

Aufgabe: Durchführung aller Wiederherstellungsarbeiten, wobei die Durchführung dieser Aufgabe nach dem Dringlichkeitsgrad einzuteilen ist. Es stehen zur Verfügung:

Kurverein  
2 Baufirmen.

6. Bewachung: Chef, Stellvertreter.

Aufgabe: Bei größerem Schadenfall Vornahme umfassender Absperrungen. Hilfspolizei mit Armbinden versehen. Bewachung evtl. evakuierter Häuser.

7. Versorgungen und Verbindungen, Flugzeugeinsatz: Chef.

Aufgabe: Fliegeraktionen, Lebensmittelversorgung der Seitentäler, Abwurf der Briefpost.

8. Berichterstattung.

a) an den Kleinen Landrat, durch den Leiter des Lawinendienstes;

b) Presse und Radio: Die Ausgabe von Communiqués darf erst nach Einsichtnahme durch den Leiter des Lawinendienstes und nur mit dessen Zustimmung erfolgen.

Unerwartet rasche und sehr wirksame Hilfe wurde vielen Talschaften in diesen schweren Tagen durch unsere Fliegertruppe zuteil. Durch die Unterbrechung von Bahn, Straße und Telephon waren verschiedene größere und kleinere Ortschaften mehrere Tage vollkommen abgeschnitten und mehrfach war man über das Schicksal einzelner Gegenden im Ungewissen. Sobald das Wetter etwas aufhellte, wurden — am 21. Januar — die ersten Flüge über abgeschnittene Talschaften zur Orientierung und Verbindungsaufnahme mit der Bevölkerung durchgeführt. Bald zeigten sich dringende Begehren für Medikamente, Lebensmittel und Holz in blockierten Gehöften und Hütten, später auch in größeren Ortschaften. Schließlich wurde den Talschaften auch die Post, Heu, sowie dringende Ersatzteile für Schneeschleudern usw. durch die Luft übermittelt. Während beiden großen Lawinenperioden wurden in 167 Flugstunden rund 30 000 kg Gebrauchsgüter aus Flugzeugen abgeworfen. Die Hauptabwurftore waren Münstertal (an 13 Tagen durch die Luft versorgt), Samnaunertal (8 Tage), Valle Maggia (8 Tage), Bedrettatal (6 Tage), Leventina (5 Tage), Schuls (4 Tage); an drei oder weniger Tagen wurde abgeworfen im Saastal, Val Blenio, Spiss (Österreich), Livignotal (Italien), Davos, Silvaplana, Simplon-Dorf, Safien, Klosters, Julierpaß, Gotthardhospiz und im Val Onsernone (Italien). Die Verbindung mit der abgeschnittenen Bevölkerung wurde nötigenfalls durch den Abwurf einer Meldung, die einen einfachen Zeichencode enthielt, direkt durch das Flugzeug hergestellt. Weitere Orientierungen wurden durch das Radio veröffentlicht, so beispielsweise am 24. Januar:

Die Generaldirektion der PTT teilt mit:

Ab 25. Januar und bis auf weiteres wirft ein Militärflugzeug ab 9 Uhr aus etwa 50 Metern Höhe bei der Kirche Compatsch, evtl. auf einen günstiger gelegenen Platz, Post ab. Die Abwurfstelle ist abzusperren und durch Auslegen einer Schweizerfahne auf dem Boden zu kennzeichnen. Die Flüge werden nur bei gutem Wetter ausgeführt.



Fig. 109 Gehöft auf der Alp Terza im Münstertal, 2203 m ü. M. Abwurf von Petrol in Kanistern durch Flugzeug Ju-52.

Diese Hilfsaktion stieß überall auf großes Verständnis und hat sowohl psychologisch wie materiell das Ausharren der abgeschnittenen Bevölkerung wesentlich erleichtert. Die Tatsache, daß sich dabei kein Unfall ereignete, stellt unsren Fliegern ein gutes Zeugnis aus.

Erhebliche Schwierigkeiten stellten sich bei der Rettung und Aufräumung auch ein, weil geeignetes Material und Werkzeuge in der Regel fehlten. Zuerst mangelte es an Sondierstangen. Solche wurden auf raschestem Wege aus Armeebeständen zur Verfügung gestellt. In den größeren Katastrophengebieten zeigte sich sehr bald die Unzulänglichkeit der unmittelbar vorhandenen Räumungsgeräte. Die vom Bundesrat kurzfristig aufgebotenen Sappeur-Bat. verfügten dann über eine Ausrüstung, die ein rasches und zweckmäßiges Arbeiten gestattete. Vor allem beim Abbruch von stark beschädigten Gebäuden und bei der Sprengung harten Lawinenschnees konnte rasch und fachmännisch vorgegangen werden; aber auch für Schneeräumungsarbeiten auf Dächern, Straßen in- und außerhalb von Lawinenkegeln, für Aufräumungsarbeiten bei verschütteten Bauten, für die Viehkadaverbergung usw. erwies sich diese Truppe als überaus gutausgerüstet, geschickt und genügend hart. Von den vielen Erfahrungen dieser Truppen sei erwähnt, daß sich für die Räumung von Lawinenschnee vor allem die Peter-Schneefräse (bis 1,50 m Schneehöhe) sowie der Bulldozer oder Angledozer, Modelle 11—15 Tonnen, bewährt haben. Stark mit Holz und Steinen durchsetzte Schneemassen mußten in jedem Falle durch Handarbeit, eventl. ergänzt durch Sprengung, beseitigt werden.

Auf mehreren Unfallstellen wurden zur Auffindung verschütteter Personen Lawinenhunde eingesetzt. Soweit es sich um Fälle handelte, wo die Opfer in den Trümmern ihrer Wohnstätten begraben lagen, fanden die Hunde denkbar ungünstige Bedingungen vor. In und auf dem Lawinenschnee waren überall Witterungsherde vorhanden, aus welchen die Witterung der verschütteten Personen auch für die feinste Hundennase nicht erkennbar war. Praktisch wurden mit den Hunden nirgends Erfolge erzielt. Eine prächtige Leistung dagegen vollbrachte der Lawinenhund „Diepp“ im Binnatal. Er rettete mit seiner selbständigen Suche nicht nur einem verschütteten Bauern das Leben, sondern er verschonte den größten Teil der männlichen Bevölkerung dieses Bergdorfes vor dem Lawinentod. Dieser erstaunliche Erfolg beweist, was sich schon durch zahlreiche Teil- und Mißfolge der vergangenen zehn Jahre erwiesen hatte: Bei einer Verschüttung touristischen Charakters darf von einem gut ausgebildeten und richtig eingesetzten Hund ein Erfolg erwartet werden, sofern der Einsatz frühzeitig genug erfolgen kann. Hier liegt jedoch heute noch die große Schwierigkeit. Wohl besitzen wir in der Schweiz eine schöne Anzahl guter Lawinenhunde. Jedoch nur ein kleiner Teil davon ist im Alpengebiet stationiert. Zu oft müssen die Tiere von auswärts hergerufen werden, und sie kommen dadurch immer zu spät. Beim Ausbau des Lawinenhundedienstes ist deshalb in erster Linie ein engeres Netz im Alpengebiet anzustreben; in jedem Bergdorf sollte ein guter Lawinenhund stationiert sein. In zweiter Linie sind Mittel und Wege zu suchen, wie die Hunde raschestens in abgelegene Gebiete gebracht werden können. Neuere Flugzeugtypen (Heli-kopter, Kleinflugzeuge mit Kuven) scheinen hier neue Wege zu weisen.

Bei all diesen kritischen Bemerkungen sollen jedoch die vielen hervorragenden Leistungen von Einzelpersonen, Patrouillen und Rettungsmannschaften nicht vergessen sein. Wagemut und Durchhaltewillen grenzten dabei in vielen Fällen an Selbstauftopferung. In diesem Kampf mit den Naturgewalten durfte die heimgesuchte Bergbevölkerung in großem Maße aber auch die Sympathie und den Beistand des ganzen Schweizervolkes erleben. Die bewiesene Solidarität dürfte auch wesentlich dazu beitragen, den Bergbauern weiterhin an seiner kargen Scholle zurückzuhalten und der drohenden Entvölkerung unserer Bergtäler zu steuern.

## E. Der Abbau der Schneedecke

Angesichts des großen Schneevorrates der Berglagen war die allgemeine Furcht vor den Frühlingslawinen und gelegentlich auch vor Hochwasserschäden verständlich. Daß weder das eine noch das andere Unheil auftrat, mußte überraschen. Immerhin stellte die Wasserspeicherung der Schneedecke zu Beginn der Abbauperiode keinen dermaßen extremen Wert dar, wie etwa die Wochen niederschläge zur Zeit der Lawinenniedergänge. In der Region vom Weißfluhjoch lag die Jahresspitze des Wasserwertes der Schneedecke im Frühling 1945 jedenfalls wesentlich höher als 1951 (Tabelle 58).

Für das Engadin und die südlichen Alpengebiete sind wohl Höchstwerte der Wasserspeicherung anzunehmen. Leider fehlen dort Vergleichswerte.

Das Ausbleiben der befürchteten Frühlingslawinen — die Aktivität war eher unternormal — kann auf zwei Ursachen zurückgeführt werden. Einmal war das Wetter im Mai vorwiegend trüb und kühl. In den für die Frühlingslawinen wesentlichen Höhenlagen zwischen etwa 1800 und 2500 m kam es nicht zu der üblichen Wasserdurchtränkung und Aufweichung des Schnees unter der Sonneneinstrahlung, und der Abbau vollzog sich nur in mäßigen Dosen. Mehr noch als der Temperatureinfluß dürfte aber die ungewöhnlich hohe Festigkeit der in den Katastrophentagen abgelagerten Schneeschichten zu den günstigen Verhältnissen im Frühling beigetragen haben. Wie dem Zeitprofil von Weißfluhjoch zu entnehmen ist, blieben diese Schichten bis zu ihrer Abtragung feinkörnig und kompakt. (Auf S. 36 sind einige Hinweise für die Ursachen dieser Erscheinung gegeben.)

Zur Beurteilung der Wasserabflußverhältnisse sind in den Diagrammen Fig. 110 und Fig. 111 die täglichen Abflußzahlen zweier die Katastrophengebiete entwässernde Flüsse dargestellt<sup>1</sup>. Vergleichsweise sind die Daten von 1950 als „Normaljahr“ beigefügt. Die Landquart schwoll in der zweiten Aprilhälfte 1951 unter einer allgemeinen Erwärmung beträchtlich an. Gegen Ende des Monats läßt eine Abkühlung die Abflußkurve bis zu derjenigen des Vorjahres zurückfallen; in der zweiten Maidekade wird diese sogar beträchtlich unterschritten. Bis etwa Mitte Mai wird also der Abfluß fast ausschließlich von der Temperatur regiert. Erst dann kommen auch die laufenden Niederschläge als Abflußspitzen zur Geltung. Im Juni wirkt sich der größere Schneevorrat in einem allgemein höheren Wasserniveau aus. Die bedrohliche Spitze vom 20. Juni 1951 geht indessen auf das Konto des Niederschlages.

Noch deutlicher ist das Spiel zwischen Temperatur, Niederschlag und Abfluß im Diagramm des Ticino erkennbar. Während der heftige Niederschlag der letzten Apriltage 1951 durch einen Temperatursturz abgefangen wird, genügt der Temperaturfall in der dritten Maidekade nicht mehr, um die Flut zweier Regentage zu parieren. Eine scharfe Hochwasserspitze bricht durch. Das gleiche wiederholt sich in der zweiten Junihälfte auf noch höherem Schmelzwasseruntergrund.

Zusammenfassend kann gefolgert werden, daß große in höheren Lagen (über ca. 1000 m) aufgestapelte Schneemassen vor Ende April keine gefährlichen Abflußmengen ergeben, es sei denn, die Temperatur wäre ganz ungewöhnlich hoch. Niederschläge im unmittelbaren Alpenraum beginnen sich erst im Laufe des Mai direkt in den Abflußzahlen maßgebend abzuzeichnen. Bis dann herrscht immer noch das Temperatur- und Strahlungsregime vor. Von der zweiten Hälfte Mai an kommen

Tabelle 93: Jährlicher maximaler Wasserwert der Schneedecke auf Weißfluhjoch (Abstände halbmonatlich).

Jahr	Datum	Wasserwert		Schneehöhe cm
		mm	cm	
1944	1. Mai	957	232	
1945	16. April	1447	346	
1946	1. April	936	246	
1947	16. April	628	177	
1948	3. Mai	1037	225	
1949	13. April	458	156	
1950	16. Mai	844	180	
1951	1. Mai	1152	271	

<sup>1</sup> Abflußzahlen, dem Jahrbuch des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft entnommen.

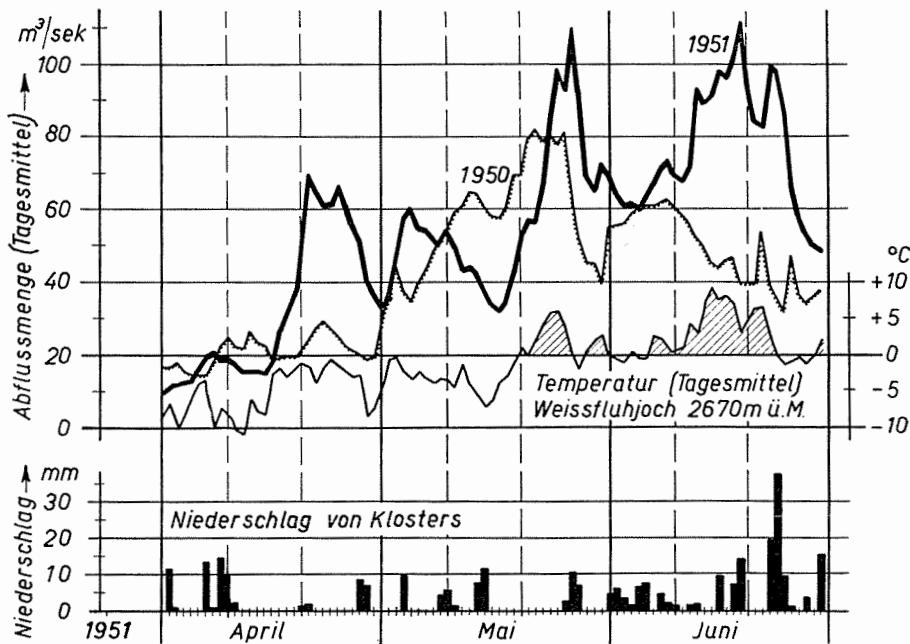


Fig. 110 Mittlere tägliche Abflußzahlen der Landquart bei Felsenbach (1950 und 1951)

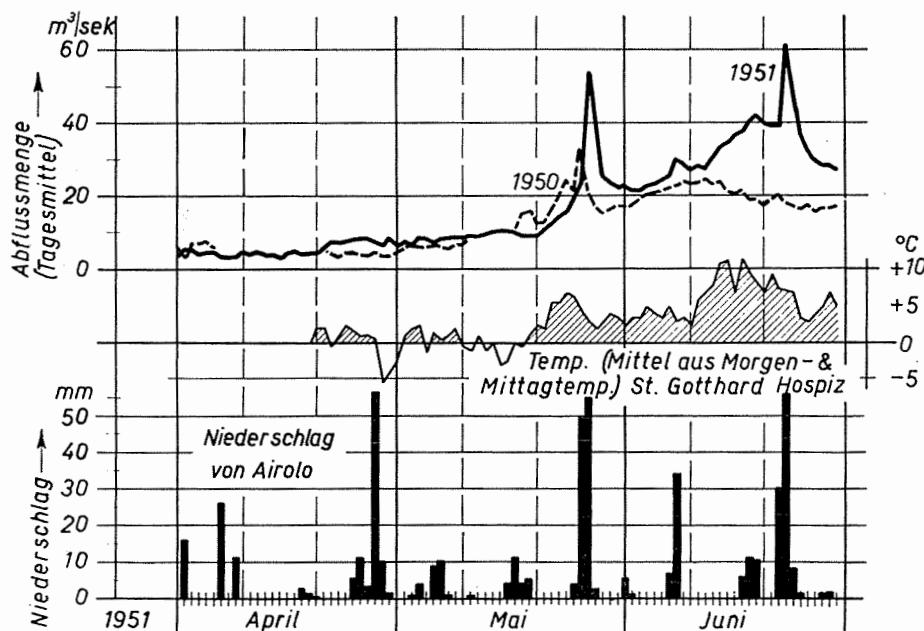


Fig. 111 Mittlere tägliche Abflußzahlen des Ticino bei Piotta (1950 und 1951)

die zusätzlichen Schneereserven zum Ausdruck, und zwar umso anhaltender, je größer sie sind. Da gleichzeitig auch laufender Niederschlag (Regen) in zunehmendem Maß zum Abfluß gelangt, dürfte der Juni der Monat sein, in dem Hochwasser auftreten können, die mit den Schneemengen des vorangegangenen Winters noch in ursächlichem Zusammenhang stehen. (Krasses Beispiel: Juni 1910.) Es bedarf aber des Zusammenwirkens von Schmelzwasser und Niederschlag, um gefährliche Spitzenwerte hervorzurufen. Nach Ende Juni werden Überschwemmungen in der Regel ganz zu Lasten des laufenden Niederschlages fallen (Beispiel September 1927).

## V I. T E I L

---

### *Lawinenschäden außerhalb der Schweizeralpen*

von M. Schild

#### A. Oesterreich

Ganz außergewöhnliches Ausmaß nahm die Januar-Lawinenperiode auch in unserem Nachbarlande Oesterreich an. Besonders schwer wurden das Tirol, Kärnten und das Salzburgische Land heimgesucht. Am schwersten betroffen wurden Heiligenblut am Fuße des Großglockners, das 16 Todesopfer beklagt, und der Weiler Kötzachtal bei Bad Gastein, der 14 Einwohner verlor. Kritisch war die Lage auch in der Landeshauptstadt Innsbruck; eine gewaltige Lawine hatte hier die Wasserversorgung zerstört, und die Stadt war während sechs Tagen ohne Wasser. Unter den vielen Unglücksberichten ist eine außergewöhnliche Rettung am Großglockner zu erwähnen: Am 21. Januar nachts wird der 27jährige Gerhard Freisegger in einer Seilbahnbaracke von einer Lawine überrascht, in die Tiefe gerissen und verschüttet. Er liegt noch auf der Pritsche, doch auf ihm lagern die Schneemassen, die ihm das Atmen, jedoch keine weitere Bewegung gestatten. Mit Mühe gelingt es ihm mit der Zeit, Arme und Beine freizumachen. Hunger, Kälte und Finsternis treiben den Jüngling zur Verzweiflung. Oftmals hört er Suchmannschaften über sich. Mit großer Energie versucht er, mit einem Holzstück ein Loch gegen die Oberfläche zu graben. Immer häufiger verfällt Freisegger dem Schlaf und der Entkräftung. Endlich, am 12. Tage, hat er sich so weit durch die Schneemassen gegraben, daß die Rettungsmannschaft seine Hand entdeckt und ihn retten kann. In hoffnungslosem Zustand wird Freisegger in das Krankenhaus Lienz eingeliefert, wo man Erfrierungen dritten Grades an den Beinen, brandige Wunden, völligen Erschöpfungszustand, Lungen-, Nerven- und Blasenentzündung, sowie fast völlige Erblindung und Sprachlähmung feststellen muß. Aerztlicher Kunst gelingt es jedoch, den Schwerverletzten zu retten, allerdings unter Preisgabe der Unterschenkel.

#### Lawinenschäden in Oesterreich

Todesopfer . . . . .	135
Verletzte . . . . .	188
Wohnhäuser, Hotels, Gasthäuser zerstört od. beschädigt	134
Ställe, Hütten . . . . .	1 882
Seilbahnen, Skilifte . . . . .	40
El.- und Telephonleitungen . . . . .	76
sonstige Bauten, Brücken usw. . . . .	329
Straßen verschüttet . . . . .	51
Großvieh getötet . . . . .	184
Kleinvieh, Wild getötet . . . . .	530
Waldschaden in m <sup>3</sup> . . . . .	350 000

## B. Italien

Auch die italienischen Alpen wurden von zahlreichen Lawinenniedergängen betroffen, die auch hier die größte Katastrophe seit mindestens einem halben Jahrhundert verursachten. Die ersten fünf Opfer waren während der Niederschlagsperiode nach dem Jahreswechsel zu verzeichnen. Die Schneefälle um den 20. Januar hatten vor allem im Gebiet des Brennerpasses und im Livenotal größtes Ausmaß. Den zahlreichen Lawinen im Brennergebiet fielen 18 Menschen zum Opfer, während in lange Zeit abgeschnittenen und durch die Schweizerflieger verproviantierten Livigno 7 Tote zu verzeichnen waren. Die Zahl der Lawinenopfer dieses Monats stieg auf 32, dazu wurden 35 Verletzte gemeldet.

Die große Niederschlagsperiode im Februar war vor allem im Südtirol, im Formazzatal (Canza = Fruttwald 6 Opfer) und im obersten Teil des Valle di S. Giacomo (Montespluga) wirksam. Neben zahlreichen Unterbrechungen des Bahn- und Straßenverkehrs und vielen materiellen Zerstörungen verunglückten in diesen Tagen 14 Personen in Lawinen.

Die Gesamtzahl der Lawinenopfer in Italien beläuft sich damit auf 46.

## C. Vereinzelte

Aus den benachbarten französischen Alpen wurde nur ein tödlicher Unfall bekannt. In den Bergen von Tarentaise (Savoyen) fiel anfangs Januar ein Genfer Skifahrer einer Lawine zum Opfer.

In Norwegen wurden beim Dorfe Knaken (Südnorwegen) anfangs Februar elf Kinder von einer Lawine verschüttet. Drei Kinder fanden dabei den Tod.

Aus Schweden wurde ein großer Schaden an einer Rentierherde gemeldet. Im nördlichen Delakarlien stürzte eine Lawine auf eine Herde von 4000 Stück. Etwa 200 Tiere fielen den Schneemassen zum Opfer.

Spanien: Am 29. Januar wurden im Dorfe Busdorigo in der Provinz Elo zwei Häuser von einer Lawine zerstört. Sechs Personen wurden dabei getötet.

In Peru wurden im Dezember im Gebiete von Huanaco zwei Dörfer von Lawinen heimgesucht. Dabei kamen 23 Personen ums Leben.

# *Anhang*

## **A. Hinweise auf weitere im Winter 1950/51 durchgeführte Untersuchungen und Arbeiten**

(ausführlicher im Tätigkeitsbericht siehe Schweiz. Z. für Forstwesen Nr. 8 1952)

### **1. Meteorologische und hydrologische Untersuchungen.**

- a) Die im Winterbericht Nr. 14 veröffentlichte Untersuchung über die Beziehung zwischen den positiven Temperatursummen und der Schmelzwassererzeugung wurde weiter verfolgt und untermauert. Für horizontales Gelände hat sich die Formel  $A = 4,5 \cdot T$  ( $A$  = Abfluß in mm,  $T$  = Temperatursumme in positiven Gradtagen) für unsere klimatischen Verhältnisse weiterhin bestätigt.
- b) Weiteres Material wurde beigebracht zur Frage der Abhängigkeit des Winterniederschlages von der Meereshöhe. Die beobachteten unterschiedlichen Niederschlagswerte lassen sich kaum auf unterschiedliche Meereshöhe zurückführen, sondern scheinen rein topographisch bedingt zu sein.
- c) Auf einem Versuchsstreifen ist die Schneehöhenverteilung auf photogrammetrischem Wege ermittelt worden (Sommer und Winteraufnahmen durch Prof. Dr. Zeller, Photogrammetr. Institut der ETH). Unter günstigen Voraussetzungen wird eine Genauigkeit der Schneehöhenbestimmung von  $\pm 10$  cm erreicht.
- d) Eine ins letzte Jahrhundert zurückreichende Analyse der Winterniederschläge hat gezeigt, daß die bisher übliche Formel für die auf einer horizontalen Fläche im Maximum zu erwartende Schneelast unter 3000 m Meereshöhe zu kleinen Werten ergibt. Die tatsächlich gefundenen Verhältnisse lassen sich durch eine gestufte Kurve oder durch zwei analytische Formeln darstellen.<sup>1</sup>
- e) Bezuglich der Verdunstungsmessungen sei auf die Publikationen verwiesen.<sup>2,3</sup>

### **2. Mechanische Untersuchungen und Studien zum Lawinenverbau.**

- a) Der durch zwei seitliche Randfelder von je 2 m Breite ergänzte Schneedruckapparat auf Weißfluhjoch erlaubte die unabhängige Messung des Kriechdruckes der ca. 37° geneigten Schneedecke auf das 4 m breite, eingerahmte, senkrecht zum Hang stehende Mittelfeld und auf eines der beiden Randfelder. Der im Mittelfeld bei 4,25 m Schneehöhe gemessene Maximaldruck von 2,7 t/m<sup>2</sup> wurde im Randfeld um 20% überboten (3,25 t). Diese Messungen sind von Bedeutung für die Bestimmung der Wirkungsbreite von Verbauungselementen. Am neuen Stangendruckapparat (Stange von 26 cm Durchmesser senkrecht zum Hang gestellt) ließ sich bei 109 cm Schneehöhe und 800 kg Maximaldruck eine Wirkungsbreite vom dreieinhalfachen Durchmesser, d. h. 90 cm, errechnen. Zur einfachen und billigen Messung von Maximaldrücken an Verbauungselementen ist eine auf dem Kegeldruckverfahren beruhende Vorrichtung geschaffen worden.
- b) Auf Grund der Schneedrucktheorie müssen an den oberen Bodenverankerungen von Schneerechen und -Brücken Zugkräfte auftreten. In der Praxis scheinen diese Kräfte oft zu fehlen. Das Problem ist durch Modellversuche bearbeitet worden, und es hat sich eine gewisse Selbststabilisierung der Modelle durch die Schneedecke herausgestellt.

<sup>1</sup> Zingg Th.: Die maximalen Schneelasten und ihre Abhängigkeit von der Meereshöhe. Schweiz. Bauztg. 69 (1951).

<sup>2</sup> de Quervain M.: Zur Verdunstung der Schneedecke. Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Ser. B, Bd. III (1951).

<sup>3</sup> de Quervain M.; Zingg Th.: Ueber die Verdunstung der alpinen Schneedecke. Union Géodésique et Géophysique internationale. — Assoc. Internat. d'Hydrologie Scientifique, Tome I, Bruxelles (1951).

- c) Eine Reihe von Feldversuchen in horizontalen und geneigten Profilen galt der Frage der Stabilität eines Hanges und ihrer Abhängigkeit von Belastung durch Neuschnee und von der Metamorphose des Altschnees. In diesem Rahmen wurde der Zusammenhang zwischen Zugfestigkeit und Scherfestigkeit von Schnee in Feld und Labor näher untersucht.
- d) Erstmals konnten gute quantitative Beobachtungen über das langsame Gleiten der Schneedecke an sonnenexponierten Hängen gewonnen werden, sowie über die Wirksamkeit von Verpfählung zur Verhinderung dieser Bewegung.
- e) Nach den guten Ergebnissen der versuchsmäßigen Verwehungsverbaung (Windwände zur Störung der Schneeablagerung im Anrißgebiet durch Kolkbildung) ist eine weitere Anlage von 6 Elementen am Schiahorn errichtet worden. Mittels eines eigens konstruierten Sektorenanemometers wurde die Windmenge in 8 Sektoren des vollen Azimutes auf Zählwerken getrennt summiert und damit die für die Kolkbildung maßgebende Hauptwindrichtung ermittelt.

### 3. Zusammenarbeit mit der Praxis.

- a) Die beratende Mitwirkung des Institutes hat sich im Berichtsjahr auf zahlreiche Verbauungen und Verbauungsprojekte erstreckt. Wie bisher sind behandelt worden: Setta (Langwies), Schilt (Toggenburg), Gonzen (Sargans), Mattstock (Amden), Schiahorn (Davos). Erstmals ist das Institut beigezogen worden zu den Projekten: Gurschen und Kirchberg (Andermatt), Sotto Fongio (Ambri-Piotta), Erbalm (Davos), Albanas (Zuoz), Alp Obersieze (St. Gallen). Um dem Bedürfnis nach einer raschen Lösung von Verbauungsproblemen mit verfügbarem Material entgegenzukommen, sind Verbauungstypen aus Eisenbahnschienen entwickelt worden.
- b) An verschiedene Bauunternehmen sind Gutachten für die Lawinensicherung alpiner Baustellen (hauptsächlich Kraftwerkgebäude) gegen Vergütung der Unkosten an die Eidgenossenschaft abgegeben worden.
- c) Im Auftrag der Kommission für Vereisungsfragen wurden eingehende Untersuchungen durchgeführt über die atmosphärischen Bedingungen, welche zur Rauhreibildung führen.
- d) Das Institut ist beauftragt worden, im Rahmen der 1950 ernannten Eidg. Kommission zum Studium der Hagelbildung und -Abwehr praktisch mitzuarbeiten.
- e) Gemeinsam mit dem Parsendienst (Leiter: Chr. Jost) wurde ein Winterkurs für die San. Offiziersschule I 1951 durchgeführt.

## B. Auszug aus der internationalen Schneeklassifikation (Entwurf 1951)

### *Abgelagerter Schnee*

#### Grundlegende Materialeigenschaften

	Eigenschaft	Einheiten	Code
Material	Raumgewicht Feuchtigkeit (Naßschnee)	g/cm³ oder kg/m³ % Gewicht (oder Grad der Sättigung)	G W
Struktur	Kornform	—	F
	Korngröße	Millimeter	D
	Gefügefesteitigkeit (Härte)	(Begriff, Code, Signatur)	K
	Scherfesteitigkeit ohne Normalspannung	g/cm²	K <sub>s</sub>
	Zugfestigkeit	g/cm²	K <sub>z</sub>
	Härtezahl	je nach Instrument	R
	Schneetemperatur	°C	T

Klassierung und Darstellung der Eigenschaften

1. Raumgewicht G: Zahlenangabe

2. Feuchtigkeit W:

Begriff	Bemerkung	Code*	Signatur
trocken	T = < 0 °C	a (1)	
schwach feucht	Wasser nicht erkennbar. Schnee pappig	b (2)	
feucht	Wasser erkennbar, kein Wasserabfluß	c (3)	
naß	Gesättigt, Wasser fließt ab	d (4)	
sehr naß	Schnee wasserdurchtränkt (Pflüder)	e (5)	

3. Kornform F:

Definition und Bezeichnung	Code	Signatur
Kristalle nahe ursprünglicher Gestalt	a (1)	
Unregelmäßige Formen mit Verzweigungen. Erstes abbauendes Stadium der Umwandlung (filzig)	b (2)	
Abgerundete isometrische Formen, Endstadium der abbauenden Metamorphose	c (3)	
Isometrische Vollformen mit mehrheitlich ebenen Flächen (Aufbauende Metamorphose)	d (4)	
Hohlformen, Endstadium der aufbauenden Metamorphose (Becherkristalle, Schwimmschneekristalle)	e (5)	
Rundkörnige Schmelzformen	f (6)	

4. Korngröße D:

Angabe des mittleren Korndurchmessers in mm  
oder wie folgt abgestuft:

sehr fein	a	0,0—0,49 mm
fein	b	0,5—0,99 mm
mittel	c	1,0—1,99 mm
grob	d	2,0—3,99 mm
sehr grob	e	4,0 und mehr

\* An Stelle der Buchstaben werden im Beobachtungsnetz des Lawinendienstes die in Klammern angegebenen Zahlen verwendet.

5. Gefügefesteitk K:

Bezeichnung	(entsprechende Zugfestigkeit Kz)	Code	Signatur
sehr schwach (sehr weich)	0— 20 g/cm <sup>2</sup>	a (1)	
schwach (weich)	20— 150 g/cm <sup>2</sup>	b (2)	
mittelstark (mittelhart)	150— 500 g/cm <sup>2</sup>	c (3)	
stark (hart)	500—1500 g/cm <sup>2</sup>	d (4)	
sehr stark (sehr hart)	über 1500 g/cm <sup>2</sup>	e (5)	
kompakt (Eis)		f (6)	

Angaben über Abmessung und Ausdehnung der Schneedecke

Alle mit H bezeichneten Abmessungen werden vertikal gemessen und in cm ausgedrückt.

Bezeichnung	Dimension	Code
Laufende Koordinate ab Boden	cm	H
Schneehöhe	cm	HS
Größte Schneehöhe (bei unregelmäßiger Ablagerung)	cm	HSU
Täglicher Neuschnee	cm	HN
Größter täglicher Neuschnee (bei ungleicher Ablagerung)	cm	HNU
Mächtigkeit einer Schneeschicht (senkrecht zur Oberfläche gemessen)	cm	M (MS, MN usw.)
Wasserwert der Schneedecke	Millimeter	HSW
Bruchteil der schneebedeckten Fläche	Zehntel	Q
Neigung der Schneedecke	in 360°-Teilung	N

## C. Übersicht über die Publikationen des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung

(nachgeführt bis Februar 1953)

### Monographien (seit 1938)<sup>1</sup>

erschienen in: Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, Hydrologie

- Eugster E.: Schneestudien im Oberwallis und ihre Anwendung auf dem Lawinenverbau. Lief. 2, Bern (1938) 84 S.
- Bader H., Haefeli R., Bucher E., Neher J., Eckel O., Thams Chr.: Der Schnee und seine Metamorphose, Lief. 3, Bern (1939) 340 S.
- Bucher E.: Beitrag zu den theoretischen Grundlagen des Lawinenverbaus, Lief. 6, Bern (1948), 113 S.
- Eugster H. P.: Beitrag zu einer Gefügeanalyse des Schnees. Lief. 5, Bern (1952) 66 S.

### Winterberichte (seit 1936/37)

Kommissionsverlag Buchdruckerei Davos AG., Davos

- Nr. 1—10: Schnee und Lawinen in den Wintern 1936/37 bis 1945/46. Sammelausgabe der Winterberichte 1—10 (1950).
- Nr. 11: Schnee und Lawinen im Winter 1946/47 (1949).
- Nr. 12: Schnee und Lawinen im Winter 1947/48 (1949).
- Nr. 13: Schnee und Lawinen im Winter 1948/49 (1950).
- Nr. 14: Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen. Winter 1949/50 (1950).

### Mitteilungen (seit 1943)

- Nr. 1 Eröffnungsschrift:  
Das Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Oktober (1946). Zusammenfassung verschiedener Referate.
- Nr. 2 Bucher E.: Diskussionsbeitrag zum Lawinenverbau. Januar (1947).
- Nr. 3 Bucher E.:  
Schild M.: } Schnee und Lawinen im Winter 1945/46. März (1947).
- Nr. 4 Bucher E.: Reflexions techniques au sujet du problème de la formation des avalanches. Juillet (1947).
- Nr. 5 Bucher E.: Considerazione tecniche sulla formazione delle valanghe. Febbraio (1949).
- Nr. 6 de Quervain M.:  
I. Das Korngefüge von Schnee.  
II. Korngrößenanalyse von Altschnee durch Sedimentation. (1948).
- Nr. 7 Bucher E.: I. Nomenklatur der Lawinen.  
Schild M.: II. Zur Frage der Beobachtung und Registrierung niedergegangener Lawinen durch Forstpersonal.  
III. Zur Vermeidung von Lawinenunfällen. (1949).
- Nr. 8 de Quervain M., Zingg Th.: Die außergewöhnlichen Schneefälle vom Januar und Februar 1951 in den Schweizer Alpen und ihre Folgen. (1951).
- Nr. 9 Schlatter A. J., Bucher E., Haefeli R., In der Gant H. R., Figilister R.: Lawinenverbau (1951) (erschienen als Beiheft Nr. 26 zu den Z. des Schweiz. Forstvereins).

<sup>1</sup> Herausgegeben durch Schweiz. Schnee- und Lawinenforschungskommission und Geotechn. Kommission der Schweiz. Naturf. Gesellschaft.

**Tätigkeitsberichte** (seit 1943)  
publiziert in Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen

Nr. 1 **Bucher E.** und Mitarbeiter:

Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1943/44 (1945) Nr. 5/6.

Nr. 2 — Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1944/45 (1945) Nr. 12.

Nr. 3 — Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1945/46 (1947) Nr. 2.

Nr. 4 — Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1946/47 (1948) Nr. 1/2.

Nr. 5 — Rapport sur l'activité de l'Institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches pendant l'année 1947/48 (1948) No. 12.

Nr. 6 — Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1948/49 (1949) Nr. 12.

Nr. 7 **de Quervain M.** und Mitarbeiter:

Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1949/50 (1950) Nr. 7.

Nr. 8 — Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1950/51 (1952) Nr. 8.

Nr. 9 — Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1951/52 (1953).

**Allgemeine populäre und wissenschaftliche Publikationen** (seit 1943)

- |                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Bucher E.:</b>      | Die Lawinen des Winters 1941/42. Die Alpen 18 (1943).   |
| <b>Bucher E.:</b>      |   |
| <b>Arrigoni A.:</b>    |   |
| <b>de Quervain M.:</b> | Die technischen Installationen des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung auf Weißfluhjoch bei Davos. Bauzeitung Bd. 123 (1944).               |
| <b>Bucher E.:</b>      | Offenhaltung von Alpenstraßen im Winter. Auto-Revue, Nr. 10 (1944).   |
| <b>Bucher E.:</b>      | Lawinendienst in Kriegs- und Friedenszeiten. Die Alpen, 20 (1944).  |
| <b>Bucher E.:</b>      | Die Anfänge der Schnee- und Lawinenforschung in der Schweiz. Leben und Umwelt, Aarau, (1944).   |
| <b>Bucher E.:</b>      | Das Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung. Echo, 24 (1944).   |
| <b>de Quervain M.:</b> | Schnee- und Schneeforschung. Der Naturfreund (1944).  |
| <b>Roch A.:</b>        | L'avalanche, danger pour le skieur. La Patrie Suisse, Genève 51 (1944).   |
| <b>Roch A.:</b>        | Précisions sur quelques termes de langue française concernant la neige et les avalanches. Die Alpen, 20 (1944).   |
| <b>de Quervain M.:</b> | Schnee als kristallines Aggregat. Experientia, 1 (1945).  |
| <b>Schild M.:</b>      | Ursachen von Lawinenunfällen. Die Alpen, 21 (1945).   |
| <b>Schild M.:</b>      | Die Lawinenunfälle u. Lawinenschäden im Gebiet der Schweizeralpen im Winter 1944/45. Sport (1945), 30. November.  |
| <b>Bucher E.:</b>      | Aufgabe und Organisation des Lawinendienstes. Die Alpen, 22 (1946).   |
| <b>Bucher E.:</b>      | Technische Ueberlegungen zum Problem der Lawinenbildung. Berge der Welt, 1 (1946).  |
| <b>de Quervain M.:</b> | Eine Lawine ist niedergegangen. Prisma (1946).  |
| <b>Bucher E.:</b>      | Schnee- und Lawinenforschung. Pestalozzikalender (1947).  |
| <b>de Quervain M.:</b> | Der Staubfall vom 29. März 1947 und seine Beziehung zum Abbau der Schneedecke. SNG. Jb. (1947).   |
| <b>de Quervain M.:</b> | Die Lichtsäule, eine winterliche Naturerscheinung. Prisma, 2 (1948).  |
| <b>de Quervain M.:</b> | Das Korngefüge von Schnee. Schweiz. Mineral.-Petrogr. Mitt. 27 (1948) (s. auch Mitteilung SLF Nr. 7).   |
| <b>de Quervain M.:</b> | Korngrößenanalyse von Altschnee durch Sedimentation. Schweiz. Bauzeitung, 66 (1948) (s. auch Mitteilung SLF Nr. 7).                                       |
| <b>Eugster H. P.:</b>  | Morphologie und Metamorphose des Schnees. Mineral.-Petrogr. Mitt. 29 (1949).  |
| <b>Schild M.:</b>      | Zur Vermeidung von Lawinenunfällen. Mitt. Blatt der Waadtl. Unfallversicherung auf Gegenseitigkeit (1949).  |
| <b>Schild M.:</b>      | Schweiz. Schnee- und Lawinenforschung. Zur Frage der Beobachtung und Registrierung niedergegangener Lawinen durch Forstpersonal. Prakt. Forstwirt (1949). |

- Bucher E.: Wie eine Lawine entsteht. Prisma, 11 (1950).
- de Quervain M.: Snow and ice problems in Canada and the U.S.A. Nat. Res. Council, tech. Rep. No. 5, Ottawa (1950).
- de Quervain M.: Ueber den Abbau der alpinen Schneedecke. Rapport Général de l'Assemblée Général d'Oslo (19/28 août 1948) de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale (1950).
- de Quervain M.: Die Festigkeitseigenschaften der Schneedecke und ihre Messung. Geofisica Pura e Applicata, Vol. XVIII (1950).
- de Quervain M.: Zur Entstehung der Lawinen. Leben und Umwelt, 7 (1951).
- de Quervain M.: Die Metamorphose des Schneekristalls. Verhdlg. SNG Davos (1950).
- Schild M.: Schnee, Lawinen und Gletscher. Jb. 1950 der Sekundarlehrerkonferenz, Heiden (1950).
- Zingg Th.: Wasserdurchfluss und Abbau der Schneedecke. Verhdlg. SNG Davos (1950).
- Bucher E.: Grundsätzliches zum Lawinenverbau. Beiheft zu den Z. des Schweiz Forstvereins, Nr. 26 (1951) (s. auch Mitt. SLF Nr. 9).
- In der Gand H. R.: Die Grundlagen und Voraussetzungen für die Aufstellung von Lawinenverbauprojekten. Beiheft zu den Z. des Schweiz Forstvereins Nr. 26 (1951) (s. auch Mitt. SLF Nr. 9).
- In der Gand H. R.: Beitrag zum Studium von Bautypen im Lawinenverbau. Beiheft zu den Z. des Schweiz Forstvereins, Nr. 26 (1951) (s. auch Mitt. SLF Nr. 9).
- Figlister R.: Forstvereins, Nr. 26 (1951) (s. auch Mitt. SLF Nr. 9).
- de Quervain M.: Zur Verdunstung der Schneedecke. Archiv f. Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Ser. B. Bd. III (1951).
- de Quervain M.: Die außergewöhnlichen Schneefälle vom Januar und Februar 1951 in den Schweizer Alpen und ihre Folgen. Wasser- und Energiewirtschaft Nr. 12 (1951) (s. auch Mitteilung SLF Nr. 8)
- Zingg Th.: On the study of avalanches. Sierra Club Bulletin May (1951).
- Roch A.: Messung der Oberflächenbewegung von Gletschern. Berge der Welt, Bd. 6 (1951).
- Zingg Th.: Die maximalen Schneelasten und ihre Abhängigkeit von der Meereshöhe. Schweiz. Bauzeitung, 69 (1951).
- Zingg Th.: Die Wetter- und Schneeverhältnisse des Winters 1950/51 in den Schweizeralpen. Veröffentlichungen Nr. 6, Eidg. Departement d. Innern, Inspektion für Forstwesen „Der Lawinenwinter 1950/51“, Bern (1951).
- Melcher D.: Experimentelle Untersuchungen von Vereisungsscheinungen. Zeitschr. f. Angew. Mathematik u. Phys. (ZAMP) Vol. II (1951) Fasc. 6.
- de Quervain M.: Ueber die Verdunstung der Alpinen Schneedecke. UGGI, Hydrologie, Bruxelles (1951).
- Zingg Th.: Beziehung zwischen Temperatur und Schmelzwasser und ihre Bedeutung für Niederschlags- und Abflußfragen. UGGI, Hydrologie, Bruxelles (1951).
- Brunner Th.: Einige Beobachtungen über das Haften von Eis an Oberflächen. Zeitschr. f. Angew. Mathematik u. Phys. (ZAMP) Vol. III (1952) Fasc. 6.
- de Quervain M., Zingg Th., Roch A., Schild M.: Die Lawinenkatastrophen in den Schweizer Alpen, Januar und Februar 1951. Union Géodésique et Géophysique Internationale (UGGI) Assoc. Internat. d'Hydrologie Scient. Assemblée Générale de Bruxelles (1951); ferner etwas abgeändert: „Die Erde“ (1952).
- Zingg Th.: Gletscherbewegung der letzten 50 Jahre in Graubünden. Wasser- und Energiewirtschaft Nr. 5—7 (1952) 132—135.
- Zingg Th.: Photogrammetrische Schneehöhenmessung. Verhdlg. SNG Bern (1952).
- Brunner Th.: Energiebedarf zur Verhütung von Vereisungen an Freileitungen. Zeitschr. f. Angew. Mathematik u. Phys. (ZAMP) Vol. IV (1953) Fasc. 1.
- Schild M.: Schnee- und Lawinenforschung in der Schweiz. Schweizer Journal Februar (1953) 38—46.

---

Die im Bericht enthaltenen Photos wurden aufgenommen durch:

H. Kunz (28); M. Schild (29, 40, 53, 108); ATP (44); Photopress (45, 78, 93, 98); E. R. La Chapelle (46); R. Figlister (47, 77); A. Janett (49); H. in der Gand (51, 56, 57); Th. Zingg (52); Eidg. Vermessungsdir. (55); Th. Heinz (59); Engadin Press (61); L. Canal (62, 64, 66); R. Grass (63); B. Küng (69); H. Schönwetter (71); P. Blumer (72); Militärflugdienst (74, 92, 109); H. Haemisegger (76); Ch. Suter (82); W. Borelli (89, 90); Motor-Columbus (94); A. Roch (106); M. de Quervain (107).



Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung  
Kristallographisches Labor mit Tiefkühlkabinen