

# Mitteilungen

## Der Firnzuwachs pro 1952/53 in einigen schweizerischen Firngebieten

XL. Bericht

Von

W. KUHN

(Schweiz. Meteorolog. Zentralanstalt)

Das nivometrische Jahr 1952/53 begann in der Ostschweiz mit einem ungewöhnlich niederschlagsreichen Herbst und Frühwinter. In den vier Monaten September—Dezember 1952 fielen beispielsweise in Linthal-Auen 1037 mm Wasser, d. h. mehr als das Doppelte der für diesen Zeitraum normalen Menge. Die Firngebiete wurden bereits Ende August

eingeschneit und aperten nicht mehr aus, da der September sehr kalt war und bald neue Schneefälle brachte.

Unsere üblicherweise zum Vergleich herangezogenen Bergstationen Weissfluhjoch (2540 m) und Säntis (Schneemessplatz 2350 m) erhielten die erste Schneedecke am 6. September, also 1½ Monate früher als im Durch-

schnitt der letzten 30 Jahre. (Auf dem Weissfluhjoch verschwand der Schnee zwar am 27. September noch einmal, aber nur für die Dauer eines Tages.) Das frühe Einschneien erschwerte unsere Messungen. Wie wir schon im letzten Bericht (Bd. XCVII, S. 277—282 dieser Zeitschrift) mitteilten, verhinderte das schlechte Wetter am 17. September 1952 auf Clariden eine Begehung des oberen Messplatzes, während der Silvrettagletscher erst nach Mitte Oktober aufgesucht werden konnte, als dort bereits 1,40 m Neuschnee lag. Glücklicherweise besitzen wir von beiden Firngebietern Ablesungen aus der Zeit kurz vor dem Einschneien (Ende August), welche eine Bestimmung der Jahres-Firnzuwächse 1951/52 und 1952/53 möglich machen. Wir haben auch sonst allen Grund, unseren Gewährsleuten, den SAC-Hüttenwarten von Clariden (B. Marti), Planura (H. Zweifel) und Silvretta (E. Eitle) für die recht häufigen Zwischenablesungen dankbar zu sein, da sie ein Bild von den Änderungen der Schneehöhe im Laufe des ganzen Jahres vermitteln.

Auf die früh gefallene, im Oktober beträchtlich angewachsene Grundsicht legten sich im November mächtige Schneemassen. So verzeichnete der Säntis Mitte November eine Schneehöhe von 440 cm, was zu dieser Jahreszeit seit Bestehen des Observatoriums noch nie vorgekommen ist (250 cm wurden im November kaum je überschritten). Der St. Gotthardpass (2100 m), der im Vergleich zu den ostschweizerischen Stationen diesmal geringe Niederschläge bekam, meldete bereits Ende November die grösste Schneehöhe des Winters (150 cm). Nach Mitte Dezember stieg die Schneehöhe in der Ost- und Zentralschweiz erneut kräftig an. Im Januar erhielt sie keinen bedeutenden Zuwachs, wohl aber in der ersten Februar-Dekade. Um den 10. Februar erreichte sie in den Voralpen das Maximum. Auf dem Säntis lagen am 8. Februar 580 cm; noch grössere Werte wurden bisher nur im April 1937 (640 cm); März 1935 (700 cm), Mai 1919 (785 cm!) sowie in den drei Aprilmonaten 1914, 1915 und 1916 (640 bis 670 cm) gemessen. Diese Werte sind allerdings mit dem diesjährigen nicht streng vergleichbar, da sie an einer andern Stelle bestimmt wurden. Neben dem Maximum des Säntis nimmt sich dasjenige auf Weissfluhjoch bescheiden aus; es beträgt 242 cm, ge-

nau wie im Vorjahre. Beachtliche Schneehöhen wurden in tieferen Lagen festgestellt, so z. B. 122 cm am 8. Februar in Einsiedeln (910 m), wo um die gleiche Zeit im Vorjahre der ausserordentliche Wert von 155 cm gemessen worden war.

Von Mitte Februar bis in den April hinein sackte der Schnee in den Hochalpen etwas zusammen, doch konnte der sonnige März hier noch keinen Schmelzvorgang einleiten. Da Mitte April neuer Schnee hinzukam, erreichte die Schneehöhe in unseren Firngebietern erst jetzt ihren grössten Wert, was ja durchaus normal ist.

Die Ablation begann im Mai, wurde aber bis anfangs August immer wieder von Schlechtwetterperioden unterbrochen, wobei in der Firnregion mehrmals namhafte Schneemengen zur Ablagerung kamen. Besonders niederschlagsreich war der Juni. Ungefähr die Hälfte seiner Niederschlagstage brachte Schnee bis 2500 m. In dieser Höhenlage vermochten allerdings die sommerlichen Schneefälle das Abschmelzen der Schneedecke nicht mehr lange aufzuhalten. Säntis und Weissfluhjoch aperten beide am 8. Juli aus.

In der Firnregion unterhalb 3000 m sorgten zunächst gewittrige Regenfälle (Ende Juli) und dann langanhaltender Sonnenschein (August) für ein rasches Zusammenschrumpfen der Schneevorräte. Die gesamte Ablation des Sommers 1953 ist recht beachtlich, wenn man sich vor Augen hält, dass längere Schönwetterperioden erst im August auftraten.

Dass der Sommer 1953 trotz seiner vielen Niederschlagstage im grossen und ganzen recht warm war, ergibt sich aus den Abweichungen der Säntis-Temperatur-Monatsmittel von den Normalwerten:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{V} & +1,4 & \text{VI} & -0,1 & \text{VII} & +1,4 & \text{VIII} & +1,0 \\ & & & & & & \text{IX} & +1,8 \end{array}$$

Diese Abweichungen sind positiv ausser im Juni. Auch die für das hydrologische Jahr (Oktober 1952 bis September 1953) berechnete Temperatursumme (Summe der positiven Tagesmittel) übertrifft mit 774 den Normalwert (743).

Wenden wir uns nun unseren Messgebieten zu!

## Clariden

Datum	Hüttenpegel (2440 m) cm	Firnzuwachs seit 28. August 1952		Firnzuwachs seit 30. Nov. 1952
		untere Boje (2700 m) cm	obere Boje (2900 m) ca. cm	obere Boje (2900 m) cm
17. September 1952	45	60	—	—
30. November	280	410	450	—
22. Februar 1953	?	?	550	230
31. März	350	530	550	230
19. April	400	> 560	620	300
24. Mai	280	500	580	260
21. Juni	250	480	550	230
22. Juli	100	390	520	200
29. Juli	30	340	500	180
16. August	0	260	440	120
4. September	0	160	440	80
18. September	0	130	375	55

Zum Verständnis dieser Zahlenreihen muss das Schicksal unserer oberen Boje in Erinnerung gerufen werden. Bei der Jahresaufnahme vom 17. September 1952 konnten wir den oberen Messplatz wegen Schneefall und Nebel nicht aufsuchen. Als Hüttenwart B. Marti am 30. November zum oberen Messplatz hinaufging, war die alte Stange längst vom Schnee zugedeckt und konnte nicht mehr aufgefunden werden. Marti setzte dann eine neue Stange in den Fixpunkt, so dass wir vom 30. November an über den Gang der Schneehöhe am oberen Messplatz zuverlässig orientiert sind. Leider lassen sich die späteren Ablesungen nicht streng an das Niveau vom letzten Herbst anschliessen. Immerhin darf man auf Grund der Erfahrung von früheren Jahren annehmen, dass am 30. November beim oberen Messplatz ungefähr gleich viel oder etwas mehr Schnee lag als am unteren, sagen wir 450 cm. Unter der weiteren Annahme, dass diese Herbsschicht im Laufe des Winters auf  $\frac{5}{7}$  ihrer anfänglichen Mächtigkeit, d. h. auf 320 cm komprimiert wurde, ergeben sich dann die in unserer zweitletzten Kolonne aufgeführten Firnzuwächse. Diese sind als gut begründete Schätzungen zu betrachten. Die wahren Werte dürften jedenfalls nicht mehr als 50 cm davon abweichen.

Die Meldung vom 19. April entspricht dem höchsten Stand. Wir können also pro 1952/53 auf dem oberen Claridenfirn mit einer Akkumulation von 6 bis  $6\frac{1}{2}$  m und einer Ablation von  $2\frac{1}{2}$  m rechnen; am untern

Messplatz beträgt die Ablation mindestens 4,30 m.

Leider litt auch die Jahresaufnahme vom 18. September 1953 unter der Ungunst des Wetters. Wohl konnte an beiden Messplätzen die Eintauchtiefe der Meßstangen festgestellt werden, aber die Einvisierung der Fixpunkte und damit die Bestimmung der horizontalen Verlagerung wurde durch Nebel verhindert. Der Gletscher war diesmal spaltenfrei.

Der Totalisator auf dem Geissbützistock (2710 m) ergab vom 17. September 1952 bis 17. September 1953 einen Niederschlag von 356 cm. Zählt man den Niederschlag hinzu, der durch Interpolation an Hand der Messungen von Linthal und Braunwald für die Zeit vom 28. August bis 17. September 1952 berechnet wurde, so ergibt sich für die ganze Firnzuwachsperiode 28. August 1952 bis 17. September 1953 eine Niederschlagsmenge von **390 cm**; das sind 113 % der normalen Jahresmenge.

Der Regenschirm von Linthal-Auen sammelte im gleichen Zeitraum 223 cm = 135 % des Normalbetrages, derjenige von Braunwald 232 cm = 124 %. Im Vergleich zu Linthal und Braunwald erscheint das Totalisatorenergebn vom Geissbützistock etwas zu klein; möglicherweise war der Inhalt des Sammelgefässes im Winter wegen zu geringer  $\text{CaCl}_2$ -Konzentration teilweise gefroren.

Für die Temperatursumme des Säntis erhalten wir in der Firnzuwachsperiode **790**.

**Silvretta:**

Hier sind zunächst die Ergebnisse der letztjährigen Messung nachzutragen, die wegen des schlechten Herbstwetters erst am 17. bis 19. Oktober 1952 durchgeführt werden konnte. M. SCHÜEPF stieg in Begleitung von F. GAMPER, Fräulein A. LIEBERHERR und Bergführer A. MICHAUD mit Skiern in das schon tief eingeschnellte Firngebiet hinauf.

Die Meßstange am untern Messplatz, die nach Aufzeichnungen von Touristen anfangs August 1952 ausgeapert und umgefallen war, konnte unter der 140 cm hohen Neuschneesicht nicht gefunden werden. Da sie am 13. Juli 1952 noch aufrecht stand und 140 cm tief in Firnschnee und Eis steckte, muss die Ablation in der zweiten Julihälfte ungewöhnlich rasch vor sich gegangen sein. Wir können als sicher annehmen, dass beim untern Messplatz Ende August 1952 sämtlicher Schnee vom Winter 1951/52 aufgezehrt war; wieviel Eis von der Unterlage zusätzlich abgeschmolzen wurde, kann auf Grund der vorliegenden Messresultate nicht entschieden werden.

Genauere Angaben sind für die obere Boje möglich; dort lagen am 18. Oktober 1952 145 cm Neuschnee auf einer Firnoberfläche, die sich gegenüber dem Vorjahre an der Stange um 20 cm gesenkt hatte. Während des Frühjahres und Sommers wurden von Touristen einige Aufzeichnungen hinterlassen, aus denen sich durch Vergleich mit unseren Messungen folgender Gang der Schneehöhe an den beiden Silvretta-Messstellen ergibt:

**Silvretta 1951/52:**

Datum	Firnzuwachs seit 21. Sept. 1951	
	untere Boje (2730 m)	obere Boje (3000 m)
	cm	cm
3. März 1952	260	255
13. März	320	290
16. Mai	275	320
13. Juli	70	150
8. August	umgefallen	—
26. August	< 0	— 20

Es empfiehlt sich, den 26. August (Datum kurz vor dem Einschneien) als Stichtag für das Jahresergebnis zu nehmen. Auf die Periode 21. September 1951 bis 26. August 1952 reduziert, beträgt der Niederschlag im

Totalisator Silvrettahütte (2400 m) 114 cm oder 78 % des langjährigen Mittels, im Totalisator Eckhorn (3145 m) 109 cm oder 69 % des langjährigen Mittels. Der Regennmesser von Klosters (1207 m) ergab im gleichen Zeitraum 110 cm = 86 % und derjenige von St. Antönien (1460 m) 111 cm = 80 %. Für die Temperatursumme des Säntis erhalten wir 771.

**Silvretta 1952/53:**

Datum	Firnzuwachs seit 26. Aug. 1952	
	untere Boje (2730 m)	obere Boje (3000 m)
	cm	cm
18. Oktober 1952	140	145
31. März 1953	360	325
7. April	365	335
17. April	400	380
24. April	385	355
18. Juni	340	?
14. Juli	250	315
24. Juli	190	255
14. August	120	185
10. September	0	100

Nach der Ockertiefe ergab sich beim oberen Messplatz am 10. September 1953 ein Firnzuwachs von 95 cm. Das untere Messfeld war gerade im Ausapern begriffen. Wir dürfen froh sein, dass die diesjährige Vermessung überhaupt gelang, denn M. SCHÜEPF und seine Begleiter E. EITLE, A. ERNI und W. STUDER wurden schon beim Aufstieg von einem Unwetter überrascht.

Die durch 2 Touristen vermittelte Ableseung vom 17. April orientiert uns über das Maximum der Schneehöhe; es beträgt an beiden Meßstellen rund 4 m.

Die gesamte Niederschlagsmenge war im Silvrettagebiet nicht nur absolut, sondern auch im Verhältnis zum langjährigen Mittel kleiner als im Glarnerland. Die beiden Totalisatoren auf dem Eckhorngrat (3145 m) und beim Silvrettahaus (2400 m) hatten seit dem 18. Oktober 1952 125 bzw. 115 cm Niederschlag aufgefangen. Für die ganze Firnzuwachsperiode 26. August 1952 bis 10. September 1953 ergeben sich (nach Umrechnung mit Hilfe von Regennmessungen aus der Umgebung) 152 cm (Eckhorn) bzw. 144 cm (Silvrettahaus); diese Werte stellen 97 bzw. 99 % des langjährigen Durchschnitts dar. Klosters(1207 m) erbrachte 139 cm = 108%,

St. Antonien (1460 m) 158 cm = 115 %. Wie auf Clariden sind auch hier die Totalisatorergebnisse anscheinend zu niedrig. Die für die gleiche Periode berechnete Temperatursumme des Säntis beträgt 784.

Bevor wir einige Messungen aus höher gelegenen Firngebieten mitteilen, die uns von anderer Seite zur Verfügung gestellt wurden, möchten wir im Anschluss an die Resultate von Silvretta einen Überblick über den Schneehöhenverlauf auf dem benachbarten Weissfluhjoch bieten. Die Angaben stammen vom Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung.

**Weissfluhjoch (2540 m):**

1952		1953	
Schneehöhen in cm			
5. September	0	31. Januar	178
13. September	38	10. Februar	242
27. September	0	19. März	200
16. Oktober	53	9. April	191
30. Oktober	44	15. April	220
12. November	175	27. April	191
12. Dezember	140	10. Mai	212
23. Dezember	225	30. Mai	110
		3. Juni	131
		8. Juli	0

Man beachte die kräftige Ablation im Mai (durchschnittlich 5 cm pro Tag vom 10. bis 30. Mai), die hier natürlich viel rascher vor sich ging als in der Firnregion.

Dank dem Entgegenkommen von Ingenieur P. KASSER, Chef der Abteilung für Hydrologie der Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau an der E.T.H., können wir auch dieses Jahr die Ablesungen am Pegel 3 der Schweiz. Gletscherkommission auf dem Jungfraufirn zum Vergleich heranziehen. Wir beschränken uns auf einige markante Daten:

**Jungfraufirn (3345 m):**

Firnzuwachs seit 2. Sept. 1952 in cm			
18. Okt. 1952	167	11. April 1953	477
5. Nov.	267	28. April	487
6. Dez.	317	16. Mai	457
19. Dez.	407	13. Juni	497
31. Jan. 1953	377	28. Juni	537
8. Febr.	387	6. Juli	497
9. März	377	1. Sept.	422
25. März	355		

Die während des Winters 1952/53 hier abgelagerten Schneemengen sind für diese Höhenlage eher klein, im Gegensatz zum Schneereichtum der östlichen Alpen. Vom 19. Dezember bis anfangs April zeigt die Tabelle sogar eine Abnahme der Schneehöhe, was nur selten vorkommen dürfte. Der resultierende Jahresfirnzuwachs liegt deshalb auf dem Jungfraufirn trotz der ergiebigen Junischneefälle kaum über dem Durchschnitt.

Im Berninagebiet sind nach den Fernrohrbeobachtungen von G. GENSLER unterhalb der Firngrenze, die hier in 2900 bis 3000 m Höhe liegt, bedeutende Schnee- bzw. Firnmassen abgeschmolzen. Es scheint, dass durch die fortschreitende Ausaperung von Felspartien, die sich im Sommer erwärmen, der Abtrag der Gletscherzungen beschleunigt wird. Erst in Höhenlagen von 3300 bis 3400 m findet man einen nennenswerten Firnzuwachs.

Die bereits in den letzten Jahren an dieser Stelle angeführten Felsmarken und Gletscherabbrüche

I Vadretin Misaun	3010 m
II Rosatschgletscher	3110 m
III Piz Palü	3870 m

ergaben in der Berichtsperiode folgende Resultate:

	Firnzuwachs seit			seit
	Ende August 1952 (in m)			29. März 1947
	I	II	III	III
24. Sept. 1952	0,5	0,7	0,8	19 1/2
5. Jan. 1953	1,9	1,8	2 1/2	22
2. April	2,0	1,8	4 1/2	23 1/2
27. Sept.	-2,2	-0,4	?	?

Der Piz Palü blieb während des letzten Beobachtungsaufenthaltes leider in Wolken gehüllt. Der Ausaperungszustand der Bergänge entsprach etwa dem Bild am Ende der Ablationsperiode von 1935 und 1938 oder auch ungefähr den Zuständen am 25. August 1942, 20. August 1943 und 5. August 1949; die Schneegrenze lag höher als Ende September 1946.

Wegen zeitweiligen Ausfalles der Mailänder Radiosondierungen können wir die im letztjährigen Bericht erwähnte Temperatursumme im Niveau 3100 m für diese Berichtsperiode nicht ausrechnen.

**Résumé 1952/53:**

Die Schneeverhältnisse der Berichtsperiode sind im Hochgebirge gekennzeichnet durch frühes Einschneien, ergiebigen Zuwachs im Herbst und Frühwinter, weitere zum Teil bedeutende Schneefälle im Februar, April

und Juni. Die Ablation begann im Mai, erreichte aber erst im August grössere Beträge. Der am Ende der Ablationsperiode übrigbleibende Firnzuwachs ist im Claridengebiet etwas grösser als im langjährigen Mittel, auf Silvretta kleiner.

---