

Mitteilungen

Der Firnzuwachs pro 1943/44 in einigen schweizerischen Firngebieten

XXXI. Bericht der Zürcher Gletscherkommission

Von

R. BILLWILLER (Zürich)

Die Gletscher der Schweizer Alpen gehen immer noch zurück oder zeigen wenigstens nirgends den Beginn einer Wachstumsperiode, wie sie gegen Ende des ersten Jahrzehnts unseres Jahrhunderts einsetzte und zu einem bescheidenen Hochstand anfangs der zwanziger Jahre führte. Die Ursachen der Wachstumsperiode lagen, wie sich mittels der meteorologischen Beobachtungen unserer Hochstationen nachweisen liess,¹⁾ in den wesentlich zu kalten Sommern von 1910 an, die auch zu trübe und niederschlagsreich waren. Glücklicherweise ist die Wiederkehr solcher Sommer, die gewöhnlich serienweise auftritt und die mit Sicherheit früher oder später zu erwarten ist, nicht in den letzten Jahren erfolgt. Die Konsequenzen für die Versorgung unseres Landes mit landwirtschaftlichen Produkten, welche gegenwärtig zum grossen Teil auf den eigenen Anbau angewiesen ist, wären katastrophal gewesen.

Im Berichtsjahr war der allgemeine Witterungsverlauf, soweit er Bezug hat auf die Schneebedeckung des Alpengebietes folgender.

Wie im vorausgegangenen Jahr erfolgte der Einsatz einer allgemeinen Schneebedeckung ungewöhnlich spät. Der Oktober zeichnete sich nämlich durch ganz aussergewöhnliche Wärme und Trockenheit aus; auf dem Säntis z. B. war er nicht nur der wärmste je vorgekommene, sondern auch der einzige Oktober, in dem gar kein Niederschlag gemessen wurde. Erst vom 7. No-

vember an lag etwas Schnee, dessen Mächtigkeit langsam zunahm und sich im Dezember zwischen 1—1½ m hielt, im warmen Januar sich auf 2½ m erhöhte, um im kalten und niederschlagsreichen Februar mit gegen 5 m (480 cm am 11. II.) ein erstes Maximum zu erreichen. Viel schneeärmer war die Südseite der Alpen, wo der St. Gotthard erst Mitte Februar auf einen Meter kam. Das absolute Maximum des Winters wurde auf dem Säntis zu Ende des sehr kalten März mit 500 cm erreicht; St. Gotthard meldete dasselbe mit nur 220 cm am 24. III. — Die ziemlich warme Aprilwitterung kam naturgemäß nur der Abschmelzung in den unteren Regionen zugute, so dass nach einem mehr normalen Mai zwar der Gotthard auf Ende dieses Monats ausaperte, der Säntis aber am 26. V. noch 330 cm meldete und erst am 29. VI., also ungewöhnlich spät, schneefrei wurde.

Zur Beurteilung der für die Ablationsperiode entscheidenden Temperaturverhältnisse des Alpengebietes folgen hier wie gewohnt die Abweichungen der Monatsmittel des Säntis von den langjährigen Normalwerten:

V. +1,0, VI. -0,8, VII. 0,0, VIII. +4,7,
IX. -0,4.

Es ist anzunehmen, dass in den Firnregionen die Ablation im wesentlichen erst mit dem ungewöhnlich warmen August — er ist der wärmste auf dem Säntis vorgekommene — einsetzte, was wir in den nachfolgenden Beobachtungen unserer Messgebiete bestätigt finden.

¹⁾ Vgl. den Bericht pro 1938/39 im Band LXXXIV dieser Zeitschrift.

Clariden

Datum:	Hüttenpegel	Firnzuwachs seit 18. IX. 43 untere Boje (2708 m)	obere Boje (2910 m)
3. X. 1943	—	— 5 cm	60 cm
21. XI.	25 cm	?	?
27. XII.	75 »	?	?
7. IV. 1944	490 »	?	530 cm
14. V.	285 »	?	530 »
21. V.	280 »	?	530 »
12. VI.	230 »	?	530 »
12. VII.	110 »	?	?
16. VII.	85 »	?	450 cm
1. VIII.	—	?	430 »
22. VIII.	—	?	250 »
14. IX.	—	8 cm	180 »

Die untere Boje (2708 m) muss schon bald nach ihrer Aufstellung durch den Wind umgelegt worden sein; sie wurde nach dem 5. Oktober nicht mehr gesehen und fand sich bei der durch Herrn Dr. R. STREIFF in Begleitung von Herrn Ing. A. BONZANIGO am 14. IX. durchgeführten Jahresaufnahme unter einer ganz dünnen Schneeschicht liegend. So wissen wir von der unteren Meßstelle nur, dass hier am 14. IX. dieses Jahres der letztjährige Ocker unter 6 cm Altschnee + 2 cm Neuschnee lag, dass also in dieser Höhe des Firns die Ablation dank der sehr warmen Augustwitterung gerade mit dem Winterschnee aufgeräumt hat.

Die obere Boje in 2910 m war zu Anfang April von den Schneefällen überdeckt worden; die Schneehöhe betrug somit mehr als 530 cm und noch am 16. VII. — als sie zum erstenmal gesehen wurde — noch 450 cm, um dann bis zur Jahresaufnahme auf 180 cm zurückzugehen in guter Übereinstimmung mit dem in einer Tiefe von 187 cm ausgegrabenen Ocker vom Herbst 1943. Glücklicherweise erlaubte eine kurze Aufhellung noch die Einmessung der Boje und die Feststellung von deren Wanderung zwischen 18. IX. 1943 bis 14. IX. 1944, welche genau 13 Meter in der Richtung N 60 E betrug. Aus den Überdeckungen liess sich das Faktum der weitergehenden Senkung der Firnoberfläche erkennen. Die Schwunderscheinungen am Firn waren schon beim Aufstieg zwischen unterer und oberer Boje in starken Einbrüchen, Senkungen und Zertalungen der Firnoberfläche zwischen den Teufelstöcken und Bocktschinglel beobachtet worden.

Im Totalisator auf dem Geißbüztstock fanden sich 339 cm Niederschlag aufgespeichert aus dem Zeitraum 14. IX. 1943 bis 13. IX. 1944; die meteorologische Station Auen-Linthal hat im selben Zeitraum 153,3 cm gemessen, was 89 % der normalen Jahresmenge ausmacht. Das Defizit des Totalisators ist eher etwas kleiner.

Silvretta

Datum:	Firnzuwachs seit 25. IX. 1943 untere Boje (2760 m)	obere Boje (3013 m)
4. XI. 1943	20 cm	?
20. II. 1944	235 »	160 cm
29. IV.	395 »	130 »
14. V.	310 »	?
14. VII.	180 »	190 »

Diese spärlichen Meldungen lassen vermuten, dass bei der oberen Boje (3013 m) auf dem exponierten Plateau des Silvrettapasses die Schneehöhen nicht den gefallenen Schneemengen entsprechen, sondern dass der Schnee bei besonders stürmischen Winden mit Nordkomponente fiel und zum grossen Teil wieder weggeblasen wurde. Das ist auch in anderen Jahren (1939/40) vorgekommen; für das Zutreffen dieser Annahme im Berichtsjahr sprechen auch die differierenden Meldungen unserer beiden sehr benachbarten Bojen auf dem Jungfraufirn.

Die Jahresaufnahme auf Silvretta gelang dieses Jahr nur sehr verspätet wegen Mobilisationsdiensten und aussergewöhnlich unbeständiger Witterung. Am 4. Oktober machten Herr E. WELTI und Führer A. MICHAUD einen ersten Versuch; sie gelangten aber dabei bei sehr schlechtem Wetter nicht einmal bis zur unteren Boje und mussten sich mit der Leerung des Hüttenotalisators begnügen. Erst die kurze Schönwetterperiode gegen Ende November konnte von A. MICHAUD dazu benützt werden, noch einmal hinaufzuziehen und, bei der Unmöglichkeit, einen Begleiter aufzutreiben, die gewohnten Messungen allein durchzuführen, eine höchst anerkanntswerte Leistung, besonders bei dem ungewöhnlich tiefen Neuschnee dieses niederschlagsreichen Herbstes.

Er fand am 28. November die bei der starken Ablation im August sicher ausgeaperte untere Boje (in ca. 2760 m) nicht mehr; sie muss umgefallen und vom Herbstschnee zugedeckt sein. Die obere Boje auf dem Silvrettapass (in 3013 m)

ragte 280 cm aus dem Neuschnee heraus, was gegen Herbst 1943 einen Zuwachs von 230 cm bedeuten würde. Es gelang aber Herrn MICHAUD mit grosser Anstrengung, auch den letztjährigen Ocker in einer Tiefe von 280 cm auszugraben, und das so gewonnene Profil erwies mit Sicherheit, dass davon 207 cm auf Neuschnee vom Herbst 1944 fallen und der Firnzuwachs von 1943/44 hier oben nur ca. 70 cm beträgt. Dabei muss man sich aber erinnern, dass auf der Passhöhe dieses Jahr die Schneehöhe zufolge der erwähnten Verwehungen relativ klein waren.

Andererseits muss im Berichtsjahr an dieser Stelle doch auch verhältnismässig wenig Schnee gefallen sein, was aus den Totalisatormessungen hervorgeht. Der Hüttenotalisator (ca. 2375 m) hatte im Zeitraum 25. IX. 1943 bis 5. X. 1944 128 cm Niederschlag aufgespeichert, derjenige auf dem Eckhorn (3150 m) über dem Passplateau nur 121 cm im Zeitraum 25. IX. 1943 bis 28. XI. 1944. Die entsprechenden Zahlen unserer Meßstation Klosters betragen 132,4 cm (= 106% des langjährigen Mittelwertes) für die erste Periode und 166,4 cm bis zum 28. November. Trotzdem diese zweite Periode die äusserst niederschlagsreichen Monate Oktober und November umfaßt, fanden sich also im Eckhorn-Totalisator weniger Niederschläge aufgespeichert als im Hüttenotalisator mit der kürzeren Periode.

Weissfluhjoch. Wie im letzten Jahr folgen statt der früher an dieser Stelle mitgeteilten Schneehöhenmessungen vom Pegel bei der Parsennhütte die lückenlosen Messungen vom Versuchsfeld der Schneeforschungsstation Weissfluhjoch. Sie lassen die langsame Zunahme der Schneehöhe in der ersten Winterhälfte, das Maximum von 250 cm am 21. März und das relativ späte Ausapern zu Anfang Juli erkennen.

Weissfluhjoch (2540 m)

8. XI. 1943	11 cm	10. III. 1944	168 cm
26. XI.	40 »	21. III.	250 »
2. XII.	95 »	29. IV.	186 »
29. XII.	55 »	21. V.	149 »
5. I. 1944	100 »	4. VI.	92 »
26. I.	144 »	17. VI.	87 »
9. II.	214 »	25. VI.	54 »
		2. VII.	0 »

Jungfraufirn. Die Schneehöhen bei unseren beiden Bojen in ca. 3350 m Höhe zeigen zeitweise merkliche Differenzen; das gilt besonders auch für die Maximalhöhe, welche diesmal bei der unteren Boje Mitte Mai zu 420 cm, bei der oberen mit 250 cm erst im Juli angegeben sind. Bekanntlich macht sich an dieser Meßstelle die Windwirkung sehr bemerkbar. Die Werte der unteren Boje dürften diesmal der Wahrheit näher kommen. Das scheint auch hervorzu gehen aus den Ablesungen an der Boje, welche Herr Dr. HÄFELI im Zusammenhang mit der Firn- und Gletschervermessung des Jungfraugebietes etwa 50 m (horizontal) weiter firnaufwärts angestellt hat. Sie ergaben eine maximale Schneehöhe von 360 cm am 23. Mai. Nach dieser befriedigenden Übereinstimmung in der Grössenordnung der beiden unabhängig voneinander besorgten Meßstellen dürfte die in unserem letztjährigen Bericht durch Interpolation für den Jungfraufirn gefolgerte Maximalhöhe 1943 von über 6 Meter doch wesentlich zu gross sein und diejenige von 3,6 Meter der Wahrheit näher kommen, was wir im letztjährigen Bericht (vgl. die bezügliche Anmerkung) noch offen gelassen haben.

Jungfraufirn (ca. 3350 m)

Datum:	obere Boje:	untere Boje:
28. IX. 1943	40 cm	—
15. X.	50 »	10 cm
30. X.	60 »	—
15. XI.	60 »	—
27. XI.	80 »	40 cm
14. XII.	190 »	120 »
29. XII.	180 »	120 »
14. I. 1944	200 »	140 »
28. I.	200 »	160 »
14. II.	230 »	320 »
12. IV.	190 »	400 »
26. IV.	220 »	410 »
12. V.	210 »	420 »
30. V.	200 »	390 »
15. VI.	210 »	390 »
5. VII.	250 »	390 »
18. VII.	250 »	400 »
1. VIII.	240 »	390 »
18. VIII.	190 »	350 »
10. IX.	150 »	330 »

Die Ablesungen an der erwähnten Boje der Jungfraufirnvermessung lauten:

Datum:		Datum:		Datum:	
18. XII. 1943	147 cm	2. XI. 1943	5 cm	19. IV. 1944	360 cm
28. I. 1944	198 »	15. XII.	45 »	5. V.	305 »
23. II.	286 »	28. XII.	50 »	21. V.	285 »
26. III.	286 »	19. I. 1944	55 »	11. VI.	200 »
22. IV.	343 »	27. II.	175 »	6. VII.	75 »
30. V.	360 »	3. III.	270 »	16. VII.	20 »
28. VI.	322 »	5. IV	320 »	25. VII.	—
22. VII.	350 »				
22. VIII.	285 »				

Es resultiert also nach beiden Messreihen ein bleibender Firnzuwachs von ca. 3 Metern.

Rotondo-Hütte (2570 m). Schliesslich hat auch Herr Dr. AMBÜHL wieder eine vollständige Reihe von Messungen der Schneehöhe an dem von ihm aufgestellten Schneepegel bei der Rotondo-Hütte beigebracht, aus welcher wir folgende Schneehöhen anführen:

Résumé 1933—1944: Die Ablation setzte spät ein und erreichte mit namentlich in der ersten Februardekade und im März grossen Beträgen ungefähr normale Werte. Die Ablation wurde in den höheren Firnregionen erst im aussergewöhnlich warmen August recht wirksam, vermochte dann aber den Winterschnee z. B. bei der unteren Claridenboje noch fast ganz abzutragen, so dass dort sozusagen kein Firnzuwachs resultierte, während er bei der oberen Boje nicht ganz zwei Meter ausmacht, beides kleinere Beträge, als sie dem langjährigen Durchschnitt entsprechen.

Das Phasenkontrast-Verfahren nach ZERNIKE zur Untersuchung ungefärbter mikroskopischer Präparate

Von

EMIL GANZ (Zürich)

(Mit 12 Abbildungen im Text)

(Ausführliche Fassung eines Referates, gehalten am 2. Sept. 1944 vor der Sektion Botanik an der 124. Jahresversammlung der S. N. G. in Sils.)

1. Übersicht

Nach dem Erscheinen des Elektronen-Mikroskops, welches die Auflösungskraft des Lichtmikroskops gewaltig übertrifft, glaubte man wohl allgemein, dass die Entwicklung des Lichtmikroskops als abgeschlossen betrachtet werden könne. Es ist der Zweck der nachfolgenden Mitteilungen, zu zeigen, dass diese Vermutung nicht zutreffend war, dass vielmehr die Lichtmikroskopie durch ein neues wichtiges Abbildungsverfahren bereichert wurde. Der erzielte Fortschritt liegt indessen nicht

in der Erhöhung der Auflösungskraft, sondern auf einem ganz andern Gebiet.

Die bisher bei mikroskopischen Untersuchungen vorwiegend angewendete *Hellfeldbeleuchtung* beruht darauf, dass die verschiedenen Partien der untersuchten Präparate in verschiedenem Masse Licht absorbieren; durch diese Lichtabsorption werden sie im mikroskopischen Bild sichtbar. Bei lichtdurchlässigen Präparaten wird der Kontrast durch Färbung herbeigeführt. Physikalisch gesprochen erfährt das Licht