

## NEUE MASSENHAUSHALTSWERTE VON HINTEREISFERNER UND KESSELWANDFERNER 1975/76–1977/78

Von G. MARKL, Innsbruck

Mit 4 Abbildungen und 1 Tabelle

### ZUSAMMENFASSUNG

Ergebnisse von Massenhaushaltsuntersuchungen mit der direkten, glaziologischen Methode am Hintereisferner und Kesselwandferner in den Ötztaler Alpen werden für die Jahre 1975/76–1977/78 mitgeteilt. Eine Aufstellung von Bilanz- und Flächenwerten wird durch Diagramme der Bilanzverteilung und des zeitlichen Ablationsverlaufs ergänzt.

### NEW MASS BUDGET VALUES OF HINTEREISFERNER AND KESSELWANDFERNER IN THE ÖTZTAL ALPS

#### SUMMARY

Results of the direct, glaciological determination of the mass budget of Hintereisferner and Kesselwandferner in the Ötztal Alps are summarized for the years 1975/76–1977/78. Tabulations of budget quantities, accumulation and ablation areas are supplemented by graphs of altitudinal and areal distribution of mass balance and by examples of the seasonal course of ablation.

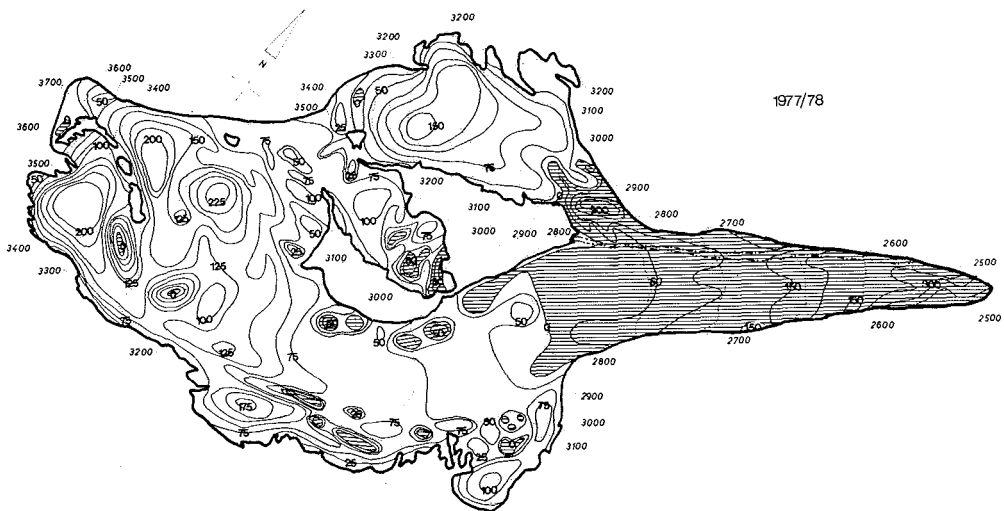
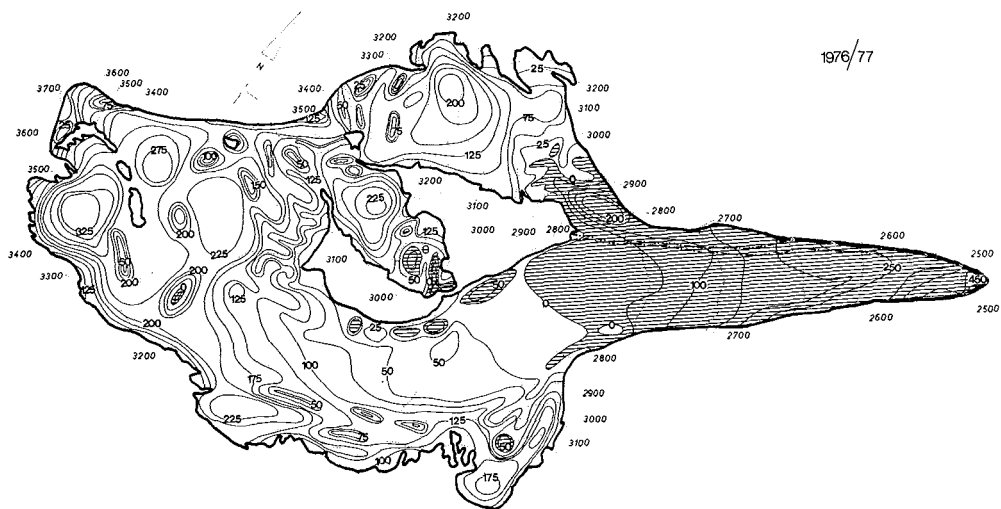
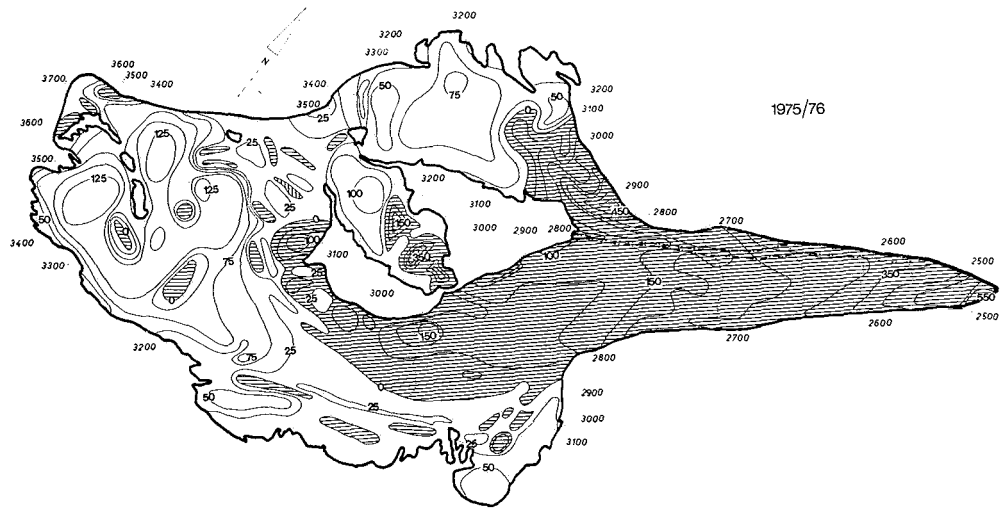
Die 1952 begonnenen Massenhaushaltsuntersuchungen mittels der direkten glaziologischen Methode wurden im Rahmen des Internationalen Hydrologischen Programms IHP von Mitarbeitern des Instituts für Meteorologie und Geophysik der Universität Innsbruck weitergeführt.

Die Bestimmung der Massenbilanz des Hintereisferners beruht auf Werten, die aus Messungen an durchschnittlich 70 Ablationspegeln und 15 Schneeschächten gewonnen wurden, am Kesselwandferner aus 5 Ablationspegeln und 13 Schneeschächten. Die Haushaltsanalysen des Hintereisferners sind in Abb. 1 dargestellt, die Ergebnisse in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Insgesamt ergeben sich somit für den Hintereisferner seit 1952/53 17 Jahre mit negativer Massenbilanz und 9 Jahre mit positiver Massenbilanz<sup>1</sup>. Der mittlere jährliche Massenverlust 1952/53 bis 1977/78 beträgt  $\bar{b} = -233 \text{ kg m}^{-2}$  oder  $58 \times 10^6 \text{ m}^3$  Wasser als gesamte Gletscherspende. Beim Kesselwandferner stehen 10 Jahren mit negativer Massenbilanz 14 Jahre mit positiver Bilanz gegenüber, ein Jahr hat ausgeglichene Bilanz. Der mittlere jährliche Massengewinn beträgt  $\bar{b} = 79 \text{ kg m}^{-2}$ . Dieser Wert bedeutet eine Gesamtrücklage von  $8 \times 10^6 \text{ m}^3$  Wasser.

Abb. 2 gibt die Höhenverteilung der spezifischen Massenbilanz und der Gletscherfläche in 50-m-Höhenstufen für den Hintereisferner und Abb. 3 für den Kesselwandferner wieder. Dabei erkennt man, daß am Hintereisferner die deutlich positivere Massenbilanz des Jahres 1976/77 gegenüber 1977/78 auf den stärkeren Massenzuwachs im Akkumulationsgebiet zurückzuführen ist. Der Grund dafür liegt bei einem 23% höheren Winterniederschlag (1. 10.–31. 3.) und um 30% höheren Sommer-

<sup>1</sup> M. Kuhn, G. Kaser, G. Markl, H. P. Wagner, H. Schneider: 25 Jahre Massenhaushaltsuntersuchungen am Hintereisferner. Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Innsbruck, 80 Seiten.



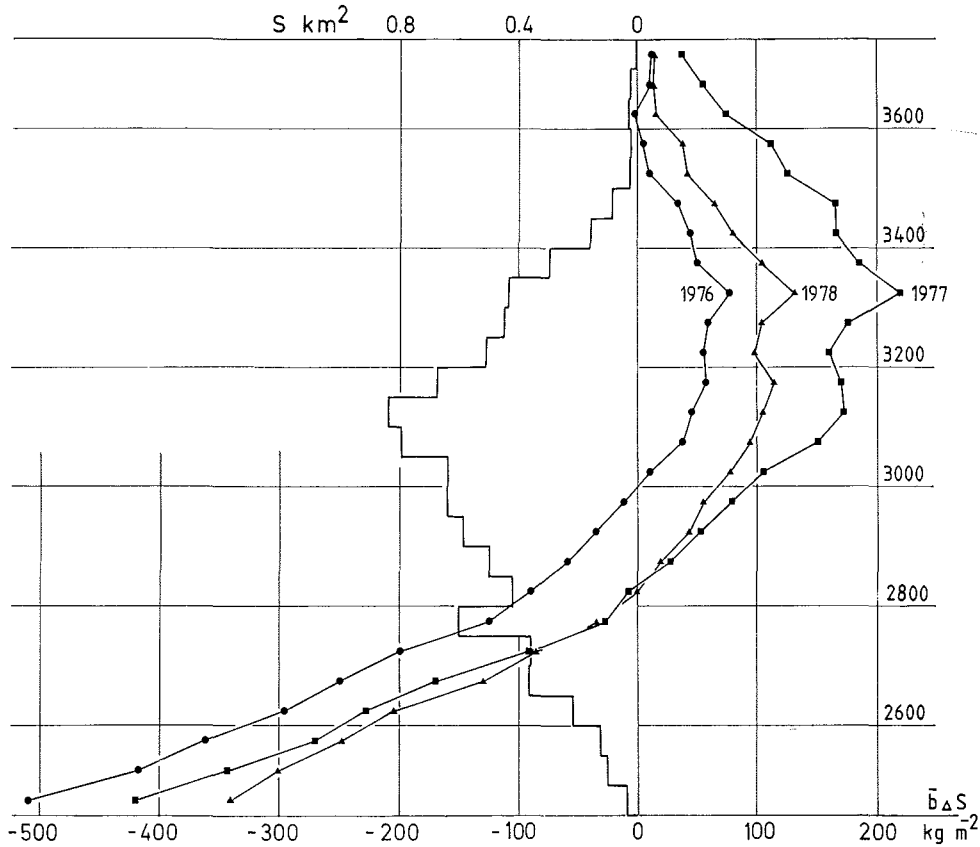


Abb. 2: Hintereisferner, Zusammenhang zwischen spezifischer Massenbilanz und Höhe, dargestellt mit Mittelwerten von  $\bar{b}$  ( $\text{kg m}^{-2}$ ) über sukzessive Flächen ( $S \text{ km}^2$ ) zwischen Isohyps von je 50 m Abstand.

Tabelle 1: Massenbilanz von Hintereisferner und Kesselwandferner.

Haus- halts- jahr 1. 10. – 30. 9.	Netto- akkumulation		Netto- ablation		S	B	$\bar{b}$	mittl. Höhe der Gleich- gewichts- linie m	Flächen- verhältnisse	
	$S_c$	$B_c$	$S_a$	$B_a$					Sc/S	Sc/Sa
	$\text{km}^2$	$10^9 \text{ kg}$	$\text{km}^2$	$10^9 \text{ kg}$	$\text{km}^2$	$10^9 \text{ kg}$	$\text{kg m}^{-2}$			
Hintereisferner										
1975/76	5,23	+ 2,64	3,73	- 5,45	8,96	- 2,81	- 314	2995	0,58	1,40
1976/77	6,95	+ 9,24	1,93	- 2,48	8,88	+ 6,76	+ 760	2840	0,78	3,59
1977/78	6,81	+ 5,87	2,07	- 2,22	8,88	+ 3,65	+ 411	2825	0,77	3,29
Kesselwandferner										
1975/76	3,45	+ 1,67	0,83	- 1,83	4,28	- 0,16	- 40	3080	0,81	4,18
1976/77	3,73	+ 4,13	0,55	- 1,13	4,28	+ 3,00	+ 700	3060	0,87	6,80

Abb. 1: Analyse der jährlichen Massenbilanz des Hintereisferners 1975/76, 1976/77, 1977/78. Isolinien in cm Wasser, gerasterte Flächen bedeuten Ablation.

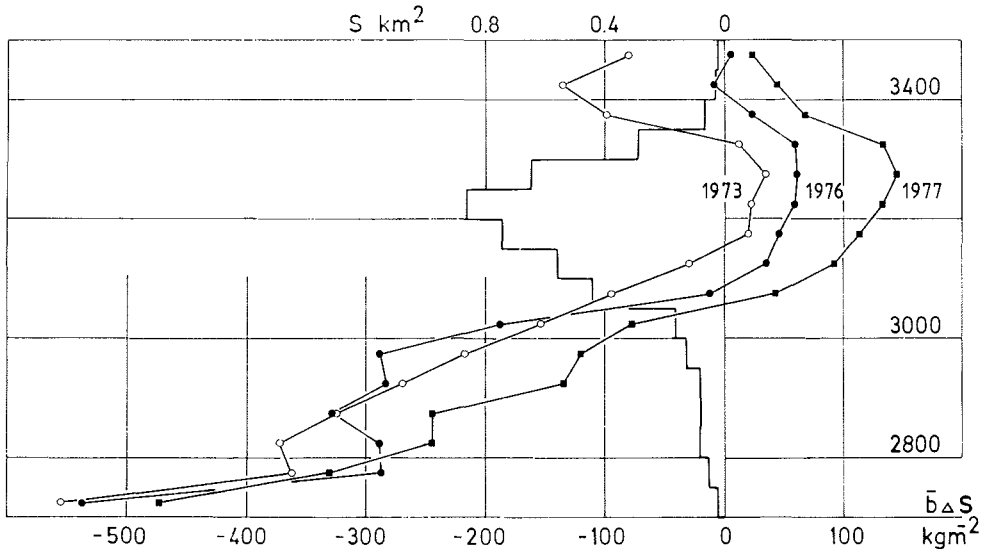
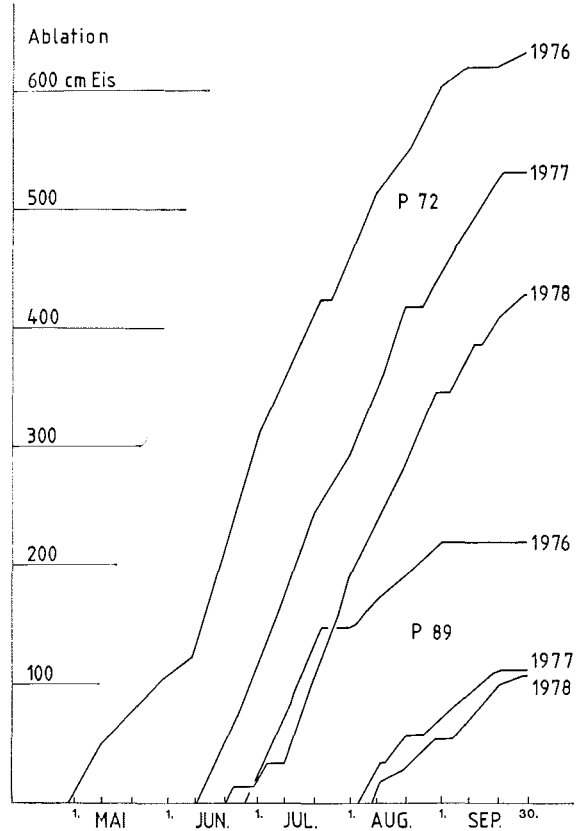


Abb. 3: Kesselwandferner, Zusammenhang zwischen spezifischer Massenbilanz und Höhe, dargestellt mit Mittelwerten von  $\bar{b}$  ( $\text{kg m}^{-2}$ ) über sukzessive Flächen ( $S \text{ km}^2$ ) zwischen Isohypsen von je 50 m Abstand.

niederschlag 1976/77 (1. 4.—30. 9.), gemessen beim Niederschlagssammler Hintereisferner (2970 m).

Abb. 4 zeigt den Verlauf der Ablation in cm Eis für zwei Pegel, P72 am Zungenende des Hintereisferners in ca. 2480 m und P89 in 2720 m. Der Beginn der Ablation am Hintereisferner (P72) variiert in diesen drei Jahren zwischen 29. April (1976) und 20. Juni (1978). Aus der Abbildung kann man die Bedeutung der Umstellung der Großwetterlage für die Gletscher des Ostalpenraumes am 21. Juli 1976 ablesen. Vom Beginn der Ablationsperiode bis zum 21. Juli stand der Ostalpenraum überwiegend im Einflußbereich eines kräftigen Hochs über Westeuropa, danach bildete sich ein beständiger Kaltlufttropfen mit kühler Witterung über den Alpen aus. Schien die Massenbilanz des Hintereisferners zunächst einem extrem negativen Wert entgegenzusteuern, so stoppte der Schlechtwettereinbruch am 21. 7. diese Entwicklung. Die Ablation bei P72 betrug von diesem Tag an bis zum Ende des Haushaltsjahres am 30. 9. 76 210 cm Eis, in den beiden folgenden Jahren mit positiver Massenbilanz wurde dieser Wert im gleichen Zeitraum um 33 % (1977) bzw. 46 % (1978) übertroffen. Betrachtet man nur den September, so lauten die entsprechenden Ablationsbeträge 1976 35 cm, 1977 87 cm und 1978 81 cm Eis. Bei P89 betrug 1976 die mittlere tägliche Ablation bis zum 21. Juli 5,9 cm und ab 21. Juli bis Ende des Haushaltsjahres ganze 1,0 cm, wobei im September ab einer Höhe von ca. 2600 m eine geschlossene Schneedecke den Gletscher bedeckte. 1977 und 1978 setzte die Ablation bei P89 erst in der ersten Dekade des August ein, erreichte aber bis zum Ende des fixen Haushaltsjahres am 30. 9. um 40 % höhere Werte als 1976 für die Periode 21. Juli—30. September. Die außerordentlich warme und trockene Witterung der ersten Sommerhälfte 1976 bewirkte auch beim Kesselwandferner die hohen negativen spezifischen Bilanzen (Abb. 3), die sonst nur in einem Jahr mit stark negativer Massenbilanz (z. B. 1973) erreicht werden.

Abb. 4: Zeitlicher Verlauf der Ablation für 2 Pegel am Hintereisferner P 72 (ca. 2480 m am Zungenende), P 89 (ca. 2720 m).



In den drei Jahren 1976–1978 betrug der Rückzug der Zunge des Hintereisferners 27 m, der Vorstoß der Zunge des Kesselwandferners 61 m.

Manuskript erhalten am 30. 8. 1979.

Anschrift des Verfassers: G. Markl  
 Institut für Meteorologie und Geophysik  
 Schöpfstraße 41  
 A-6020 Innsbruck