

Der Zustand der Gletscher im Sonnblickgebiet in den Gletscherhaushaltsjahren 1987/88 und 1988/89

NORBERT HAMMER, Wien

1. Einleitung

Innerhalb des für den vorliegenden Bericht herangezogenen Beobachtungszeitraumes war es, wie aus Tabelle 1 hervorgeht, möglich, die Beobachtungen um die Septembermitte bzw. in der zweiten Septemberhälfte, also kurz vor Ablauf der einzelnen Glazialjahre [1], durchzuführen.

TABELLE 1: Termine der Vermessung am Ende der einzelnen Gletscherhaushaltsjahre

Glazialjahr	Goldberg- gletscher	Kleines Fleißkees	Wurtenkees	Schlapper- ebenkees	Krumlkees
1987/88	13.9.1988	14.9.1988	12.9.1988	12.9.1988	ausgefallen
1988/89	20.9.1989	20.9.1989	18.9.1989	20.9.1989	19.9.1989

Im folgenden sind rechts und links im orographischen Sinn zu verstehen, also von einem in Richtung des fließenden Wassers schauenden Beobachter aus gesehen.

Es wurden vor allem die fünf Hauptgletscher im Sonnblickgebiet vermessen: der Goldberggletscher, das Kleine Fleißkees, das Wurtenkees, das Schlapperebenkees und das Krumlkees. Genaue Untersuchungen des Wurtenkees, unter anderem auch getrennte Winter- und Jahresmassenbilanzen, finden sich in [2, 3, 4, 5, 6, 7] bzw. für das Jahr 1988/89 im vorliegenden Jahresbericht.

2. Witterungsverhältnisse

Zur Beschreibung des Witterungsverlaufs in der Gletscherregion des Sonnblickgebietes steht für den Gipfelbereich das Sonnblick-Observatorium (3106 m) zur Verfügung. Für die tiefergelegenen Gletschergebiete sind noch am ehesten die Beobachtungen der Gipfelstation Villacher Alpe (2140 m) heranzuziehen, obwohl die Entfernung ca. 70 km beträgt.

In den Tabellen 2 und 3 ist der Witterungsverlauf während des Gletscherhaushaltsjahres 1987/88 wiedergegeben (nach W.SCHÖNER); für das Glazialjahr 1988/89 sind die entsprechenden Werte im vorliegenden Jahresbericht des Sonnblickvereines im Artikel "Massenhaushalt Wurtenkees - Jahresbilanz 1988/89" (W.SCHÖNER) angeführt.

TABELLE 2: Witterungsverlauf im Haushaltsjahr 1987/88 auf dem Sonnblick (3106 m)

	OKT	NOV	DEZ	JAN	FEB	MÄR	APR	Winter
Lufttemperatur (°C)	-2,1	-8,2	-7,9	-10,0	-13,8	-14,1	-7,0	-9,0
Abweichung vom Normalwert (°C)	1,7	-0,3	3,2	2,9	-0,7	-2,8	1,5	0,8
Zahl der Frosttage	29	30	31	31	29	31	30	211
Zahl der Eistage	17	28	31	31	29	31	30	197
Sonnenschein- dauer (h)	123	71	141	110	113	78	191	827
Abweichung vom Normalwert (%)	-31	-36	25	-1	-2	-46	42	-9
Globalstrahlung (kWh/m ²)		52	49	52	77	111	170	
Niederschlag (mm)	74	213	118	133	193	295	55	1081
Abweichung vom Normalwert (%)	-34	63	-5	9	83	130	-68	21
Niederschlags- tage (≥0,1 mm)	15	22	10	15	20	27	14	123
Schneefalltage	9	22	10	15	20	27	14	117
		MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	Sommer	
Lufttemperatur (°C)		-2,3	-1,3	3,1	3,1	-1,1	-1,5	
Abweichung vom Normalwert (°C)		1,8	-0,7	1,8	1,7	-0,5	0,8	
Zahl der Frosttage		30	27	14	10	24	105	
Zahl der Eistage		17	11	0	4	8	40	
Sonnenschein- dauer (h)		165	117	210	192	152	836	
Abweichung vom Normalwert (%)		12	-19	25	15	-9	5	
Globalstrahlung (kWh/m ²)		175	163	194	157	114	803	
Niederschlag (mm)		74	126	183	162	109	654	
Abweichung vom Normalwert (%)		-51	-13	23	4	-1	-8	
Niederschlags- tage (≥0,1 mm)		14	24	20	20	10	88	
Schneefalltage		12	22	4	5	8	51	

TABELLE 3: Witterungsverlauf im Haushaltsjahr 1987/88 auf der Villacher Alpe (2139 m)

	OKT	NOV	DEZ	JAN	FEB	MÄR	APR	Winter
Lufttemperatur (°C)	2,4	-2,1	-2,8	-4,6	-8,0	-7,3	-1,2	-3,4
Abweichung vom Normalwert (°C)	0,7	0,7	2,7	2,8	-0,7	-2,0	1,2	0,8
Zahl der Frosttage	12	26	25	31	29	31	25	179
Zahl der Eistage	3	14	17	27	27	28	10	126
Sonnenschein- dauer (h)	104	107	142	121	148	164	169	953
Abweichung vom Normalwert (%)	-42	-5	12	-8	6	8	9	-4
Globalstrahlung (kWh/m ²)	69	51	43	47	75	115	146	546
Niederschlag (mm)	143	215	9	117	120	70	56	730
Abweichung vom Normalwert (%)	28	48	-92	5	18	-37	-61	-13
Niederschlags- tage (≥0,1 mm)	20	14	9	12	16	16	15	102
Schneefalltage	3	12	8	12	16	15	8	74

	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	Sommer
Lufttemperatur (°C)	3,0	5,7	9,7	9,4	5,3	6,6
Abweichung vom Normalwert (°C)	0,9	-0,2	1,7	1,5	-0,2	0,7
Zahl der Frosttage	10	4	0	0	6	20
Zahl der Eistage	0	0	0	0	2	2
Sonnenschein- dauer (h)	121	174	267	256	215	1033
Abweichung vom Normalwert (%)	-34	-5	23	24	15	6
Globalstrahlung (kWh/m ²)	137	158	185	160	48	688
Niederschlag (mm)	92	102	127	179	59	559
Abweichung vom Normalwert (%)	-18	-32	-24	21	-54	-21
Niederschlags- tage (≥0,1 mm)	20	21	16	16	8	81
Schneefalltage	1	1	0	0	4	6

Die Glazialjahre erstrecken sich jeweils vom Oktober bis zum September des Folgejahres, die glaziologischen Sommerhalbjahre von Mai bis September. Die Abweichungen vom Normalwert beziehen sich auf die Mittelwerte der Periode 1951 bis 1980. Für die kurze Witterungsübersicht wurden die Registrierungen der Station Sonnblick verwendet.

2.1 Glazialjahr 1987/88

Winterhalbjahr

Die Winterperiode begann mit einem zu warmen und sonnenscheinarmen Oktober. Die Ablationsperiode des Haushaltsjahres 1987 dauerte wieder bis in den Oktober hinein an und zwar bis zum 13. Oktober. Der November war niederschlagsreich und wies eine durchschnittliche Temperatur auf. Dezember und Jänner waren niederschlagsarm und extrem mild, mit einer Monatsmitteltemperatur, die fast 3 °C über dem langjährigen Durchschnitt lag. Damit zählen sie zu den wärmsten Dezember- und Jännermonaten dieses Jahrhunderts. Der Februar und besonders der März waren wieder niederschlagsreich, wobei der März um fast 3 °C zu kalt war gegenüber dem langjährigen Durchschnittswert. Im April waren bei zu hohen Lufttemperaturen unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen zu verzeichnen. Insgesamt war der Winter zu mild mit durchschnittlicher Sonnenscheindauer und etwas über dem Durchschnitt liegenden Niederschlägen.

Sommerhalbjahr

Die Sommerperiode begann mit einem niederschlagsarmen und warmen Mai. Auch der Juni war niederschlagsarm, wies aber eine im langjährigen Durchschnitt liegende Lufttemperatur auf. Juli und August waren beide warm mit überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer und durchschnittlichen Werten des Niederschlages. Im September lagen wieder Lufttemperatur und Sonnenscheindauer im langjährigen Durchschnitt, während die Niederschlagsmenge zu gering war. Insgesamt war der Sommer bei durchschnittlicher Sonnenscheindauer zu niederschlagsarm und zu warm.

2.2 Glazialjahr 1988/89

Die Beschreibung der Witterungsverhältnisse findet sich im vorliegenden Jahresbericht im Artikel "Massenhaushalt Wurtenkees - Jahresbilanz 1988/89" (W.SCHÖNER).

3. Meßergebnisse

In Tabelle 4 sind die Abstände der Meßmarken vom Gletscherrand zu den einzelnen Beobachtungsterminen angeführt. Die Angaben innerhalb der Klammer neben der Bezeichnung der Meßmarken beziehen sich darauf, ob es sich um eine Zungenmarke (Z) zur Bestimmung des Vorstoßes bzw. Rückzuges der Gletscherstirn oder um eine Seitenmarke (S) zur Beobachtung der Breitenausdehnung des Gletschers handelt. Alle genannten Seitenmarken befinden sich in Zungennähe.

TABELLE 4: Abstand der Meßmarken vom Gletscherrand (in m)

a) Goldberggletscher								
Marken	P24 (S)	B25 (S)	A72 (Z)	22/72 (Z)	B72 (Z)	C80 (Z)	C72 (Z)	
1988	23,5	33,6	36,0	29,6	41,0	43,0	33,0	
1989	23,0	34,4	35,4	31,1	44,2	46,2	35,1	
b) Kleines Fleißkees								
Marken	A87 (Z)	B87 (Z)						
1988	39,0	38,8						
1989	49,2	52,0						
c) Wurtenkees (Schareck-Geltscherteil)								
Marken	X83 (Z)	Y83 (Z)	Z83 (Z)	A84 (Z)	B84 (Z)	C84 (Z)	D84 (Z)	U84 (Z)
1988	34,8	51,0	35,7	58,5	45,8	-	16,0	33,8
1989	-	-	-	58,5	47,1	48,2	-	-
d) Schlapperebenkees								
Marken	B83 (Z)	C83 (Z)	D83 (Z)	F83 (Z)	G83 (Z)			
1988	12,6	15,3	11,4	16,5	10,0			
1989	8,9	19,0	9,6	12,0	7,9			
e) Krumlkees								
Marken	P85 (Z)							
1988	Vermessung ausgefallen							
1989	35,7							

3.1 Glazialjahr 1987/88

Durch einen Wettersturz am 13.9.1988 wurde die Durchführung der Gletschervermessung im September 1988 wesentlich erschwert, sodaß verschiedene Meßmarken nicht aufgefunden werden konnten.

3.1.1 Goldberggletscher

Der Goldberggletscher hat auch im abgelaufenen Glazialjahr wieder an Masse verloren. Sowohl an den Seitenmarken als auch bei der Gletscherzunge war ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen.

Aus dem arithmetischen Mittel von fünf auch im Vorjahr vermessenen Marken (A72, 22/72, B72, C80, C72) ergab sich ein Rückgang der Gletscherzunge von 7,5 m.

3.1.2 Kleines Fleißkees

Das Gletschertor hat sich seit dem vergangenen Jahr stark vergrößert. Es nahm beinahe die volle Breite des Vorfeldsees ein. Die Höhe des Gletschertores betrug etwa 10 m.

Bei der für die Gletscherzunge repräsentativen Meßmarke A87 ergab sich ein Rückgang von mehr als 11 m. Auch ein Massenverlust war deutlich zu erkennen.

3.1.3 Wurtenkees

Der Abschnürungsprozeß in der Gletschermitte hat sich weiterhin fortgesetzt. Auf Grund der Meßmarken, welche sich im Bereich der Abschnürung oberhalb des Steilabbruchs befinden, konnte dort ein Zurückweichen um mehr als 9 m festgestellt werden (Meßmarken X83 und Y83). Bei der Gletscherzunge betrug der Rückgang etwa 7 m (A84, B84, D84).

Obwohl die Winterbilanz, welche für diesen Gletscher gesondert ermittelt wird, leicht überdurchschnittliche Werte ergab, bewirkte eine deutlich unterdurchschnittliche Sommermassenbilanz insgesamt eine Jahresbilanz von $-78,5 \text{ g/cm}^2$ [7]. Seit 1979 hat dieser Gletscher 8,5% seiner damaligen Masse verloren.

3.1.4 Schlapperebenkees

Die Marke A83 konnte nicht eingemessen werden, weil das Eis an dieser Stelle stark schuttbedeckt war. Insgesamt hat auch das Schlapperebenkees an Masse eingebüßt. Der Zungenrückgang betrug an die 2 m (Marken B83, C83, D83, F83, G83).

3.1.5 Krumlkees

Leider konnten die Zungenmarken dieses Gletschers wegen des vorhandenen Neuschnees trotz großer Bemühungen nicht aufgefunden werden. Auch ein weiterer Meßversuch am 8.10.1988 führte zu keinem Erfolg. Die optische Abschätzung des Gletschers ließ aber auch hier auf eine Massenabnahme schließen.

3.2 Glazialjahr 1988/89

Das Pilatuskees und der Keestrachter - diese Gletscher werden allerdings nicht eingemessen - machten von der Zungenform und der Altschneebedeckung her einen ausgeglichenen Eindruck. Speziell das Pilatuskees wies eine gut aufgewölbte Zungenstirn auf.

3.2.1 Goldbergletscher

Bis unterhalb des Oberen Grupeten Keeses kam Blankeis zum Vorschein. Das Obere Grupete Kees selbst war - mit Ausnahme einzelner Schneeleisten - blank. Die EISRinne im orographisch linken Teil war nur im oberen Bereich kurz unterbrochen. Im Gletschertor lag noch Schnee. Orographisch rechts davon befand sich ein 2 m hoher Sandhaufen. Bei der Vermessung waren Gletscherzunge und Gletschervorland etwa 10 bis 50 cm mit Neuschnee bedeckt. Der Vorfeldsee war deutlich seichter als in den Vorjahren.

Der Zungenrückgang betrug bei diesem Gletscher ca. 2 m (Meßmarken A72, 22/72, B72, C80, C72). Der Gletscher hat an Masse verloren, wenn auch der Verlust geringer als in den Vorjahren ausgefallen sein dürfte.

3.2.2 Kleines Fleißkees

Der gletschertorartige Eisabbruch in den Vorfeldsee ist wieder größer geworden und nimmt nun die gesamte Breite des Sees ein. Das Gletschertor hat sich erstmalig hinter das Seeufer zurückgezogen. Am Beginn des Steilabbruchs bestand eine scharfe Grenze zwischen dicker Altschneebedeckung und aperer Zunge. Trotz des anhaltenden Zungenrückganges war die Zungenform immer noch konvex.

Die Meßmarke B87 war als Zungenmarke wieder gut verwendbar. Der Rückgang der Gletscherzunge betrug rund 4 m (Marken A87 und B87).

3.2.3 Wurtenkees

Der Gletscher war mit mehr Schnee bedeckt, als dies in den Vorjahren der Fall war. Zusätzlich zum Altschnee lag eine dünne Neuschneesicht bis unterhalb des Steilabbruchs. Bei den Zungenmarken war der Gletscher jedoch aper.

Die Jahresmassenbilanz war schwach negativ ($-14,3 \text{ g/cm}^2$), insgesamt aber deutlich weniger negativ als im Vorjahr. Anhand der Meßmarken A84 und B84 wurde der Zungenrückgang mit 0,6 m bestimmt.

3.2.4 Schlapperebenkees

Im linken Zungenbereich dieses Gletschers konnten zahlreiche Ablationsvollformen beobachtet werden. Etwa die Hälfte der Zunge war schuttbedeckt. Gegenüber dem Vorjahr war ein Einsinken der Gletscherzunge zu beobachten. Das Schlapperebenkees wies als einziger der eingemessenen Gletscher der Goldberggruppe einen Vorstoß auf (1,7 m, berechnet aus den Marken B83, C83, D83, F83 und G83).

3.2.5 Krumlkees

Oberhalb von 2700 m war der Gletscher großflächig mit Altschnee bedeckt. Im Zungenbereich waren beträchtliche Zerfallserscheinungen zu verzeichnen. Die Zunge verschwindet zunehmend unter Schutt, ihre Form wurde merklich flacher. Die Gletscherzunge liegt deutlich über der dort gut ausgebildeten 1980er-Moräne. Beim einzigen vermessenen Punkt P85 wich die Gletscherzunge seit 1987 um 23 m zurück.

TABELLE 5: Längenänderung der Gletscherzungen (in m) und Massenbilanz über die Gesamtflächen der Gletscher

	Goldberg- gletscher		Kleines Fleißkees		Wurtenkees		Schlapper- ebenkees		Krumlkees	
	Δl	B	Δl	B	Δl	B	Δl	B	Δl	B
1987/88	-7,5	n	-11,2	n	-6,8	n	-1,9	n	keine Messung	
1988/89	-1,9	n	-3,3	n	-0,6	n	+1,7	p	-23,2	n

Δl : jährliche Längenänderung in m

B: Massenbilanz; p: positive Massenbilanz, g: ausgeglichene Massenbilanz, n: negative Massenbilanz

Literatur

- [1] WILHELM, F.: Schnee- und Gletscherkunde. Lehrbuch der Allgemeinen Geographie. Bd.3, Teil 3. Walter de Gruyter. Berlin - New York 1975
- [2] BÖHM, R.: Massenhaushalt Wurtenkees - Glazialjahr 1982/83. Wetter und Leben 35, H.4 1983
- [3] BÖHM, R., N.HAMMER und J.STROBL: Massenhaushalt Wurtenkees - Jahresbilanz 1983/84. Teil A: Wetter und Leben 37, H.1 1985, Teil B: Wetter und Leben 37, H.2 1985
- [4] BÖHM, R., N.HAMMER und J.STROBL: Massenhaushalt Wurtenkees - Jahresbilanz 1984/85. Wetter und Leben 38, H.4 1986
- [5] BÖHM, R., N.HAMMER und J.STROBL: Massenhaushalt Wurtenkees - Jahresbilanz 1985/86. Wetter und Leben 40, H.1, 1988
- [6] BÖHM, R., N.HAMMER und J.STROBL: Massenhaushalt Wurtenkees - Jahresbilanz 1986/87. Wetter und Leben 40, H.4, 1988
- [7] SCHÖNER, W.: Massenhaushalt Wurtenkees - Jahresbilanz 1988/89. 86.-87.Jb.d.SV.1988/89, Wien 1991
- [8] STEINHAUSER, F.: Die Meteorologie des Sonnblicks, Wien 1938

Anschrift des Verfassers:

Dr. Norbert Hammer
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
Hohe Warte 38, A-1190 Wien