

## NACHMESSUNGEN IM BEREICH DER PASTERZE (GLOCKNERGRUPPE) IM JAHRE 1989

Von H. WAKONIGG, Graz

Die Nachmessungen fanden unter Mitwirkung von Dr. Reinhold Lazar, Dr. Gerhard-Karl Lieb und Dr. Peter Ramspacher (alle Graz) in der Zeit vom 17. bis 19. September statt.

### MESSABLAUF UND WITTERUNG

Am 17. wurden das Firnprofil, die Linie am Hohen Burgstall und die Marken am Wasserfallwinkelkees nachgemessen, am 18. die Burgstall- und Seelandlinie und am 19. die V.-Paschinger-Linie sowie die Marken an der Pasterze, am Freiwand- und Pfändlschartenkees. Die Messungen wurden durch anhaltendes Schönwetter begünstigt und konnten problemlos und ohne wesentliche Verzögerungen abgewickelt werden.

### A. SCHNEE UND FIRN

Das Haushaltsjahr 1988/89 ist allen Anzeichen nach ein nur mäßig negatives bis ausgeglichenes Haushaltsjahr. Die Hauptablationsperiode 1988 wurde schon durch die massiven Schneefälle Mitte September beendet, die endgültige Schneebedeckung auch der tiefsten Gletscherteile folgte aber erst am 13. November nach einem eher milden und schneearmen Oktober. Der November war zwar ausnehmend kalt, aber nur in der zweiten Hälfte auch schneereich, noch mehr aber der Dezember, in dem bis Weihnachten in den Hochregionen der Tauern nur zwei bis vier Tage ohne Schneefälle blieben. Es folgte eine nur vom 6. bis 8. Jänner 1989 durch Schneefälle unterbrochene Hochdruck- und Trockenperiode, die vom 26. Dezember bis zum 11. Februar dauerte, doch waren auch die folgenden Schneefälle zwar häufig aber nicht sehr ergiebig, sodaß die maximale Gesamtschneehöhe am Sonnblick, Fleißscharte, am 16./17. Mai nur 430 cm erreichte (Mittel 1947 bis 1987: 558 cm). Recht gletschergünstig und für den Massenhaushalt sehr wesentlich war dann aber ein naßkalter Juni mit 24 bis 25 Niederschlagstagen in der Hochregion, wobei die Schneehöhe im Laufe des Monats weithin konstant blieb und die Ablationsperiode mit positiven Temperaturen im Sonnblickniveau erst am 25. einsetzte. Diese wurde in der Folge durch Wetterstürze um den 2./3., 11. bis 19., 26. bis 28. Juli und vom 31. Juli bis 2. August unterbrochen, wobei die Gesamtschneehöhe am Sonnblick/Fleißscharte von 360 cm auf 210 cm zurückging. Hauptablationszeit waren die Tage vom 4. bis 12. und 20. bis 25. Juli sowie vom 4. bis 26. August, als ein erstes Minimum von 130 cm erreicht wurde. Mit dem Wettersturz vom 27./28. August wurde die Hauptablationsperiode beendet, weitere Schneefälle folgten vom 2. bis 4. September und schwächer und nur in höheren Gletscherteilen vom 11. bis 15. September. Sie ergaben zusammen den „Septemberschnee“, der zur Zeit der Nachmessungen die Abschätzung der eigentlichen Altschneeverteilung nur ungenügend gestattete. Erst während der Nachmessungen, am Beginn einer kräftigen Altweibersommerperiode, die bis zum 24. September dauerte (Minimum der Schneehöhe 115 cm), wurde der bräunliche Altschnee teilweise sichtbar. Die Ablationsperiode wurde schließlich durch einen kräftigen Wettersturz mit massiven Schneefällen am 27. beendet (Schneehöhe am Monatsende 170 cm).



Am 17. September waren alle höheren Gletscherteile bzw. kleineren hochgelegenen Gletscher geschlossen von Septemberschnee bedeckt, nach dessen Rückschmelzung zeigte sich, daß die Altschneeaufgabe nur dünn bzw. nicht geschlossen war, so etwa auf dem Freiwandkees, Pfandschartenkees und auf der Zunge am Hohen Burgstall. Größere zusammenhängende Flächen aus freilegendem Blankeis wurden dort aber nicht angetroffen.

Auf der Pasterze gab es unter dem Eisbruch keinerlei, oberhalb eine geschlossene und innerhalb des Eisbruches eine lückenhafte bis sporadische Altschneebedeckung in Mulden. Beim „Firnprofil“ wurden alle Punkte auf Septemberschnee (wohl über Altschnee) angelegt, bei der Linie am Hohen Burgstall desgleichen, doch war dort die Schneeaufgabe sichtlich recht dünn, wodurch auch der Stein aus 1988 am ersten Punkt gefunden werden konnte. Als Näherungswert für die Altschneelinie können knapp 2800 m angegeben werden. Insgesamt ergibt sich der Eindruck eines recht schneearmen Winterhalbjahres und einer relativ gletschergünstigen Sommerwitterung, die eine im Spätfrühjahr befürchtete hochnegative Bilanz (wie im Vorjahr) noch teilweise kompensieren konnte.

Auch das Verhalten der Gletscherstirnen an Wasserfallwinkel-, Freiwand- und Pfandschartenkees kann in Summe als stationär angesprochen werden.

#### B. DER ZUSTAND DER PASTERZENZUNGE

Die Pasterzenzunge ist weiterhin in Verkleinerung begriffen (Rückzug der Gletscherstirn, Einsinken der Oberfläche), wobei die Meßwerte aber generell wesentlich kleinere Negativbeträge anzeigen als im Vorjahr. Erwähnenswert ist ein anhaltend starkes Zurückschmelzen und Zurücklehnen des Toteisteiles südlich der Felsschwelle, wobei sich immer mehr und besser begehbar Uferzonen am rechten Ufer des Gletscherbaches ausbilden, was allerdings auf Kosten der Begehbarkeit der schuttbedeckten Gletscheroberfläche selbst geschieht, die im Toteisbereich überwiegend aus zum See und Gletscherbach hin steil geneigten Rutschflächen besteht und nur mehr eine sehr schmale Oberfläche mit geringer Neigung aufweist.

Im Bereich der Marken I und II bzw. am Beginn der V.-Paschinger-Linie liegen beachtenswerte Sanderflächen mit unregelmäßigen Schotterhügeln, „Wintermoränen“, Toteiskegeln, aber auch ebenen Schwemmflächen, wobei die Gletscherstirn in diesem Bereich diesmal unerwartet flach und spaltenarm ausläuft und problemlos begehbar ist. Nur oberhalb der V.-Paschinger-Linie gibt es am linken Rand so wie im Vorjahr steilere Eisflanken und etwas Versturz als Folge der Unterspülung durch den stellenweise oberflächlich fließenden, diesmal aber recht wasserarm angetroffenen linken Gletscherbach.

Der Zugang auf das Eis im Bereich des Weges von der Gletscherbahn ist bereits so steil, daß er durch das Auslegen von Metalleitern begehbar gemacht werden mußte.

Spektakulärste Erscheinung im Bereich der Gletscherstirn ist aber ein schon 1987 erwähnter Waller südlich der Felsschwelle, in dem der Hauptanteil des Gletscherbaches entspringt. Durch das unregelmäßig hervorquellende und fallweise etwa 1,5 m hohe aufwallende Wasser wird auch Geröll emporgerissen. Im anschließenden Sandergebiet sind neue Toteislöcher entstanden, die insbesondere vom Parkplatz Hoher Sattel aus gut sichtbar sind und mit ihrem klaren, türkisgrünen Wasser die Szenerie erfreulich beleben. Es ist zu hoffen, daß sie nicht wie ihre Vorgänger 1982 durch einen weiteren Aufstau des Sandersees „ertrinken“ und von der Bildfläche verschwinden.

Im Bereich des Eisbruches hat sich die Situation bei den beiden Felsfenstern nur wenig verändert, die Begehbarkeit der Zunge entlang der Seeland- und Burgstalllinie ist infolge geringeren Spaltenreichtums gegenüber den letzten Jahren wesentlich einfacher geworden.

#### C. MARKENMESSUNGEN

Richtung = Azimut in Strich. Entfernung in Metern.

##### 1. PASTERZENKEES (19. 9. 1989)

Marke Richtung	I/88 5100	II/86 5400	III/85 5500	III/89 5500	IV/87 5400
10. 9. 1988	22,4	55,5	24,9	.	13,9
19. 9. 1989	27,7	65,2	37,1	19,5	19,0
1988/89	- 5,3	- 9,7	- 12,2	.	- 5,1
1987/88	- 12,9	- 25,5	- 7,6	.	- 9,0
Marke Richtung	V/83 5500	VI	VII/88 5500	VIII/87 5700	VIII/89 5550
10. 9. 1988	31,1	.	86,9	38,3	.
19. 9. 1989	32,0	.	88,0	83,0	10,4
1988/89	- 0,9	.	- 1,1	- 44,7	.
1987/88	- 7,6	.	- 196,8	- 2,1	.

Die Marke VI konnte noch nicht neu angelegt werden.

Mittelwerte: In Klammern die Anzahl der verwendeten Marken

	1987/88	1988/89	Differenz
moränenfreier Teil (I—IV)	- 13,75 (4)	- 8,1 (4)	- 5,65
moränenbedeckter Teil (V—VIII)	- 68,8 (3)	- 15,6 (3)	- 53,2
gesamt	- 37,4 (7)	- 11,3 (7)	- 26,1

##### 2. WASSERFALLWINKELKEES (17. 9. 1989)

Marke Richtung	I/82 5800	II/86 5900	III/82 5600	Mittel aus I und III
11. 9. 1988	70,1	11,0	43,3	
17. 9. 1989	69,5	(4,1)	40,7	
1988/89	+ 0,6	(+ 6,9)	+ 2,6	+ 1,6
1987/88	- 8,1	- 7,4	- 5,3	- 6,9

Bei der Marke II/86 wurde in Richtung auf Schnee vor der nicht ausgeparten Gletscherstirn gemessen. Der mittlere Vorstoß von 1,6 m wurde nur aus den Marken I und III berechnet.

##### 3. FREIWANDKEES (19. 9. 1989)

Marke Richtung	A 75 5600	B 81 5650	C 75 5700	Mittel
13. 9. 1988	79,4	48,5	35,9	
19. 9. 1989	78,5	43,9	37,9	
1988/89	+ 0,9	+ 4,6	- 2,0	+ 1,2
1987/88	- 3,6	- 3,4	- 4,9	- 3,7



## 4. PFANDLSCHARTENKEES (19. 9. 1989)

Marke Richtung	I/86 2100	II/86 2300
14. 9. 1988	.	36,4
19. 9. 1989	(19,0)	(34,4)
1988/89	.	(+ 2,0)
1987/88	.	- 13,3

Es wurde bei beiden Marken in Richtung auf Altschnee vor der nicht ausgeaperten Gletscherstirn gemessen. Das Verhalten des Pfandlschartenkeeses kann als stationär eingestuft werden.

## D. PROFILE

## 1. VIKTOR PASCHINGER-LINIE (Höhe der Marke am linken Rand: 2196,86 m)

Punkt	1	2	3	4	5	6
Entf. v. d. Marke am li. Rand in m	.	.	300	400	500	600
Höhe in m	.	.	2117,64	2123,69	2132,99	2154,49
Höhenänderung gegen 1988	.	.	- 4,31	- 1,91	- 2,21	- 1,46

Das Mittel des Einsinkens beträgt - 2,47 m gegen - 2,50 m 1987/88.

## 2. SEELANDLINIE (Höhe der Marke am linken Rand: 2294,32 m)

Punkt	12	11	10	9	8	7
Entf. v. d. Marke am li. Rand in m	101,5	200	300	400	500	600
Höhe in m	2250,42	2266,32	2282,02	2289,47	2290,92	2289,97
Höhenänderung gegen 1988	- 2,90	- 2,30	- 2,20	- 1,35	- 1,30	- 1,10

Punkt	6	5	4	3	2	1
Entf. v. d. Marke am li. Rand in m	700	800	900	1000	1100	.
Höhe in m	2287,22	2279,77	2286,12	2274,70	2273,34	.
Höhenänderung gegen 1988	- 1,50	- 1,50	+ 0,30	- 2,37	- 1,30	.

Das Mittel des Einsinkens beträgt - 1,59 m gegenüber - 3,30 m 1987/88.

## 3. BURGSTALLINIE (Höhe der Marke am linken Rand: 2469,34 m)

Punkt	1	2	3	4	5
Entf. v. d. Marke am li. Rand in m	130	200	300	400	500
Höhe in m	2403,94	2409,14	2417,80	2425,95	2423,10
Höhenänderung gegen 1988	- 1,90	- 2,02	- 1,73	- 1,43	- 0,93

Punkt	6	7	8	9	10
Entf. v. d. Marke am li. Rand in m	600	700	800	900	1000
Höhe in m	2422,00	2415,20	2402,80	2394,00	2404,20
Höhenänderung gegen 1988	- 1,63	- 1,83	- 1,33	- 1,68	+ 0,92

Das Mittel des Einsinkens beträgt - 1,36 m gegenüber - 3,78 m 1987/88.

## 4. LINIE AM HOHEN BURGSTALL (Höhe der Marke am linken Rand: 2828 m)

Punkt	1	2	3
Entf. v. d. Marke am li. Rand in m	100	200	300
Höhe in m	2806,00	2806,25	2813,75
Höhenänderung gegen 1988	- 0,30	- 0,05	+ 0,55

Das Mittel der Aufhöhung beträgt + 0,07 m gegenüber einem Einsinken von - 1,75 m 1987/88.

## 5. FIRNPROFIL (Höhe der Marke am linken Rand: 3032 m)

Punkt	1	2	3	4	5
Entf. v. d. Marke am li. Rand in m	100	200	300	400	500
Höhe in m	3019,10	3009,65	2997,99	2980,74	2955,54
Höhenänderung gegen 1988	+ 0,42	+ 0,17	+ 0,31	+ 0,26	+ 0,26

Punkt	6	7	8	9	10
Entf. v. d. Marke am li. Rand in m	600	700	800	900	1000
Höhe in m	2929,24	2910,49	2901,39	2898,94	2895,89
Höhenänderung gegen 1988	+ 0,21	+ 0,86	+ 0,66	+ 0,56	+ 0,41

Das Mittel der Aufhöhung beträgt + 0,41 m gegenüber einem Einsinken von - 1,27 m 1987/88.



## E. BEWEGUNG

Zahlen in Klammern: Interpolation der Bewegungsänderung der Nachbarsteine. Zahlen mit \*: 1987/89 minus 1987/88.

## 1. VIKTOR-PASCHINGER-LINIE

Stein	1	2	3	4	5	6
Weg 1988/89	.	.	11,2	7,1	2,9	1,3
Veränderung gegen 1987/88	.	.	-2,3	±0,0	-0,9	±0,0

Mittel 1988/89: 5,63 m. Veränderung gegen 1987/88: -0,80 m

## 2. SEELANDLINIE

Stein	12	11	10	9	8	7
Weg 1988/89	11,0*	30,8	35,2*	(36,6)	38,5	39,4
Veränderung gegen 1987/88	-2,2*	(+1,2)	+0,5*	(-0,7)	-1,9	-0,2

Stein	6	5	4	3	2	1
Weg 1988/89	38,8	35,6	27,9	14,2	1,2	.
Veränderung gegen 1987/88	-1,5	+0,5	(+0,4)	-1,5	-0,6	.

Der Stein 9/88 wurde offensichtlich mutwillig verschleppt.  
Mittel 1988/89: 28,11 m. Veränderung gegen 1987/88: -0,54 m

## 3. BURGSTALLINIE

Stein	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Weg 1988/89	9,4	31,1	48,0	53,4	56,3	53,1	49,9	43,8	29,7	10,8
Veränderung gegen 1987/88	-1,8	-2,1	-2,3	-0,6	+0,3	-2,5	-0,8	-3,3	-2,3	-0,2

Mittel 1988/89: 38,57 m. Veränderung gegen 1987/88: -1,56 m

## 4. LINIE AM HOHEN BURGSTALL

Es wurde nur der Stein 1 aus 1988 gefunden. Sein Weg war mit 3,6 m um 0,4 m kürzer als 1987/88.

## F. ZUSAMMENFASSUNG

Das Haushaltsjahr 1988/89 zeigt mit einem auffallend schneearmen Winter aber einer relativ gletschergünstigen Sommerwitterung recht ausgeglichene bis schwach negative Ernährungsverhältnisse und ist mit gewissen Einschränkungen noch am ehesten mit dem Jahr 1984/85 vergleichbar.

Im Mittel von 25 Marken auf der Gletscherzunge ergibt sich ein Einsinken der Oberfläche um -1,64 m (1987/88 -3,36 m), was bei einer Gültigkeit für eine 6 km<sup>2</sup> große Fläche ein Defizit von 9,83 · 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> Eis bzw. 8,85 · 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> Wasser (bei einer Dichte des Eises von 0,9) seit 1988 bedeuten würde bzw. umgelegt auf die ca. 4,3 km<sup>2</sup> große Gletscherzunge allein (bis 2500 m) lauten die Zahlen -7,05 · 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> Eis oder -6,34 · 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> Wasser.

Die Jahreswege haben im Mittel an der Burgstallinie um 1,56 m, an der Seelandlinie um 0,54 m und an der V.-Paschinger-Linie um 0,80 m abgenommen.

Die Gletscherzunge der Pasterze hat sich im Mittel um 11,3 m zurückgezogen, während jene des Wasserfallwinkelkeeses um 1,6 m und jene des Freiwandkeeses um 1,2 m vorgestoßen sind. Das an der Gletscherstirn schneebedeckte Pfandschartenkees kann als stationär angesprochen werden.

Adresse des Autors: Univ.-Prof. Dr. Herwig Wakonigg  
Institut für Geographie  
Universität Graz  
Heinrichstraße 36  
8010 Graz