

des 1974 errichteten Stausees. Die Jahresbilanz beim Kleinen Fleißkees und beim Wurtenkees ist negativ.

Meßergebnisse:

Name des Gletschers	Änderung 1975/76		
Großes Goldbergkees	R	3,3	(7)
Kleines Fleißkees	R	6,8	(3)
Wurtenkees	R	3,4	(4)

ANKOGEL-HOCHALMSPITZ-GRUPPE

Berichter: Dipl.-Ing. Helmut Lang (28. 8. bis 3. 9., Trippkees und Winkelkees 25. 9., Kleinlendkees 26. 9. 1976).

Von den 32 Marken an sechs Gletschern waren 20 an fünf Gletschern nachmeßbar, ausgenommen am Trippkees. Vor allen Gletschern liegen 1,0 bis 1,5 m hohe Vorstoßmoränen aus den beiden letzten Jahren. Hochalm-, Kleinlend- und Winkelkees schmolzen zurück, Großelend- und Kälberspitzkees stießen vor. Die mittlere Längenänderung war V 0,9 m gegenüber V 3,6 m im Vorjahre. Auf der Zunge des Hochalmkeeses hat die Eisdicke seit dem Vorjahre bei der Stichlinie A um 1,41 m, bei der Stichlinie III um 2,07 m abgenommen. In der Steinreihe ließ sich hingegen eine Aufhöhung von 0,14 m im Jahresmittel seit 1973 feststellen. Die Fließgeschwindigkeit betrug in dieser Zeit im Jahresmittel 7,8 m. Das Profil der Stichlinie Z gegenüber dem Großelendkees blieb im Mittel gegenüber dem Vorjahre gleich, die höher gelegene Stichlinie P zeigte den höchsten Stand seit Beginn der Messungen im Jahre 1967. Der Zuwachs seit dem Vorjahr war im Mittel 0,71 m. Von 1967 bis 1976 war der Zuwachs hier im Jahresdurchschnitt 0,44 m. Am Kälberspitzkees sank seit dem Vorjahre die Eisoberfläche an der Stichlinie C um 2,1 m ein. Die Zungen von Großelend-, Kleinlend-, Kälberspitz- und Winkelkees sind steil aufgewölbt. Das Trippkees lag tief unter Schnee, daher hier keine Messungen.

Meßergebnisse:

Name des Gletschers	Änderung 1975/76		
Hochalmkees	R	4,6	(7)
Großelendkees	V	0,8	(4)
Kleinlendkees	R	1,1	(2)
Kälberspitzkees	V	7,1	(3)
Winkelkees	R	0,2	(4)

Manuskript eingelangt am 16. 2. 1977.

Anschrift des Verfassers: em. o. Univ.-Prof. Dr. Hans Kinzl
Fischerstraße 31
A-6020 Innsbruck

NACHMESSUNGEN AM PASTERZENKEES
(GLOCKNERGRUPPE) IM JAHRE 1976

Von HERWIG WAKONIGG, Graz

Die Nachmessungen fanden unter Mitwirkung von Dr. H. Bauer, Mag. K. Aigelsperger (beide Klagenfurt), Dr. H. Schaffhauser (Gratwein) und M. Pöschl (Graz) in der Zeit vom 12. bis 15. September statt.

Die Marken an der Pasterzenzunge wurden im Zuge einer geographischen Exkursion zuerst am 20. Juni 1976, dann am 8. September 1976 nachgemessen, jene am Wasserfallwinkelkees am 9. September. An den beiden zuletzt genannten Tagen herrschte Schönwetter. Das eigentliche Meßprogramm wurde aber durch äußerst ungünstige Witterungsbedingungen stark beeinträchtigt und verzögert, so daß u. a. die Nachmessung des Firnprofils und der Linie am Hohen Burgstall unterbleiben mußte. Ein Wettersturz am 10. brachte zuerst Regen, dann bis in die Nacht zum 11. starke Schneefälle. Durch die folgende warme Witterung und die bis etwa 3000 m reichenden Regenfälle war die Pasterzenzunge am 14. im wesentlichen wieder ausgeapert. Nur auf der Burgstalllinie verhinderte die restliche Schneebedeckung das Auffinden einiger Steine aus dem Vorjahr.

A. SCHNEE UND FIRN

Auf Grund der besonderen Witterungsbedingungen des abgelaufenen Sommers mit der langen Trockenperiode vom Juni/ Juli muß in Analogie zu den laufend beobachteten Gletschern Tirols auf eine maximale Ausaperung schon in der Zeit um den 20. Juli geschlossen werden, als die Ausaperung sicher auch ältere Schneelagen als die des ablaufenden Haushaltsjahres erfaßt und beträchtliche Höhe erreicht haben dürfte. Das darüber hinaus recht niederschlagsarme Winterhalbjahr wie auch die Ergebnisse der Nachmessungen lassen trotz wiederholter Neuschneefälle nach dem 20. Juli eine negative Massenbilanz der Pasterze vermuten. Zur Zeit der Nachmessungen waren alle Gletscher der Glocknergruppe wenigstens bis 2500 m vom zuletzt am 3. und 4. September gefallen Neuschnee bedeckt, am 10./11. schneite es sogar bis in höhere Tallagen und wenigstens 30 cm im Bereich des Zungenendes der Pasterze. Dieser beachtliche Neuschneezuwachs kam wohl überraschend schnell wieder zur Abschmelzung, doch war die Pasterzenzunge am 15. bis höchstens 2400 m ganz ausgeapert. Auf Grund dieser Neuschneelagen konnten Altschnee- oder Gleichgewichtslinien nicht festgestellt werden.

B. DER ZUSTAND DER PASTERZENZUNGE

Der Zustand der Pasterzenzunge hat sich gegenüber dem Vorjahr nicht wesentlich verändert, allerdings werden im Bereich des Zungenendes die Merkmale eines weiteren Rückzuges und Verfalls deutlich. Der Sandersee hat nun durchwegs sein eisfreies Ufer erreicht, welches abgesehen von den Zuflüssen und dem Abfluß in die Möllschlucht trockenen Fußes begehbar ist. Die beiden Gletscherabflüsse scheinen in ihrer Wasserführung etwa gleichwertig zu sein. Im Bereich zwischen dem Ursprung des linksseitigen Gletscherbaches und dem Punkt I der V.-Paschinger-Linie zerfällt der Gletscher allmählich in einzelne große Blöcke, was bei Anhalten des derzeitigen Rückzugstrends ein teilweises Ausapern im Bereich der V.-Paschinger-Linie in den nächsten Jahren befürchten und deren Neuanlage etwas gletscheraufwärts ratsam erscheinen läßt.

C. MARKENMESSUNGEN

I. Pasterzenkees

Auffallend ist, daß sich zwischen dem 6. 9. 1975 und dem 20. 6. 1976 in der Mehrzahl der Fälle Rückzugsbeträge einstellen. Sie dürften in erster Linie auf das Konto des außergewöhnlich warmen Septembers 1975 gehen. Gegenüber 1974/75 haben sich die Rückzugsbeträge mit wenigen Ausnahmen deutlich vergrößert, besonders bei Punkt III, wo die Gletscherstirn in Eisblöcke zerfällt, und bei Punkt VI, wo in spitzem Winkel auf die zurückschmelzende Gletscherstirn gemessen wurde.

Richtung = Azimut in Strich. Entfernungen in Metern.

Marke Richtung	I/72 5000	II/73 5400	III/72 5200	IV/74 5700
6. 9. 1975	33,4	18,9	20,3	14,3
20. 6. 1976	32,6	16,4	25,0	16,2
8. 9. 1976	38,5	25,0	41,3	21,8
6. 9. 1975 bis 20. 6. 1976	+ 0,8	+ 2,5	- 4,7	- 1,9
20. 6. bis 8. 9. 1976	- 5,9	- 8,6	- 16,3	- 5,6
6. 9. 1975 bis 8. 9. 1976	- 5,1	- 6,1	- 21,0	- 7,5
1974/75	+ 1,3	+ 0,2	- 3,5	- 2,8
Marke Richtung	V/74 5600	VI/74 4900	VII/74 5500	VIII/72 5300
6. 9. 1975	17,8	12,6	18,0	25,7
20. 6. 1976	21,5	19,5	19,0	-
8. 9. 1976	22,0	51,4	25,5	32,0
6. 9. 1975 bis 20. 6. 1976	- 3,7	- 6,9	- 1,0	-
20. 6. bis 8. 9. 1976	- 0,5	- 31,9	- 6,5	-
6. 9. 1975 bis 8. 9. 1976	- 4,2	- 38,8	- 7,5	- 6,3
1974/75	- 9,4	- 7,8	- 7,9	- 6,25

Mittelwerte:

In Klammern die Anzahl der verwendeten Marken

	1975/76	1974/75	Differenz
moränenfreier Teil	- 9,9 (4)	- 1,2 (4)	+ 8,7
moränenbedeckter Teil	- 14,2 (4)	- 7,35 (4)	+ 6,85
gesamt	- 12,1 (8)	- 4,3 (8)	+ 7,8

2. Wasserfallwinkelkees (9. 9. 1976)

Marke	Richtung	1975	1976	1975/76	1974/75	Differenz
W 72	5800	18,2	21,2	- 3,0	+ 3,4	+ 6,8

Es wurde in Richtung auf neuschneebedecktes Gletschereis gemessen.

3. Freiwandkees (13. 9. 1976)

Marke Richtung	A 72 5500	B 72 5900	C 73 5700	A 75 5600	B 75 5700	C 75 5700
1976	22,7	4,6	9,5	82,0	29,8	31,9
1975	17,7	7,2	-	73,4	32,5	26,3
1975/76	(- 3,0)	+ 2,6	-	(- 8,6)	+ 2,7	(- 5,6)
1974/75	(+ 9,9)	+ 4,1	-	-	-	-

Im Jahre 1975 wurde mit Ausnahme der Marke B (Gletschereis) durchwegs auf Firn vor der nicht ausgeaperten Gletscherstirn gemessen. 1976 wurde die Gletscherstirn unter einer tiefen (in Mulden bis 1 m) Neuschneesicht angetroffen, wodurch die meisten Marken wie auch die Gletscherstirn ausgegraben werden mußten. Dabei erfolgte die Messung nur bei den Marken B 72 und B 75 in Richtung auf Gletschereis, bei den übrigen Marken (Klammerwerte) durchwegs in Richtung auf gefrorenen Firn, vermutlich noch aus dem Jahr 1975. Dadurch überwiegen die negativen (Rückzugs-)Werte, tatsächlich aber muß das Freiwandkees gemäß der eindeutig feststellbaren Gletscherstirn bei den Marken B als im Vorstoß begriffen angesehen werden. Die Marken mit der Zahl 75 wurden wegen der starken Firnaufgabe der letzten beiden Jahre und des zu befürchtenden Vorstoßes als Ersatz für die Marken mit der Zahl 72 in größerer Entfernung, aber mit der selben Meßrichtung neu angelegt, doch konnten dieses Mal noch alle 6 Marken verwendet werden. Der Unterschied in den Rückzugsbeträgen bei den Marken A ergibt sich durch ungenaue Messung der zu großen Entfernung von A 75 zur Gletscherstirn (Durchhängen des Maßbandes usw.). Zusammenfassend die Änderungsbeträge bei der Marke B 72 seit 1972:

1972/73	1973/74	1974/75	1975/76	1972-1976	1973-1976
- 4,1	+ 4,7	+ 3,4	+ 2,6	+ 6,6	+ 10,7

Die Marke B 72 ist von der vorstoßenden Stirnmoräne schon zum Teil verschüttet und kann bei anhaltender Vorstoßendenz im nächsten Jahr nicht mehr verwendet werden.

4. Pfandlschartenkees

Marke Richtung	I/73 2000	II/73 1700	I/75 1800	II/75 1700
1976	7,05	-	36,3	38,3
1975	-	1,1	30,6	32,4
1975/76	-	-	- 5,7	- 5,9
1974/75	-	+ 4,9	-	-

Nachdem in den beiden vergangenen Jahren durchwegs in Richtung auf Firn vor der nicht ausgeaperten Gletscherstirn gemessen wurde, konnte diesmal das Gletschereis eindeutig festgestellt werden, wodurch sich die Rückzugsbeträge 1975/76 ergeben. Bei der Marke I/73 ist zwischen 1973 und 1976 jedoch nur ein Rückzug von 1,75 m festzustellen.

D. PROFILE

1. Viktor-Paschinger-Linie (Höhe der Marke am linken Rand 2196,86 m)

Punkt	2	3	4	5	6
Entf. v. d. Marke a. li. Rand in m	200	300	400	500	600
Höhe in m	2149,26	2150,98	2145,53	2157,23	2173,33
Höhenänderung gegen 1975	- 3,30	- 5,58	- 4,23	- 4,33	- 2,83

Der Punkt 1 konnte wegen des Eiszerfalls an dieser Stelle nicht mehr nachgemessen werden. Das Mittel des Einsinkens betrug - 4,05 m gegenüber - 0,09 m 1974/75 (Punkte 2 bis 6).

2. Seelandlinie (Höhe der Marke am linken Rand 2294,32 m)

Punkt	linker Eisrand	12	11	10	9	8
Entf. v. d. Marke a. li. Rand in m	46,50 (1975: 45,0)	100	200	303	400	500
Höhe in m	2263,22	2269,02	2286,22	2300,02	2305,97	2307,12
Höhenänderung gegen 1975	- 1,90	- 2,80	- 2,30	- 1,90	- 2,45	- 2,30

Punkt	7	6	5	4	3	2
Entf. v. d. Marke						
a. li. Rand in m	600	700	800	900	1000	1100
Höhe in m	2307,02	2305,32	2296,87	2299,67	2288,74	2287,84
Höhenänderung gegen 1975	-2,15	-2,35	-2,20	-2,50	-2,48	-2,63

Das Mittel des Einsinkens betrug -2,37 m gegenüber -0,39 m 1974/75 (Punkte 12 bis 2).

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

Punkt	1	1 (neu)	2	3	4	5
Entf. v. d. Marke						
a. li. Rand in m	97,5	130	200	300	400	500
Höhe in m	2419,84	2419,94	2424,94	2434,24	2440,74	2438,54
Höhenänderung gegen 1975	-2,00	-	-3,05	-2,35	-1,35	-1,50
Punkt		6	7	8	9	10

Entf. v. d. Marke						
a. li. Rand in m		600	700	800	900	1000
Höhe in m		2437,54	2431,54	2417,74	2411,09	2412,84
Höhenänderung gegen 1975		-1,80	-1,15	-2,25	-1,00	-0,51

Wegen störender Randspalten mußte der Punkt 1 neu angelegt werden.
Das Mittel des Einsinkens betrug -1,70 m gegenüber einer Aufhöhung von +0,13 m 1974/75 (Punkt 1 bis 10).
Das Firnprofil und die Linie am Hohen Burgstall wurden nicht nachgemessen.

E. BEWEGUNG

1. Viktor-Paschinger-Linie

Stein	2	3	4	5	6
Weg 1975/76	14,2	13,0	8,3	6,7	3,5
Veränderung gegen 1974/75	+1,7	+0,7	+0,3	+0,6	(-0,5)
Mittel 1975/76 (Steine 2 bis 5)	10,55 m; Veränderung gegen 1974/75 +0,83 m.				

2. Seelandlinie

Stein	12	11	10	9	8	7
Weg 1975/76	17,5	32,4	38,3	38,6	43,4	41,6
Veränderung gegen 1974/75	-0,6	+3,0	+3,4	+1,3	+5,3	+2,8
Stein	6	5	4	3	2	
Weg 1975/76	41,0	38,9	31,2	18,7	2,8	
Veränderung gegen 1974/75	+1,2	+2,3	+1,4	(+3,6)	+0,9	

Mittel 1975/76: 31,3 m (ohne Stein 2: 34,2 m); Veränderung gegen 1974/75: +2,3 m (ohne Stein 2: +2,4 m).

3. Burgstalllinie

Stein	1	2	3	4	5	6
Weg 1975/76	-	42,9	(59,3)	(65,2)	66,5	(64,1)
Veränderung gegen 1974/75	-	+2,7	(+3,1)	(+3,6)	+4,0	(+3,7)
Stein	7	8	9	10		
Weg 1975/76	59,7	53,0	(37,1)	16,3		
Veränderung gegen 1974/75	+3,3	+2,4	(+1,6)	+0,7		

Die Steine 3, 4, 6 und 9 konnten wegen Schneebedeckung nicht gefunden werden. Die Jahreswege wurden durch lineare Interpolation der Veränderung gegenüber 1974/75 ermittelt.

Mittel 1975/76 (ohne Stein 1): 51,6 m; Veränderung gegen 1974/75: +2,8 m (ohne Stein 1).

F. ZUSAMMENFASSUNG

Im Gegensatz zu den beiden vorhergegangenen Jahren zeigte sich die Pasterze im Jahr 1976 infolge des niederschlagsarmen Winterhalbjahres und der Trockenperiode der Monate Juni und Juli äußerst schlecht ernährt, mit allen Anzeichen eines deutlichen Rückzuges und einer Verkleinerung ihrer Gesamtmasse, woran auch die gletschergünstige Witterung seit Ende Juli nichts mehr ändern konnte. Im Mittel von 26 Marken ergibt sich für die Pasterzenzunge ein Einsinken der Oberfläche von 2,43 m, was für eine 6 km² große Fläche einen Verlust von 14,6 · 10⁶ m³ Eis bzw. 13,1 · 10⁶ m³ Wasser (bei einer Dichte des Eises von 0,9) seit 1975 bedeuten würde. Dieser Massenverlust der Zunge ist der stärkste seit 1968/69 bzw. 1970/71 (es sind nur die Einsinkbeträge von 1969/71 bekannt: Mittel 4,07 m, wovon der Großteil auf das Jahr 1970/71 entfallen dürfte).

Demgegenüber hat sich die Fließgeschwindigkeit an allen drei Linien deutlich erhöht und erreichte nach dem Rekord von 1970/71 ein neuerliches Maximum der letzten Jahrzehnte.

Manuskript eingelangt am 1. Oktober 1976.

Anschrift des Verfassers: Dr. Herwig Wakonigg
Geographisches Institut der Universität Graz
Universitätsplatz 2/II
A-8010 Graz