

NACHMESSUNGEN IM BEREICH DER PASTERZE (GLOCKNERGRUPPE) IM JAHRE 1984

Von HERWIG WAKONIGG, Graz

Die Nachmessungen fanden unter Mitwirkung von Dr. P. Ramspacher (Graz), Dr. H. Schaffhauser (Gratwein) und Mag. W. Tintor (Voitsberg) in der Zeit vom 8. bis 12. September statt. Die einzelnen Meßtermine waren: 8. Marken an der Pasterzenzunge, 9. Vormittag Seelandlinie, Nachmittag Burgstalllinie, 10. Vormittag V. Paschingerlinie (durch Schlechtwetter behindert), 11. Marken am Freiwand- und Pfandschartenkees, Nachmittag Kontrolle V. Paschingerlinie, 12. Linie am Hohen Burgstall und Marken am Wasserfallwinkelkees. Insgesamt waren die Messungen durch Schneefall, Nebel und stürmische Winde stark behindert, weshalb auch das Firnprofil nicht nachgemessen werden konnte.

A. SCHNEE UND FIRN

Infolge des vor allem in Westösterreich recht wirksamen Wettersturzes vom 5./6. September waren zu Beginn der Nachmessungen am 8. noch alle Gletscher, inklusive der Pasterze bis zu ihrer Gletscherstirn von reichlich Neuschnee bedeckt, was u. a. das Auffinden der 1983 hinterlegten Steine am 9. an der Seeland- und Burgstalllinie sehr erschwerte, wodurch auch mehr Steine als sonst nicht aufgefunden werden konnten. Am Vormittag des 10. und in der Nacht zum 11. kam es neuerlich zu einem (schwächeren) Neuschneezuwachs, wodurch die Zunge der Pasterze im wesentlichen erst am 13. ausgeapert war, die übrigen Gletscher blieben wenigstens bis zum 15. unter Neuschnee. Jedoch war die Neuschneeaufgabe am Wasserfallwinkelkees und auf der Zunge zwischen Mittlerem und Hohem Burgstall stellenweise schon so dünn, daß die Altschneeverteilung im groben erkannt werden konnte. Bei beiden Zungen reichte der Altschnee z. T. mit großen Lücken bis zur Gletscherstirn. Im Zusammenhang mit den sonstigen Indizien (Lawinenkegel, Meßergebnisse u. a.) ergibt sich somit eine deutlich bessere Rücklage und Massenbilanz als in den beiden vergangenen, recht extrem negativen Haushaltsjahren, doch bleibt die Gesamtbilanz sicher negativ, vielleicht ähnlich oder etwas stärker als 1980/81.

In diesem Zusammenhang sei auch auf das kurze Meßprofil am Hohen Burgstall in ca. 2800 m, d. h. in unmittelbarer Nähe der Schneegrenze verwiesen. Die Beträge der dortigen Höhenänderung von 1972 bis 1983 korrelieren mit den Massenbilanzwerten des Stubacher Sonnblickees (Daten von H. Slupetzky, Salzburg) mit einem Faktor von +0,99 und sind somit das beste indirekte Indiz für den Ernährungszustand des Gletschers. An dieser Linie gab es bisher keine Rücklagen in den Jahren 1972, 1973, 1976 (nur Neuschnee), 1982 und 1983. Die mittlere Höhenänderung in den letzten fünf Jahren seit 1979/80 betrug dort +162, +93, -198, -78 und +62 cm.

B. DER ZUSTAND DER PASTERZENZUNGE

Die Pasterzenzunge ist weiterhin im Rückgang begriffen, welcher sich gegenüber dem Vorjahr jedoch deutlich abgeschwächt hat, und im Mittel aller Marken nur mehr 9,1 m, ohne die Marke II/78 (-45,2 m) sogar nur 3,1 m beträgt. Ungeachtet dessen hat sich die moränenfreie

Gletscherstirn stark abgeflacht, was eher für eine ungebrochene Rückzugstendenz spricht. Interessant sind die offensichtlich starken Vorstoßbeträge im Winter. So wurde die Marke III/82 (1982: 1,4 m, 1983: 13,4 m, 1984: 17,0 m) im letzten Winter wohl fast vom Eis erreicht, da sie heuer knietief von Geschiebe verschüttet vorgefunden wurde. Auch die im Vorjahr angelegte Marke I/83 (7,9 m) war von so mächtigen Geschiebemassen verschüttet, daß sie nicht mehr gefunden bzw. benutzt werden konnte.

Die auffallendste Veränderung seit dem Vorjahr ist aber das völlige Verschwinden des im letzten Bericht ausführlich beschriebenen, linksseitigen Gletscherbaches. Das Bachbett liegt jetzt trocken, desgleichen der Wasserfall an der Grenze zum moränenbedeckten Gletscherteil, was die Begehung und Markennachmessung außerordentlich erleichtert. Infolge der Neuschneeauflage während der Nachmessungen waren Ablation und Wasserführung des rechten, fast gleichsohlig zum Sandersee entspringenden Gletscherbaches ausnehmend gering, wodurch auch der Spiegel des Sandersees wenigstens 1½ m unter dem Niveau des durchlässigen Steindammes am Beginn der Möllschlucht lag. Ansonsten hat sich die Pasterzenzunge kaum nennenswert verändert.

C. MARKENMESSUNGEN

Richtung = Azimut in Strich. Entfernung in Metern.

1. Pasterzenkees (8. 9. 1984)

Marke	I/82	I/83	II/78	II/84	III/82	IV/82
Richtung	5100	5100	5400	5400	5500	5400
10. 9. 1983	27,9	7,9	51,8	.	13,4	8,9
8. 9. 1984	28,3	.	97,0	27,5	17,0	11,4
1983/84	-0,4	.	-45,2	.	-3,6	-2,5
1982/83	-15,5	.	-9,1	.	-12,0	-8,0

Marke	V/83	VI/84	VII/81	VII/84	VIII/83	VIII/84
Richtung	5500	5600	5450	5600	5600	5700
10. 9. 1983	10,1	.	28,0	.	25,5	.
8. 9. 1984	13,1	15,7	34,0	21,0	28,8	5,7
1983/84	-3,0	.	-6,0	.	-3,3	.
1982/83	.	.	-8,1	.	-43,2	.

Der hohe Rückzugswert bei der Marke II/78 ergibt sich durch Einbruch des Eises in das darunterliegende Bachbett, was bei den Marken II und IV schon 1981/82 festzustellen war. Das Bachbett war 1984 allerdings trocken.

Mittelwerte: In Klammern die Anzahl der verwendeten Marken

	1982/83	1983/84	Differenz
moränenfreier Teil	-11,4 (4)	-12,9 (4)	+1,5
moränenbedeckter Teil	-25,7 (2)	-4,1 (3)	-21,6
gesamt	-16,1 (6)	-9,1 (7)	-7,0

2. Wasserfallwinkelkees (12. 9. 1984)

Marke	I/82	II/79	III/82
Richtung	5800	6000	5600
13. 9. 1983	39,5	35,5	20,2
12. 9. 1984	43,4	(28,4)	21,8
1983/84	-3,9	(+7,1)	-1,6
1982/83	-1,8	-15,3	-4,0

Bei der Marke II/79 wurde in Richtung auf Altschnee vor der nicht ausgeaperten Gletscherstirn gemessen. Das Mittel des Rückzuges beträgt somit -2,8 m (Marken I und III). (1982/83: -7,0 m; 3 Marken).

3. Freiwandkees (11. 9. 1984) E = Eis, M = Moränenfirst

Marke	A 75		B 75		B 81		C 75	
	5600		5700		5650		5700	
Richtung	E	M	E	M	E	M	E	M
17. 9. 1983	68,4	57,4	19,4	16,0	(38,3	34,7)	21,3	18,3
11. 9. 1984	65,5	57,4	17,0	15,5	(36,0	35,5)	21,0	17,2
1983/84	+2,9	0,0	+2,4	+0,5	(+2,3	-0,8)	+0,3	+1,1
1982/83	+0,3	+0,6	+0,6	+1,3	(+0,7	+0,5)	+3,6	+3,2

Die Marke B 81 ist nur Ersatz für den zu erwartenden Verlust der Marke B 75 und wird zur Mittelbildung noch nicht herangezogen.

Der mittlere Vorstoß des Eises (3 Marken) beträgt 1,9 m (1982/83: 1,5 m), jener des Moränenfirstes nur 0,5 m (1,7 m). Das ist so zu verstehen, daß sich das Eis in den Sommern 1982 und 1983 von der Moräne etwas nach innen zurückgezogen hat, während es heuer fast direkt an der Moräne ansetzt. Demnach ist im Falle günstiger Gletscherbedingungen für das nächste Jahr wieder ein Vorschieben der Moräne zu erwarten.

4. Pfandschartenkees (11. 9. 1984)

Marke	I/73	II/73	I/75	II/75
Richtung	2000	1700	1800	1700
14. 9. 1983	36,2	44,3	96,0	61,5
11. 9. 1984	?	48,3	105,3	52,7 (?)
1983/84	.	-4,0	-9,3	+8,8 (?)
1982/83	-12,4	-8,9	-20,9	-10,2

Die Marke I/73 konnte wegen der Neuschneeauflage nicht gefunden werden. Das Mittel des Rückzuges aus den beiden Marken I/75 und II/73 beträgt -6,7 m. (1982/83: -10,7 m).

5. Hofmannskees (Photovergleich 15. 9. 1983/13. 9. 1984)

Der Vorstoß des Hofmannskeeses ist offensichtlich abgeklungen. Es konnte keine wesentliche Veränderung der Lage der Gletscherstirn gegenüber dem Vorjahr festgestellt 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	.	200	300	400	500	600
Höhe in m	.	2131,51	2134,81	2134,26	2143,26	2162,01
Höhenänderung gegen 1983	.	-0,45	-1,75	-1,35	-1,95	-1,90

Das Mittel des Einsinkens (Punkte 2 bis 6) beträgt -1,48 m gegenüber -3,43 m 1982/83.

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	100	198	300	400	500	600
Höhe in m	2261,02	2278,27	2291,67	2299,22	2300,47	2299,37
Höhenänderung gegen 1983	0,00	-2,55	-2,55	-2,35	-1,90	-1,50

Punkt	6	5	4	3	2	1
Entf. v. d. Marke am li. Rand in m	700	800	900	1000	1100	.
Höhe in m	2297,87	2288,47	2292,47	2284,67	2280,42	.
Höhenänderung gegen 1983	-1,35	-1,75	-1,10	-1,27	-2,08	.

Das Mittel des Einsinkens beträgt -1,67 m gegenüber -1,50 m 1982/83.

3. Burgstalllinie (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	498
Höhe in m	2414,34	2421,34	2429,39	2437,04	2433,24
Höhenänderung gegen 1983	+0,10	-0,20	-0,75	-0,84	-1,54

Punkt	6	7	8	9	10
Entf. v. d. Marke am li. Rand in m	598	700	800	900	1000
Höhe in m	2433,24	2426,59	2413,59	2405,44	2407,84
Höhenänderung gegen 1983	-0,84	-0,94	-1,62	-1,37	-2,97

Das Mittel des Einsinkens beträgt -1,10 m gegenüber -1,15 m 1982/83.

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	2810,00	2809,15	2817,45
Höhenänderung gegen 1983	+0,60	+0,85	+0,40

Das Mittel der Aufhöhung beträgt +0,62 m gegenüber einem Einsinken von -0,78 m 1982/83.

5. Das Firnprofil konnte 1984 nicht nachgemessen werden.

E. BEWEGUNG

Die Zahlen in Klammern wurden durch lineare Interpolation der Bewegungsänderung der Nachbarsteine ermittelt.

1. Viktor Paschinger-Linie

Stein	1	2	3	4	5	6
Weg 1983/84	.	(17,9)	13,4	7,7	5,0	1,8
Veränderung gegen 1982/83	.	(+3,3)	+0,4	-1,1	0,0	-1,0

Mittel 1983/84 (Punkte 3—6): 6,98 m. Veränderung gegen 1982/83: -0,42 m. Der Stein 2 liegt auf sehr steilem Eis und erreicht durch Abgleiten einen zu hohen Jahresweg.

2. Seelandlinie

Stein	12	11	10	9	8	7
Weg 1983/84	17,1	33,3	37,3	(40,1)	(41,3)	(42,5)
Veränderung gegen 1982/83	+0,3	-6,8	-7,9	(-7,6)	(-7,4)	(-7,1)

Stein	6	5	4	3	2	1
Weg 1983/84	(42,6)	38,2	31,6	16,5	2,9	.
Veränderung gegen 1982/83	(-6,9)	-6,6	-3,5	-2,3	-1,0	.

Mittel 1983/84: 31,22 m. Veränderung gegen 1982/83 -5,16 m.

3. Burgstalllinie

Stein	1	2	3	4	5
Weg 1983/84	13,7	40,1	58,8	64,5	(66,4)
Veränderung gegen 1982/83	-4,4	-5,3	-6,6	-7,7	(-7,2)

Stein	6	7	8	9	10
Weg 1983/84	(64,1)	60,4	54,2	37,1	15,1
Veränderung gegen 1982/83	(-6,6)	-6,1	-5,0	-4,0	-2,2

Mittel 1983/84: 47,44 m. Veränderung gegen 1982/83: - 5,51 m.

F. ZUSAMMENFASSUNG

Die Pasterze zeigte sich Mitte September 1984 deutlich besser ernährt als in den beiden vergangenen Jahren, wobei aber die Massenbilanz im gesamten negativ, vielleicht etwas schlechter als 1981 sein dürfte. Die genaue Lage der Altschneelinie konnte nicht festgestellt werden.

Im Mittel von 26 Marken auf der Gletscherzunge ergibt sich ein Einsinken der Oberfläche um 1,41 m (1982/83: 1,74 m; 1981/82: 1,88 m), was bei einer Gültigkeit für eine 6 km² große Fläche ein Defizit von 8,49·10⁶ m³ Eis bzw. 7,64·10⁶ m³ Wasser (bei einer Dichte des Eises von 0,9) seit 1983 bedeuten würde.

Auffallend ist der eklatante Rückgang bei den Jahreswegen (Seelandlinie: - 5,16 m, Burgstalllinie: - 5,51 m), was gleichzeitig einen stark verminderten Eisnachschub vom Nährgebiet in die Zunge bedeutet.

Die Gletscherzunge der Pasterze hat sich im Mittel um 9,1 m zurückgezogen, die des Wasserfallwinkelkeeses um 2,8 m und die des Pfandlschartenkeeses um 6,7 m, während das Freiwandkees um 1,9 m vorgestoßen ist. Am Hofmannskees hat sich keine erkennbare Änderung der Lage der Gletscherstirn ergeben (Photovergleich).

Manuskript eingelangt am 25. 9. 1984.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. H. Wakonigg
Institut für Geographie
Universität Graz
Universitätsplatz 2/II
A-6080 Graz

BESPRECHUNGEN

DER WASSERHAUSHALT DER ALPEN

Niederschlag, Verdunstung, Abfluß und Gletscherspende im Gesamtgebiet der Alpen im Jahresdurchschnitt für die Normalperiode 1931—1960

Von A. Baumgartner, E. Reichel, G. Weber. R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983, 343 Seiten, 8 Kartenbeilagen.

Nach der Bearbeitung und Herausgabe einer Weltwasserbilanz (1975) haben Baumgartner und seine Mitarbeiter einen weiteren Schritt zu einer detaillierten Darstellung der Komponenten des Wasserhaushaltes eines besonders interessanten Teiles der Erdoberfläche getan: der Alpen. Die Kartendarstellungen bei der Weltwasserbilanz erfolgten im Maßstab 1:75 Mio., notwendigerweise mit einer Generalisierung, die im Verlauf der Isolinien eine Landschaft wie die der Alpen nur ganz grob in Erscheinung treten lassen kann. Die nun vorliegenden Karten zeigen die Komponenten des Wasserhaushaltes der Alpen im Maßstab 1:500.000. Damit wagen sich die Autoren in einen Skalenbereich der räumlichen Auflösung, der wissenschaftlich und wasserwirtschaftlich für unsere gebietshydrologischen Fragen bereits interessant ist. Die zur Zeit vorliegenden Meßdaten für den Niederschlag, den Abfluß und die Massenänderungen der Gletscher sind allerdings sehr beschränkt in ihrer Genauigkeit; dies gilt ganz besonders für die Daten aus höheren Regionen der Alpen. Hier mußten die Autoren die Grenzen unserer gesicherten Kenntnisse beanspruchen — dies gilt vor allem für die sehr unsicheren Beziehungen zwischen Niederschlag, Verdunstung und Meereshöhe — die vorliegenden Ergebnisse sind entsprechend zu gebrauchen. Immerhin darf der Benutzer davon ausgehen, daß die Verfasser praktisch alles verfügbare Material in diesem Werk berücksichtigt, dazu gehört auch die umfangreiche Literatur. Das Inhaltsverzeichnis ist in den drei alpenländischen Sprachen Deutsch, Französisch, Italienisch sowie in Englisch gegeben und trägt damit sehr zu einer erwünschten Verbreitung bei; dasselbe gilt für eine Liste mehrsprachiger geographischer Bezeichnungen. Ein weiterer Teil des Vorspanns beschreibt die für diese Arbeit unumgängliche Aufteilung des Alpengebiets nach klimatischen Gesichtspunkten unter Berücksichtigung der Flußeinzugsgebiete. Weiterhin wurde eine Aufteilung nach der orographischen Gliederung des Gebirges für deskriptive Zwecke beigezogen.

In der Einleitung wird die Bedeutung der dreidimensionalen Erfassung der Wasserhaushaltsgrößen in den Alpen im Vergleich zum flächenhaften Vorgehen bei der Weltwasserbilanz hervorgehoben. Die Absicherung der Ergebnisse mußte selbstverständlich methodisch in gleicher Weise auf der Basis der Wasserbilanzgleichung erfolgen. Theoretisch wäre es denkbar, den Niederschlag eines so großen Gebietes mit der atmosphärischen Wasserbilanz zu überprüfen, die Verdunstung könnte über Wärmehaushaltsbetrachtungen der Erdoberfläche abgesichert werden — den Autoren kann verziehen werden, daß sie diese Möglichkeit nicht benützt haben, es hätte den Rahmen des Unterfangens gesprengt. Es ist vermutlich ein Versehen, wenn bei der Definition bzw. bei der Beschreibung der Wasserbilanzgleichung auf S. 28 die Größe *b* zunächst ganz richtig als Aufbrauch bezeichnet wird und gleich anschließend als die chemisch oder physikalisch gebundene Wassermenge. Auch kann, wenn es sich um die Alpenwasserbilanz handelt, die Vorratsänderung im langzeitigen Mittel nicht einfach als bedeutungslos angenommen werden ohne Vorbehalt für die Gletschergebiete, schließlich ist die Periode 1931—1960 durch starken Gletscherschwund gekennzeichnet (durch hohen Aufbrauch von Eisvorräten mit dem entsprechenden Zuschuß zum Abfluß („Gletscherspende“)). Im gleich anschließenden Kapitel 2 „Grundlagen der Bearbeitung und Arbeitsmethoden“ wird dieses den Autoren wohl bewußte Problem kurz angedeutet mit dem Hinweis, daß die Landesverdunstung wegen der Nichtberücksichtigung des Glet-