

INHALT VON BAND 27/28 (1991/1992)

ABHANDLUNGEN

A. Evin: Glacier et glaciers rocheux dans les vallons de Mongioie et de Schiantala (Haute Stura di Demonte, Italie) une nouvelle interpretation. Avec 4 clichés et 3 cartes	1— 10
A. Evin: Une moraine de refoulement au Viso. Avec 3 clichés et 5 figures	11— 24
G. Schulz: Schlüsselpositionen für die pleistozäne Schneegrenzableitung über Karböden zwischen 3300 und 4200 m ü. d. Meer aus Peru und Bolivien. Mit 6 Abbildungen	25— 36
A. H. Rachocki and L. Koutaniemi: The origin of pradolinas. A re-assessment: A reply to S. Kozarski. With 8 figures	37— 50
F. Lehmkuhl: Breitböden als glaziale Erosionsformen — Ein Bericht über Vergletscherungstypen im Qilian Shan und im Kunlun Shan (China). Mit 6 Abbildungen	51— 62
J. Oerlemans: A model for the surface balance of ice masses, part I. Alpine glacier	63— 83
J. Oerlemans, R. S. van de Wal and L. A. Conrads: A model for the surface balance of ice masses, part II: Application to the Greenland ice sheet. With 7 figures	85— 96
I. C. Willis, M. J. Sharp and K. S. Richards: Studies of the water balance of Mid-	

I. C. Willis, M. J. Sharp and K. S. Richards: Studies of the water balance of Mid-	
water storage in the	
den Allgäuer Alpen. Mit 4 Abbildungen	

MITTEILUNGEN

Systematische Radiokarbondatierungen aus dem Unterglocknergruppe, Hohe Tauern. Mit 1 Abbildung	
Isotopenhydrologische Untersuchungen der Schneedecke	
Zur Höhenänderung von Gletscherglaciären	165—173
Zur Ermittlung der Wintermassenbilanz alpiner Gletscher	173—178

BERICHTE

G. Patzelt: Die Gletscher der österreichischen Alpen 1989/90	179—190
H. Wakonigg: Nachmessungen an der Pasterze (Glocknergruppe) von 1971—1990	191—205

INDEX

INDEX	207— 11
-----------------	---------

BEILAGEN

Beilage: „Schwarzmilchener 1971“ zum Beitrag Mader	
--	--

ZEITSCHRIFT FÜR GLETSCHERKUNDE UND GLAZIALGEOLOGIE Bd. 27/28, 1991/1992

ZEITSCHRIFT FÜR
GLETSCHERKUNDE
UND GLAZIALGEOLOGIE

BEGRÜNDET VON R. v. KLEBELSBERG
FORTGEFÜHRT VON H. KINZL UND H. HOINKES

HERAUSGEGEBEN VON
G. PATZELT UND M. KUHN

BAND 27/28
(1991/1992)

ISSN 0044-2836



UNIVERSITÄTSVERLAG WAGNER · INNSBRUCK

LITERATUR

- Buser, O. und W. Good, 1987. Acoustic, geometric and mechanical parameters of snow. Avalanche Formation, Movement and Effects (Proceedings of the Davos Symposium, September 1986). IAHS Publ. no. 162, 1987. p. 61.
- Gubler, H., 1985: Meßgeräte im Routinebetrieb des EISLF (u. a. FMCW Radar). Jahresbericht des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung, Weissfluhjoch, Davos.
- Gray, D. M. and D. H. Male, (Ed.) 1981: Handbook of Snow. Principles, Processes, Management and Use, Pergamon Press 1981. p. 215.

Manuskript erhalten am 11. Oktober 1990

Adresse des Autors: Mag. Thomas Wiesinger
Heinrich-Tippl-Straße 1
A-3012 Wolfsgraben

BERICHTE

DIE GLETSCHER DER ÖSTERREICHISCHEN ALPEN 1989/90

SAMMELBERICHT ÜBER DIE GLETSCHERMESSUNGEN DES
ÖSTERREICHISCHEN ALPENVEREINS IM JAHRE 1990

Von Gernot PATZELT, Innsbruck

Mit 3 Abbildungen

Letzter Bericht: Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie Bd. 26/2 (1990), S. 189—201

Aus den 12 Gebirgsgruppen wurden in 19 Berichten die Meßergebnisse von 120 Gletschern mitgeteilt und wieder gut mit Bildmaterial dokumentiert. Die Berichte werden im Gletschermeßarchiv des Österreichischen Alpenvereins in Innsbruck aufbewahrt.

DER WITTERUNGSABLAUF

Das glaziale Winterhalbjahr (Okt. 89 bis April 90) war gekennzeichnet durch insgesamt sehr milde Temperaturen sowie durch Niederschlags- und Schneearmut im Hochwinter.

In den Berglagen erreichten die Monatsmitteltemperaturen im Dezember 89 und Jänner 90 Werte, die die Normalwerte um über 3° C überstiegen, der Februar dagegen war bis über 5° wärmer als normal und damit vielfach Rekordhalter in diesem Jahrhundert. Von allen Wintermonaten blieb nur der April etwas zu kühl (−0,5 bis −0,1°).

Das Defizit des Winterniederschlags wurde nördlich des Alpenhauptkammes durch das Niederschlagsereignis in der 1. Februarhälfte und die Schneefälle im April gebietsweise ausgeglichen, sodaß sich z. B. im Ötztal Ende April durchaus normale Schneehöhen ergaben. Südlich des Alpenhauptkammes blieb es alle Wintermonate durchgehend zu trocken.

Im Sommer hat der warme Mai die Schneeschmelze bis in Hochlagen rasch fortschreiten lassen, sodaß der insgesamt normal temperierte Juni mit reichlich Schneeniederschlägen im Gletscherbereich eine zu geringe Schneeeauflage in den Hochsommer brachte. Der Neuschnee fall in der ersten Juliwoche war der letzte vor Anfang September. In der warmen zweiten Julihälfte und den ganzen August wurde die Abschmelzung auf den Gletschern durch keinen Kälteeinbruch nachhaltig unterbrochen.

Die maximale Ausaperung wurde allgemein am 30. 8. erreicht. Der Wetterumschwung zum Monatswechsel und der Kälteeinbruch vom 3. September mit gebietsweise ergiebigen Neuschneefällen bedeutete das Ende der starken Abschmelzung, denn der September blieb durchwegs zu kühl. Sein wärmster Tag war der 30. 9. Der Septemberschnee ist bis Monatsende nur an den tiefreichenden Gletscherenden noch abgeschmolzen, die Gletscherbäche haben den ganzen Monat ungewöhnlich wenig Wasser geführt.

Die Abbildung 1 zeigt die Temperatur- und Niederschlagsentwicklung im Haushaltsjahr 1989/90 am Beispiel der zentralalpiner Station Obergurgl. Dargestellt sind die Tagesdurchschnittstemperaturen (Min. + Max./2) als Abweichungen vom Tagesmittelwert 1953/80 sowie die Tagessummen des Niederschlags und die Abweichungen der Monatssummen von den ent-

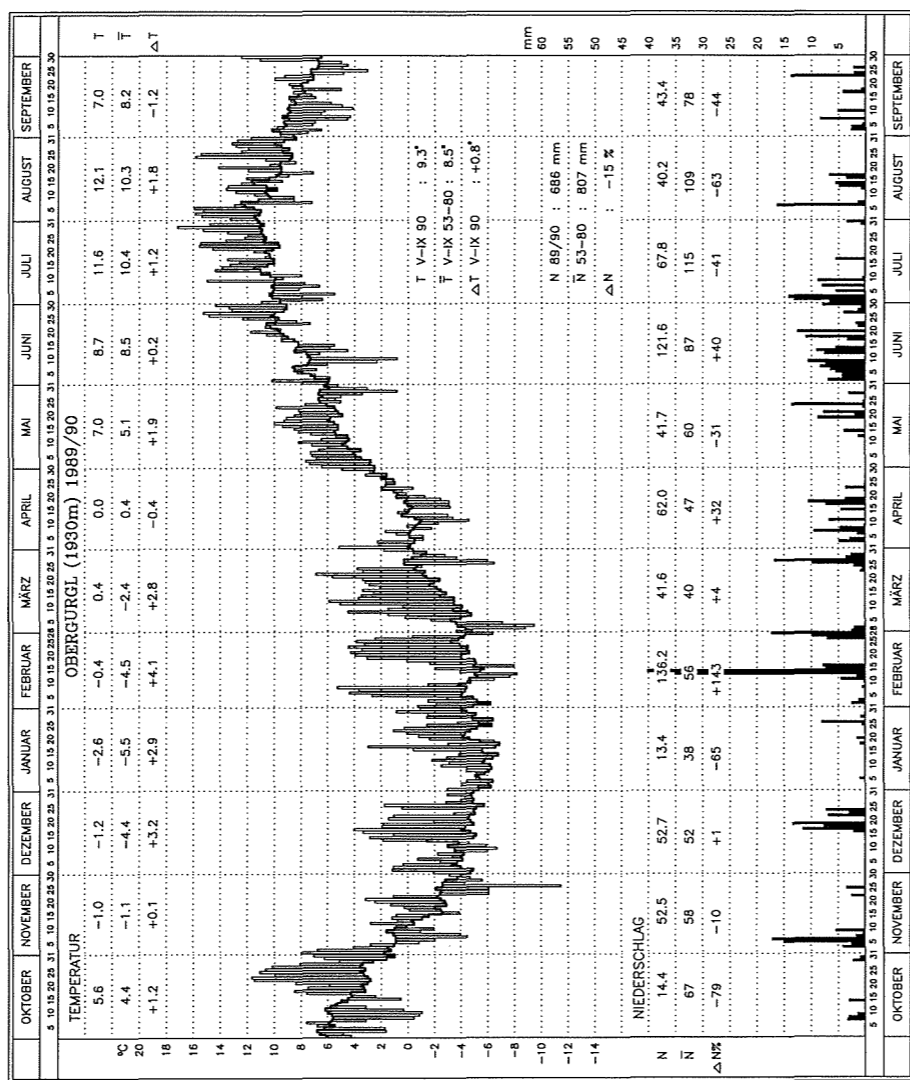


Abb. 1: Die Abweichungen der Tagesdurchschnittstemperaturen von den mittleren Tagesdurchschnittswerten und die Tagesniederschlagsmengen der Station Obergurgl, Ötztal, im Haushaltsjahr 1989/90

sprechenden Mittelwerten. Deutlich zeichnet sich darin der insgesamt zu warme Winter ab. Die Temperatur der potentiellen Ablationsperiode (Mai bis September) alpiner Bergstationen lag zwischen +0,8 und +1,2° C über dem langjährigen Durchschnitt.

DIE BEOBACHTUNGS- UND MESSERGEBNISSE

Die Tendenz der Längenänderung konnte an 120 Gletscherenden erfaßt werden, davon an 114 Gletschern durch Messung von insgesamt 554 Meßmarken und an 6 Gletschern durch Fotovergleich oder Beobachtung. Ein Gletscher blieb von Firn 1988/89 bedeckt. Die Meßergebnisse für die einzelnen Gletscher sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Die Gruppenübersicht und die statistische Auswertung enthält die Tabelle 2. Die Entwicklung seit dem Jahre 1959 zeigt Abb. 2.

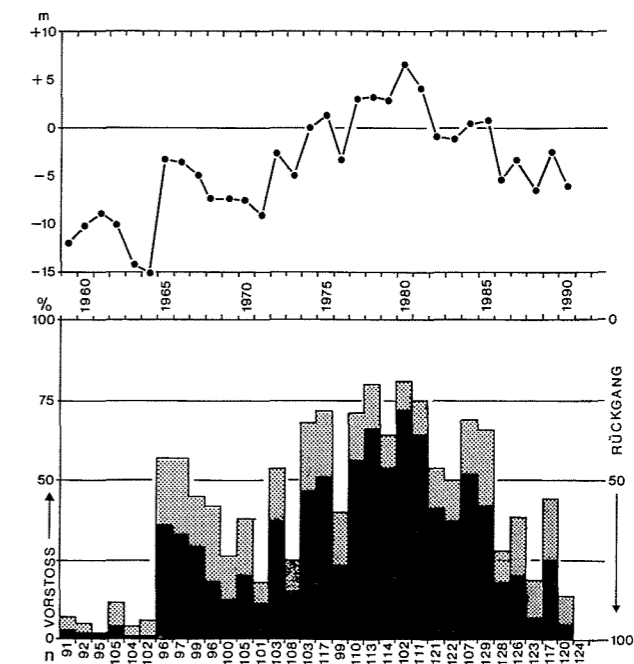


Abb. 2: Die mittlere Längenänderung der Ostalpengletscher (oben) und die Anteile vorstoßender (schwarz), stationärer (punktiert) und zurückschmelzender (weiß) Gletscherenden von der Anzahl (n) der beobachteten Gletscher von 1959 bis 1990

Die rasche Schmelze der nur im Süden zu geringen Winterschneedecke im warmen Monat Mai, der Mangel an Neuschneefällen zwischen Anfang Juli und Ende August mit den überdurchschnittlichen Temperaturen, vor allem im August, hatte wieder eine starke Eisschmelze zur Folge. Diese war allerdings regional recht unterschiedlich und in den Nordstaulagen weniger dramatisch als auf den Gletschern südlich des Alpenhauptkammes. Der Anteil der vorstoßenden Gletscherzungen hat auf 5 % abgenommen, der Anteil der zurückschmelzenden auf 86 % zugenommen. Als stationär eingestuft wurden 9 % der Gletscher. Damit ist das Niveau des Jahres 1987/88 wieder erreicht. Die im Vorjahr witterungsbedingt geringfügige Erholung hat sich nicht fortsetzen können. Die mittlere Längenänderung aus 112 berücksichtigten Meßwerten hat sich gegenüber dem Vorjahr (-2,45 m) auf -5,63 m erhöht und damit mehr als verdoppelt.

Der mit -26,3 m (Mittel aus 19 Meßpunkten) mit Abstand größte Rückzugsbetrag wurde

heuer am Hochjochferner gemessen. Es folgen mit $-18,9$ m der Kesselwandferner und mit $-18,4$ m der Niederjochferner, alle in den zentralen Ötztaler Alpen gelegen. Insgesamt 18 Gletscher sind mehr als 10 m kürzer geworden.

Von den 6 noch vorstoßenden Gletschern liegen 3 ebenfalls in den Ötztaler Alpen. Dabei setzen die beiden Pirschkarferner an der Hohen Geige mit $+6,4$ m bzw. $+5,2$ m ihren Vorstoß unvermindert fort, während der Mittelbergferner mit $+3,1$ m verspätet vorzurücken begonnen hat.

Nach übereinstimmenden Beobachtungen der Berichter ist die Eisabnahme noch deutlicher als an den Gletscherenden in auffallenden Einsinkbeträgen bis in mittlere Höhen der Zungenbereiche bemerkbar gewesen. Das bestätigen auch die Profilmessungen an Hintereisferner, Pasterze, Großelend-, Kälberspitz- und Kleinelendkees, die durchwegs starke Dickenabnahmen ergaben. An 4 von 5 nachgemessenen Bewegungsprofilen (Hintereisferner, Pasterze) hat die Fließbewegung weiterhin abgenommen. Die Vorstoßperiode der 1980er Jahre ist endgültig zu Ende. Die regionale Verteilung der Tendenz der Längenänderung zeigt die Abbildung 3.

Tabelle 1: Längenänderungen der Gletscherenden 1989/90

Nr.	Gletscher	Änderung 89/90 in m	ZM	T	Datum der Messung
SA 160/1	HOCHKÖNIG Übergossene Alm	-0,4	7	S	16. 10.
TR 1	DACHSTEIN Schladminger G.	-0,2	2	S	6. 10.
TR 2	Hallstätter G.	-3,2	9	R	17. 9.
TR 3	Schneeloch G.	-2,0	7	R	30. 9.
TR 4	Gr. Gosau G.	-5,6	11	R	26. 9.
SILVRETTAGRUPPE					
SN 7	Larain F.	-4,4	3	R	9. 10.
SN 19	Jamtal F.	-3,7	3	R	9. 10.
SN 21	Totenfeld	+1,8	2	V	9. 10.
SN 28	Bieltal F.	-14,4	5	R	16. 9.
IL 7	Vermunt G.	-7,6	4	R	16. 9.
IL 8	Ochsentaler G.	-2,0	4	R	16. 9.
IL 9	Schneeglocken G.	-1,6	3	R	16. 9.
IL 11	Schattenspitz G.	-5,1	2	R	16. 9.
IL 13	Nördl. Klostertaler G.	-3,6	1	R	29. 8.
IL 14	Mittl. Klostertaler G.	-3,1	5	R	29. 8.
IL 15	Südl. Klostertaler G.	-2,0	1	R	29. 8.
IL 21	Litzner G.	+1,4	4	V	29. 8.
ÖTZTALER ALPEN					
Oe 60	Gaißberg F.	-9,6	4	R	17. 9.
Oe 63	Rotmoos F.	-1,4	2	R	17. 9.
Oe 72	Langtaler F.	-4,5	1	R	17. 9.
Oe 74	Gurgler F.	-11,5	2	R	17. 9.
Oe 97	Spiegel F.	-3,6	2	R	22. 9.
Oe 100	Diem F.	-9,0	3	R	22. 9.
Oe 107	Schalf F.	88/90 (-10,4)	1	R	23. 9.
Oe 108	Mutmal F.	-7,3	4	R	23. 9.
Oe 110	Marzell F.	-2,8	2	R	23. 9.
Oe 111	Niederjoch F.	-18,4	2	R	22. 9.

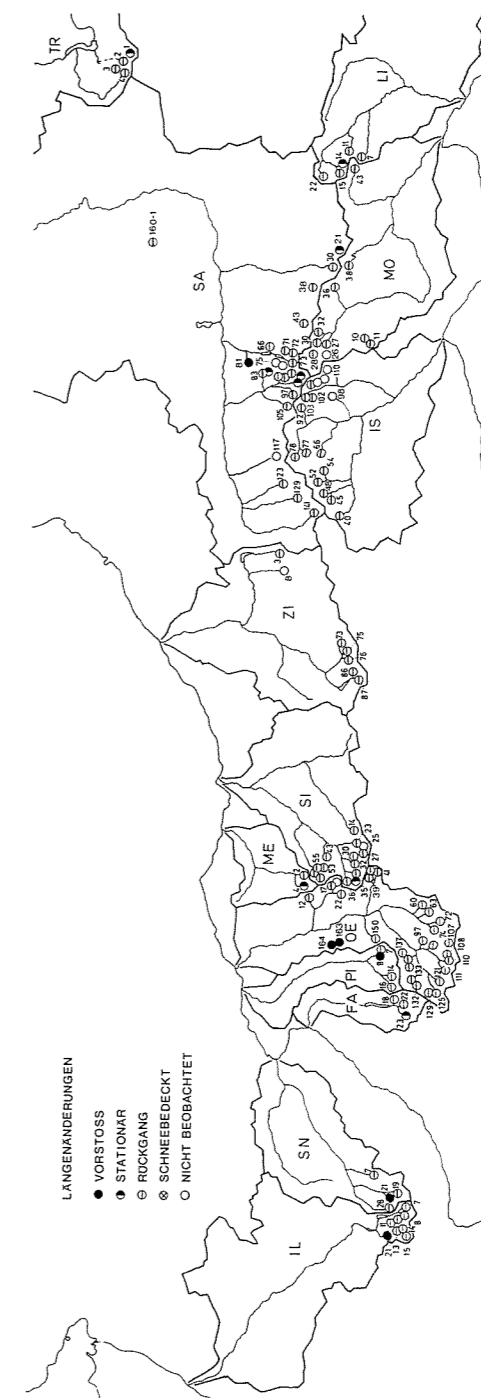


Abb. 3: Die Tendenz der Längenänderung 1989/90 im Beobachtungsnetz der österreichischen Alpen. Die Gletschnummern und die Bezeichnung der Einzugsgebiete entsprechen der Tabelle 1 und sind dort erläutert

Nr.	Gletscher	Änderung 89/90 in m	ZM	T	Datum der Messung
Oe 121	Hochjoch F.	-26,3	19	R	22. 8.
Oe 125	Hintereis F.	-12,0	14	R	12. 8.
Oe 129	Kesselwand F.	-18,9	25	R	21. 8.
Oe 132	Guslar F.	-17,2	20	R	29. 8.
Oe 133	Vernagt F.	-15,5	25	R	29. 8.
Oe 135	Mitterkar F.	-7,1	1	R	19. 9.
Oe 136	Rofenkar F.	-1,9	3	R	19. 9.
Oe 137	Taufkar F.	-5,4	2	R	19. 9.
Oe 150	Rettenbach F.	-5,0	4	R	16. 9.
Oe 163	Innerer Pirchkar F.	+6,4	2	V	6. 10.
Oe 164	Äußerer Pirchkar F.	+5,2	1	V	6. 10.
PI 7	Karles F.	-8,2	3	R	30. 9.
PI 8	Mittelberg F.	+3,1	4	V	30. 9.
PI 14	Taschach F.	-5,0	6	R	30. 9.
PI 16	Sexegerten F.	-8,0	2	R	30. 9.
FA 22	Gepatsch F.	-2,1	6	R	18. 9.
FA 23	Weißsee F.	+0,7	3	S	18. 9.
STUBAIER ALPEN					
SI 14	Simming F.	-3,7	4	R	2. 9.
SI 23	Östl. Gröbl F.	-13,9	2	R	2. 9.
SI 25	Westl. Gröbl F.	-	-	-	-
SI 27	Freiger F.	-12,3	4	R	2. 9.
SI 30	Grünau F.	-3,0	3	R	2. 9.
SI 32	Sulzenau F.	-14,4	3	R	3. 9.
SI 34	Fernau F.	-3,8	5	R	3. 9.
SI 35	Schaufel F.	-0,8	2	S	3. 9.
SI 36a	Bildstöckl F.	-	B	R	3. 9.
SI 36b	Daunkogel F.	-7,5	6	R	3. 9.
SI 43	Hochmoos F.	-3,0	3	R	5. 9.
SI 53	Alpeiner Kräul F.	-3,4	3	R	5. 9.
SI 55	Alpeiner F.	-7,0	3	R	5. 9.
SI 56	Verborgenberg F.	-2,0	4	R	5. 9.
SI 58	Berglas F.	-4,0	3	R	5. 9.
ME 2	Lisenser F.	-13,8	3	R	30. 9.
ME 4	Längentaler F.	-0,4	4	S	30. 9.
OE 12	Bachfallen F.	-11,1	3	R	30. 9.
OE 17	Schwarzenberg F.	-9,2	5	R	30. 9.
OE 18	Bockkogel F.	-	B	-	30. 9.
OE 22	Sulztal F.	-7,5	6	R	30. 9.
OE 39	Gaißkar F.	-6,6	1	R	3. 9.
OE 40	Pfaffen F.	-6,8	2	R	3. 9.
OE 41	Triebenkarlas F.	-6,9	4	R	3. 9.
ZILLERTALER ALPEN					
ZI 3	Wildgerlos K.	-	-	R	-
ZI 8	Schönach K.	-	-	-	-
ZI 73	Schwarzenstein K.	-5,0	2	R	7. 9.
ZI 75	Horn K.	-2,0	3	R	6. 9.
ZI 76	Waxeck K.	-8,0	2	R	6. 9.
ZI 86	Furtschagl K.	-3,0	1	R	29. 9.
ZI 87	Schlegeis K.	-	F	R	29. 9.

Nr.	Gletscher	Änderung 89/90 in m	ZM	T	Datum der Messung
VENEDIGER GRUPPE					
SA 117	Habach K.	-	-	-	-
SA 123	Untersulzbach K.	-4,4	7	R	1. 10.
SA 129	Obersulzbach K.	-8,3	5	R	14. 10.
SA 141	Krimmler K.	-2,2	7	R	10. 10.
IS 40	Umbal K.	-12,9	6	R	29. 9.
IS 45	Simony K.	-6,0	6	R	14. 9.
IS 48	Maurer K.	-2,2	4	R	14. 9.
IS 52	Dorfer K.	-9,4	4	R	16. 9.
IS 54	Zettalunitz K.	-12,5	5	R	15. 9.
IS 66	Frosnitz K.	-3,5	7	R	12. 10.
IS 77	Schlaten K.	-4,4	7	R	30. 9.
IS 78	Viltragen K.	-6,9	5	R	30. 9.
GRANATSPITZGRUPPE					
SA 97	Sonnblick K.	-4,5	13	R	6. 9.
SA 105	Landeck K.	-1,7	4	R	19. 10.
IS 92	Prägrat K.	-	B	R	29. 8.
IS 102	Kaiser Bärenkopf K.	-1,9	5	R	19. 10.
IS 103	Granatspitz K.	-5,6	2	R	19. 10.
IS 98	Gradötz K.	-	-	-	-
GLOCKNERGRUPPE					
IS 106	Vd. Kasten K.	-	F	R	29. 8.
IS 107	Laperwitz K.	-	-	-	-
IS 108	Fruschnitz K.	-	-	-	-
IS 110	Teischnitz K.	-	-	-	-
MO 26	Hofmanns K.	-	-	-	-
MO 27	Pasterze	-8,3	7	R	15. 9.
MO 28	Wasserfallwinkel K.	-7,1	2	R	17. 9.
MO 30	Freiwand K.	-6,9	3	R	18. 9.
MO 32	Pfandscharten K.	88/89 (-1,7)	1	R	18. 9.
SA 43	Brennkogl K.	-1,5	5	R	29. 8.
SA 66	Wielinger K.	-16,2	2	R	27. 9.
SA 71	Bärenkopf K.	-2,2	4	R	27. 9.
SA 72	Schwarzköpfl K.	-5,8	3	R	27. 9.
SA 73	Karlinger K.	-6,1	3	R	27. 9.
SA 74	Eiser K.	-	-	-	-
SA 75	Grießkogel K.	-	-	-	-
SA 77	Hochweißenfeld K.	-	-	-	-
SA 81	Schmiedinger K.	ca. +2,0	5	V	23. 9.
SA 83	Maurer K.	-2,7	10	R	18. 10.
SA 85	Wurfer K.	-	sn	S	18. 10.
SA 88	Schwarzkarl K.	-4,3	9	R	18. 10.
SA 89	Kleineiser K.	-2,5	6	R	18. 10.
SA 91	Unteres Riffel K.	-2,0	9	R	20. 9.
SA 91a	Riffelkar K.	-	F	S	20. 9.
SA 92	Totenkopf K.	-0,9	9	S	21. 9.
SA 94	Ödenwinkel K.	-0,3	13	S	4. 9.

Nr.	Gletscher	Änderung 89/90 in m	ZM	T	Datum der Messung
SCHOBERGRUPPE					
MO 10	Horn K.	-3,5	11	R	3. 9.
MO 11	Gößnitz K.	-4,2	13	R	4. 9.
GOLDBERGGRUPPE					
MO 36	Kl. Fleiß K.	-11,7	2	R	26. 9.
MO 38b	Ö. Wurten-Schareck	-9,3	3	R	25. 9.
SA 21	Schlappereben K.	-0,5	5	S	28. 9.
SA 30	Goldberg K.	-5,2	2	R	24. 9.
SA 38	Kruml	-3,8	1	R	27. 9.
ANKOGEL-HOCHALMSPITZGRUPPE					
MO 43	Winkel K.	-7,4	2	R	5. 9.
LI 7	Westl. Tripp K.	-11,0	3	R	2. 9.
LI 11	Hochalm K.	-2,0	8	R	2. 9.
LI 14	Großelend K.	+0,9	3	S	4. 9.
LI 15	Kälberspitz K.	-8,5	4	R	5. 9.
LI 22	Kleinelend K.	-7,0	2	R	5. 9.
Mittelwert		-5,63			

Erläuterungen zu Tabelle 1: Die Längenänderung ist als arithmetisches Mittel aus der Zahl der eindeutigen Entfernungsmessungen von der Meßmarke zum Eisrand berechnet. ZM = Zahl der Meßmarken, F = Fotovergleich. Unter T ist die Tendenz der Längenänderung angegeben: V = Vorstoß, R = Rückgang, S = stationär, sn = schneebedeckt. Als stationär wurde eine mittlere Längenänderung zwischen ± 1 m eingestuft.

Tabelle 2: Anzahl der beobachteten, vorstoßenden (V), stationären (S), zurückschmelzenden (R) Gletscher mit entsprechenden Prozentwerten

Gebirgsgruppe	Anzahl der beobachteten Gletscher	V	S	R
Hochkönig	1	-	1	-
Dachstein	4	-	1	3
Silvretta	12	2	-	10
Ötztaler Alpen	27	3	1	23
Stubai Alpen	22	-	2	20
Zillertaler Alpen	6	-	-	6
Venediger Gruppe	11	-	-	11
Granatspitzgruppe	5	-	-	5
Glocknergruppe	19	1	4	14
Schobergruppe	2	-	-	2
Goldberggruppe	5	-	1	4
Ankogel-Hochalmspitzgruppe	6	-	1	5
Summen	120	6	11	103
Prozentwerte				
1989/90 (n = 120)		5	9	86
1988/89 (n = 117)		24	20	56
1987/88 (n = 123)		7	12	81
1986/87 (n = 128)		18	10	72

EINZELBERICHTE

HOCHKÖNIG

Berichter: R. Mayer

Trotz der Neuschneeauflage, die den ganzen September Bestand hatte, sind die Restgletscherflächen weiter eingesunken. Die Firnreste des Jahres 1989 sind jedoch nicht ganz abgeschmolzen. So ergibt sich in den Mulden des Vorfeldes am obersten Hochkönigplateau das Bild eines in zahlreiche kleine Firn- und Eisflächen aufgelösten Mosaikes. Die unterschiedlichen Beträge der Längenänderung zwischen +1,8 und -5,0 m ergeben im Mittel stationäres Verhalten.

DACHSTEIN

Berichter: M. Weichinger

Auch hier unterband der September-Neuschnee die Abschmelzung. Der Hallstätter Gletscher zeigte wenig Veränderung, der Rückzugsbetrag ergibt sich vor allem aus dem Meßwert der Marke T87, vor der ein schmaler Eissporn zusammengebrochen ist. Der Schladminger Gletscher blieb weitgehend altschneebedeckt, der unterste Zungenrand ist nicht ausgeapert. Von 5 Marken konnten nur 2 nachgemessen werden, an denen sich nur geringe Veränderungen ergaben.

Berichter: R. Moser

Am Großen Gosaugletscher und Schneelochgletscher waren die Eisränder zur Gänze altschneefrei. Die hochsommerliche Abschmelzung hat die leicht positiven Längenänderungen des Vorjahres aufgebraucht und zu durchwegs deutlichen Rückzugsbeträgen geführt.

SILVRETTA

Berichter: G. Groß

Der Gebietsmittelwert von den 12 gemessenen Zungenenden beträgt -3,69 m und ist damit etwas geringer als im Vorjahr (-3,99 m). Der im Vorjahr vorstoßende Ochsentaler Gletscher hat die 1988 begonnene Rückschmelztendenz fortgesetzt. Er erreichte die bisher größte Ausdehnung dieser Vorstoßperiode im Frühjahr 1990. Der überraschend späte Beginn der Vorstoßperiode am Litzner Gletscher im Jahre 1988 dauerte 1990 noch an, scheint jedoch auszulaufen. Starke Rückschmelzbeträge am dünnen linken Eisrand, mit bis zu 40 m seit dem Vorjahr, weist der Bieltaler Ferner auf.

ÖTZTALER ALPEN

Berichter: G. Patzelt

Die Nachmessungen an den vier Gletschern im Gurgler Tal, die bisher Adalbert Schöpf betreute, ergaben durchwegs Rückzugsbeträge, gegenüber dem Vorjahr allerdings etwas verringert. Der Rotmoosferner ist im Winter noch etwas vorgerückt. Bemerkenswert ist das erhebliche Einsinken der Eisoberfläche im mittleren Zungenbereich des Gurglerferners. Am Teilstrom vom Annakogel ist die 1987 erstmals sichtbar gewordene Felsinsel in ca. 2850 m Höhe weiter stark ausgeschmolzen, eine zweite Felsinsel ist rechts oberhalb davon, nahe der Mittelmoräne heuer erstmals ausgeapert. Starker Eiszerfall im darunterliegenden Zungenbereich ist in den kommenden Jahren zu erwarten.

Berichter: R. Schöpf

Die Nachmessungen im Niedertal, an der Wildspitze und im Geigenkamm an insgesamt 12 Gletschern hat nach Adalbert Schöpf dessen Bruder Rudolf übernommen. Alle Gletscherenden des Meßprogrammes konnten nachgemessen werden. Von den im Vorjahr noch vorrückenden

Glaciers weisen Marzell-, Rettenbach- und Rofenkarferner heuer klare Rückschmelzbeträge auf. Nur die beiden Pirschkarferner an der Hohen Geige stoßen weiterhin vor. Mit $-18,4$ m ist der Rückgang des Niederjochferners gegenüber 1989 verdoppelt.

Berichter: H. Schneider

Die 5 Gletscher im inneren Rofental ergaben durchwegs Rückschmelzbeträge, die etwa doppelt so groß waren als im Vorjahr. Der Hochjochferner wies mit einem Rückgang von $26,3$ m (Mittelwert von 19 Meßpunkten) den größten Längenverlust des Meßnetzes auf. Der Kesselwandferner ist seit dem Ende seiner Vorstoßperiode (1985) im Mittel insgesamt rund 47 m zurückgeschmolzen.

Die Steinlinien auf dem Hintereisferner ergaben folgende Werte:

Linie 6 (2650 m): Jahresbewegung $13,5$ m (Mittel aus 19 Steinen) gegenüber $12,7$ m im Vorjahr. Dickenänderung im Querprofil vom 23. 8. 89 bis 23. 8. 90 $-2,8$ m ($-2,7$ m im Vorjahr).

Linie 1 (2525 m): Jahresbewegung $9,2$ m (Mittel aus 9 Steinen) gegenüber $10,2$ m im Vorjahr.

Berichter: G. Patzelt

Der Mittelwert der Längenänderung an den sechs Gletschern im Pitz- und Kaunertal ist mit $-3,2$ m nur geringfügig höher als im Vorjahr ($-2,9$ m). Der Taschachferner, bis 1987 vorrückend, 1988 und 1989 im Mittel stationär, weist heuer mit $-5,0$ m erstmals einen klaren Rückschmelzbetrag an allen 6 Marken auf und hat damit die seit 1971 andauernde Vorstoßperiode eingestellt. Überraschend ist der eindeutige Vorstoßbetrag von $3,1$ m am steilen Zungenende des Mittelbergferners, dessen Eisrand zwar 1985 und 1986 etwas vorgerückt war, doch bereits 1987 unverändert blieb und 1988 zurückschmolz.

Die Ausaperung war bis Ende August auf allen Gletschern weiter fortgeschritten als im Vorjahr, ein starker Massenverlust muß vor allem in mittleren Gletscherhöhen eingetreten sein.

STUBAIER ALPEN

Berichter: G. Groß

Eigenverantwortlicher Mitarbeiter: N. Bscheiden

Der Gebietsmittelwert von 21 Zungenenden ist mit $-6,72$ m gegenüber dem Vorjahr verdreifacht. Bis auf die stationären Schaufel- und Längentaler Ferner sind alle Zungenenden zurückgeschmolzen, 5 davon über 10 m, mit $-14,4$ m der Sulzenaufener am stärksten. Der Längentaler Ferner hat die Vorstoßmoräne im Winter noch leicht vorgeschoben. Auch der Grünaufener (im Vorjahr $+5,2$ m) hat den Vorstoß eingestellt.

ZILLERTALER ALPEN

Berichter: R. Friedrich

An allen beobachteten und gemessenen Gletschern im Schlegeis- und Zemmgrund wurden starke Dickenabnahme und Längenrückgang festgestellt. Auch das Hornkees hat heuer als letzter der Zillertaler Gletscher den Vorstoß beendet und ist von einer kleinen, noch im Winter 89/90 vorgeschobenen Vorstoßmoräne deutlich zurückgeschmolzen. Am Waxeckkees apert im Zungenendbereich bereits mehrere Felsinseln aus.

Berichter: W. Slupetzky

Das Wildgerlos, im Vorjahr mit stark unterschiedlichen Markenmeßergebnissen noch als stationär eingestuft, ist heuer klar und eindeutig zurückgeschmolzen. Das Zungeneis ist dünn geworden.

VENEDIGERGRUPPE

Berichter: L. Oberwalder

Der Schneemangel des Winters wurde auf der Alpensüdseite auch im Frühjahr nicht ausgeglichen, sodaß in den warmen und neuschneelosen Sommerwochen bis Anfang September besonders starke Ausaperung und Eisschwund eintrat. Der Gebietsmittelwert der Längenänderung von $-6,6$ m ist zwar gegenüber dem Vorjahr verdoppelt, aber für den auffallenden Dickenverlust weit zungenaufwärts kein repräsentativer Wert. Krimmler- und Frosnitzkees, im Vorjahr noch mit Vorstoß Tendenzen, sind heuer klar zurückgeschmolzen, ihre Vorstoßmoränen liegen jedoch noch nahe am Eisrand. Das Ende des Obersulzbachkeeses ist mehr eingesunken als zurückgegangen. Das Ende des Umbalkeeses ist dünn geworden und schwindet weiterhin stark.

GRANATSPITZGRUPPE

Berichter: H. Slupetzky

Alle 5 Gletscher schmolzen zurück, das Sonnblickkees um $4,5$ m. Zwar erreichte die Ausaperung bis Ende August wegen des September-Neuschnees keine Maximalwerte, doch hatte das Sonnblickkees eine stark negative Massenbilanz. An den wegen Schneebedeckung im Vorjahr nicht meßbaren Landeck- und Granatspitzkees wurden die Abstände von den Wintermoränen 89/90 als Rückzugsbeträge des Sommers 90 ermittelt.

GLOCKNER GRUPPE

Berichter: H. Slupetzky

Im Stubachtal haben Heinz und Werner Slupetzky die Gletschermessungen im Jahre 1960 eingerichtet, sodaß für die beobachteten Gletscher heuer eine 30jährige homogene Beobachtungsreihe vorliegt, die durch umfangreiches Meß- und Bildmaterial sehr gut dokumentiert ist. Das stark schuttbedeckte Ödenwinkelkees ist in dieser Zeit ohne Unterbrechung zurückgeschmolzen (Abbildungsvergleich), in den letzten 5 Jahren allerdings mit abnehmenden Raten. 1989/90 wurde mit $-0,3 \pm 0,5$ m (Mittelwert aus 23 Markenmessungen) eine nahezu unveränderte Eisrandlage festgestellt. Das Zungenende hat sich konsolidiert. Es reagiert auf veränderte Ernährungsbedingungen stark verzögert.

Das Schmiedinger Kees ist zwar wieder stark ausgeapert, am Zungenende in der schattigen Muldenlage ist der Firn des Vorjahres jedoch nicht abgeschmolzen. Wegen der dort unterbliebenen Ablation läßt sich ein Vorstoßbetrag von 4 bis 6 m seit 1988 abschätzen, für 1989/90 ein solcher von ca. 3 m.

Berichter: H. Wakonigg

Längenmessungen:

Die Pasterzenzunge ist mit $-8,3$ m weiterhin, gegenüber dem Vorjahr ($-11,3$ m) allerdings etwas abgeschwächt zurückgeschmolzen. Der Unterschied zwischen den Beträgen des moränenfreien ($-7,7$ m) und des schuttbedeckten Eisrandes ($-9,1$ m) ist geringer geworden. Am Pfandschartenkees ist wegen der Altschneebedeckung im Vorjahr kein Meßwert für 89/90 anzugeben, ein Rückgang ist jedoch sicher eingetreten.

Profilmessungen auf der Pasterzenzunge (Berichter: H. Wakonigg):

a) Höhenänderungen der Gletscheroberfläche

		1988/89	1989/90	Änderung
15. 9. Viktor-Paschinger-Linie	(2196,86 m)	$-2,47$ m	$-3,04$ m	$+0,57$ m
16. 9. Seelandlinie	(2294,32 m)	$-1,59$ m	$-3,13$ m	$+1,54$ m
16. 9. Burgstalllinie	(2469,34 m)	$-1,36$ m	$-1,95$ m	$+0,59$ m
17. 9. Linie Hoher Burgstall	(2828,00 m)	$+0,07$ m	$-0,75$ m	$+0,82$ m
17. 9. Firnprofil	(3032,00 m)	$+0,41$ m	$-0,59$ m	$+1,00$ m

b) Fließbewegung		1988/89	1989/90	Änderung
Viktor-Paschinger-Linie	(4 Steine)	5,53 m	5,23 m	-0,40 m
Seelandlinie	(11 Steine)	28,11 m	26,92 m	-1,19 m
Burgstalllinie	(10 Steine)	38,57 m	37,01 m	-1,56 m

An allen Profillinien ergab sich gegenüber dem Vorjahr eine weitere Höhenabnahme der Gletscheroberfläche und eine verringerte Fließbewegung. Die 25 Meßpunkte auf der Pasterzengunge sind im Mittel um 2,64 m (1988/89: -1,64 m) eingesunken, das entspricht bei einer Zungenfläche von ca. 4,3 km² (bis 2500 m) einer Volumsabnahme von 11,37 Mio. m³ Eis bzw. 10,23 Mio. m³ Wasser.

Berichter: G. Patzelt

Im Kaprunertal sind die Rückzugsbeträge (1989/90 -7,6 m) gegenüber dem Vorjahr (-3,0 m) mehr als verdoppelt. Dazu trägt vor allem das Wielinger Kees bei, dessen steil herabhängendes Zungenende sich rasch auflöst. Das Karlinger Kees, 1987 noch stark vorgerückt, 1988 und 1989 stationär, ist jetzt klar zurückgeschmolzen. Vor dem linken, schuttbedeckten Zungenrand liegt eine 2-3 m hohe Endmoräne.

SCHOBERGRUPPE

Berichter: G. Lieb

Sowohl Horn- als auch Gößnitzkees zeigen gegenüber dem Vorjahr relativ geringe Veränderungen, jedoch eindeutige Rückzugsbeträge. Am Gößnitzkees wird die Altschneelinie auf 2800 m Höhe geschätzt, was eine geringere Ausaperung als 1988 bedeutet.

GOLDBERGGRUPPE

Berichter: N. Hammer

Das im Vorjahr noch vorstoßende Schlapperebenkees ist heuer mit -0,5 m stationär einzustufen. Die übrigen 4 Gletscherenden sind durchwegs stärker zurückgeschmolzen als 1989, das Kleine Fleißkees mit -11,7 m besonders stark.

ANKOGEL-HOCHALMSPITZGRUPPE

Berichter: H. Lang

Das Gebietsmittel aus den 6 gemessenen Gletschern hat sich gegenüber dem Vorjahr (-0,18 m) auf -5,83 m erhöht. Das ist vor allem auf den starken Rückgang des Westlichen Trippkeeses (-11,0 m) zurückzuführen, für das im Vorjahr noch ein Vorstoß von 10,3 m gemessen wurde. Das Großelendkees, im Vorjahr mit -2,3 m klar zurückgeschmolzen, ist heuer nach dem Mittelwert (+0,9 m) stationär einzustufen.

An den 4 nachgemessenen Profilen ergaben sich folgende Höhenänderungen:

Großelendkees	Profil Z	-2,03 m seit 1989 (+0,13 m 1988/89)
Kälberspitzkees	Profil C	-1,95 m seit 1989 (-1,27 m 1988/89)
Kleinelendkees	Prof. B Süd	-1,62 m seit 1987
	Prof. B Ost	-2,73 m seit 1987

Vor allem die höher gelegenen Bereiche der Gletscher sind weiter eingesunken. Die Eisränder sind viel flacher geworden.

NACHMESSUNGEN AN DER PASTERZE (GLOCKNERGRUPPE) VON 1971 BIS 1990

Von H. WAKONIGG, Graz

Mit 6 Abbildungen

ZUSAMMENFASSUNG

Die Ergebnisse der Nachmessungen an der Pasterze von 1971 bis 1990 werden zusammengefaßt und in Form von Diagrammen übersichtlich dargestellt. Es handelt sich um einfache Längenmessungen an vier Gletschern, daneben um Messungen der Änderung der Höhe der Gletscheroberfläche entlang von fünf Profilen auf der Pasterze sowie des Jahresweges der Gletscheroberfläche an drei dieser Profile. Neben einer groben Abschätzung des Eisverlustes wird auch ein Überblick über die Witterung des genannten Zeitraumes gegeben. Wie allgemein in den Ostalpen läßt sich eine gletschergünstige Periode bis spätestens 1980/81 von einer darauffolgenden, äußerst gletscherabträglichen unterscheiden.

SURVEYS OF THE PASTERZE GLACIER 1971 TO 1990

ABSTRACT

The results obtained between 1971 and 1990 by systematic annual measurements at the Pasterze Glacier (Hohe Tauern, Austrian Alps) are summarized and illustrated in a number of graphs. The observations concern three aspects: a) the variation in length of four glaciers, b) the variation in height of the glacier surface deserved at five measuring sections on the Pasterze Glacier and c) the variation of annual surface velocity measured at three of these sections. A rough estimate of the loss of ice volume is given as well as a summary of the weather conditions influencing the mass balance of glaciers. In consistency with the general conditions in the Eastern Alps, the results reflect two distinctive periods: a period rather favourable for glacier conditions up to 1980/81 and a very unfavourable one after that date.

Die in Rede stehenden Nachmessungen gehen in ihrer heutigen Form auf die von V. Paschinger in den Jahren 1926 („Seelandlinie“), 1936 („Burgstalllinie“) und 1937 („Sattellinie“) begonnenen, und bis 1946 weitergeführten Profilmessungen zurück, die sowohl der Feststellung der Höhenänderung der Gletscheroberfläche, als auch des Jahresweges an der Gletscheroberfläche dienen (V. Paschinger 1948, S. 43 f.). Die Profilmessungen wurden dann von 1947 bis 1959 durch H. Paschinger; 1960 bis 1962 durch G. Gruber und von 1963 bis 1970 durch H. Aigelsreiter und E. Neuer weiterbetrieben, schließlich von 1971 bis 1990 durch den Verfasser. Von H. Paschinger wurden noch zwei weitere Profile, das „Firnprofil“ und die „Linie am Hohen Burgstall“ eingerichtet, welche ebenfalls mit Ausnahme witterungsbedingter Lücken bis in die Gegenwart weiterbeobachtet wurden.