

K6

BEGLEITWORTE ZUR KARTE DES HINTEREISFERNERS 1979, 1:10.000

Von M. KUHN, Innsbruck

Mit 2 Tabellen und einer Kartenbeilage

*Herrn Univ.-Prof. Dr. Leopold Vietoris zum 90. und
Herrn Univ.-Prof. Dr. Heinrich Schatz zum 80. Geburtstag
herzlich gewidmet*

ZUSAMMENFASSUNG

Der Hintereisferner wurde im August 1979 luftphotogrammetrisch aufgenommen. Ein Schichtlinienplan des Gletschers, der die Zunge des Kesselwandfeners einschließt, wurde im Maßstab 1:10.000 mit 10 m Äquidistanz der Höhenlinien hergestellt. In der zweifarbigen Karte sind Firngrenzen, temporäre Schneegrenzen, die Moränen der Höchststände von 1850 und 1920 und alle Signale des trigonometrischen Netzes eingetragen, die auch in einer Tabelle zusammengefaßt sind.

THE MAP OF HINTEREISFERNER 1979

SUMMARY

Hintereisferner was surveyed aerophotogrammetrically in August 1979 and was mapped on a scale of 1:10.000 with 10 m isohypses. The two-colored map contains firn edge, transient snow line and outlines of the moraines of the advances of about 1850 and 1920. All signals of the trigonometric network are entered in the map and tabulated in the text.

Der Hintereisferner wurde am 14. und 30. August 1979 vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien, in einer Höhe von 6100 m überflogen. Dabei wurden mit einer Weitwinkelkamera der Brennweite 15,2 cm Bilder vom Format 23 × 23 cm mit 60 % Längs- und 8—40 % Querüberdeckung aufgenommen.

Das luftphotogrammetrisch ausgewertete Gebiet reicht vom tiefsten Punkt 2200 m im Rofental zum Gipfel der Weißkugel 3731 m, so daß der Bildmaßstab zwischen ca. 1:15.000 und 1:27.500 m liegt.

Die Auswertung der Luftbilder zur Herstellung des Schichtlinienplans und die kartographische Bearbeitung wurde vom Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung III d 3 — Photogrammetrie in Innsbruck unter der Leitung von Hofrat Dipl.-Ing. W. Giersig durchgeführt.

Zu den trigonometrischen Ausgangspunkten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen wurde von Dr. Heralt Schneider, Institut für Mathematik der Universität Innsbruck, ein Netz von Signalpunkten angelegt und trianguliert, das in Tab. 1 (im Anhang) zusammengestellt ist. Die Nummern dieser Signale sind in der Karte eingetragen. Neben den Signalen des Netzes enthält die Karte auch fünf von Dr. H. Schneider vermessene Totalisatoren, die in Tab. 2 (im Anhang) verzeichnet sind.

Der Schichtlinienplan 1:10.000 wurde in blau für Schnee, Eis und Gewässer und dunkelbraun für alle anderen Oberflächen gedruckt. Die Schichtlinien haben 10 m Äquidistanz, die 100-m-Schichten sind verstärkt.

Zusätzliche Höhenkoten wurden im flachen Gelände angebracht, z. B. in der Mulde zwischen dem Signal Vietoris (Nr. 80) und Pegel L2 (Nr. 87), an Sattelpunkten wie z. B. dem Langtauferer Joch, oder dort, wo das Gelände auf engem Raum konkave

und konvexe Oberflächen aufweist wie bei den Wächten des Guslarferners (2930–40 und 3025 m).

Die Karte ist überwiegend für glaziologische Themen konzipiert, auf Felszeichnung wurde daher ebenso verzichtet wie auf die Ausscheidung verschiedener Vegetationsarten. Zur besseren Orientierung der Benutzer wurden jedoch auffallende Steine und Blöcke eingetragen und mit S bezeichnet. Wege und Steigspuren wurden ohne Rücksicht auf ihren Zustand einheitlich punktiert. Dünne gerissene Linien wurden dort angebracht, wo die Grasdecke deutlich gegen unbewachsenen Boden abgegrenzt ist, sie sind daher nicht überall geschlossen. Im Gelände östlich des Signals Reutherweg wurde diese Signatur zur Kennzeichnung einer auffallenden, parallelen Oberflächenstruktur verwendet.

Die Moränenreste der Gletscherhochstände um 1850 und 1920 wurden von Univ.-Doz. Dr. Gernot Patzelt (Institut für Hochgebirgsforschung der Universität Innsbruck) kartiert und auf der Karte deutlich unterschieden.

Die Ränder von kleinen Tümpeln (Blodern) und Sümpfen wurden blau strichliert; um sie von Schneeflecken zu unterscheiden wurde das Symbol W für Wasser hinzugefügt, wie z. B. südöstlich der Mittleren Guslarspitze oder in der Umgebung des Signals Knöttlen (Nr. 14). Auf den Gletschern ist die Firngrenze und die Altschneegrenze eingetragen, wobei letztere die temporäre Schneegrenze* vom 14. bzw. westlich der Verbindungslinie von Langtauferer Spitze und Signal Viectoris (Nr. 80) vom 30. August 1979 ist.

Der Übergang von freiem zu schuttbedecktem Eis ist in der Natur gradueller, als er sich auf der Karte darstellen läßt. Es gibt jedoch auf dem Hintereisferner Stellen, an denen die Trennung durch eine gerissene blaue Linie auf der Karte gerechtfertigt ist: dazu gehören die Mittelmoränen zwischen Langtauferer-Joch-Ferner und Hintereisferner so wie die zwischen den Paßpunkten Nr. 94–95–96. Während am linken Ufer der Zunge trotz starker Schuttbedeckung die Gletscheroberfläche bis an den Rand konvex gewölbt ist, fällt am rechten Ufer die Grenze zwischen freiem und schuttbedecktem Eis mit einer deutlich sichtbaren Furche zusammen, die durch einen mäandrierend ins Eis einschneidenden Bach verstärkt wird.

Da diese Grenze nicht nur die uns vertraute Form einer Gletscherzunge abschließt, sondern auch ein Gebiet mit starker, freier von einem Gebiet mit schwächerer, bedeckter Ablation trennt, wurde sie bei den Massenhaushaltsuntersuchungen traditionell als der Rand des Hintereisferners betrachtet.

Abgesehen von der Differenzierung von freiem und schuttbedecktem Eis verzichtet die Karte auf die Ausgliederung von Toteisflächen. Toteis, wie immer man es definieren mag, steht im Gegensatz zu aktivem Eis, das sich bewegt, und entlang seiner vergangenen Trajektorie noch heute ununterbrochenen Nachschub von Eis aus dem Akkumulationsgebiet hat.

Zwar sind die Spalten, die am rechten Rand des Hintereisferners zwischen 2630 und 2650 m Höhe in den schuttbedeckten Gletscherteil hineinreichen, ein Hinweis auf aktive Bewegung in diesem Teil, doch können sie auch als Erfolg der Scherung zwischen fließendem und stagnierendem Eis gewertet werden. Der Eiskörper südlich und östlich der Wetterhütte „Hintereiszunge“ hat wahrscheinlich keinen Nachschub aus dem Akkumulationsgebiet; genau südlich der Wetterhütte endet die Falllinie der Oberfläche nach 80 m Höhenunterschied wieder im eisfreien Gelände. Die Spalten,

* Wer sich über diese und ähnliche Begriffe informieren möchte, findet die englischen Definitionen im *Journal of Glaciology* (Anonym 1969), Empfehlungen zur deutschen Nomenklatur bei Hoinkes (1970) und eine Reihe von Beispielen bei Gross u. a. (1976).

die hier zwischen 2410 und 2450 m auftreten, umranden ein einstürzendes Gletschertor. Die äußere Abgrenzung des schuttbedeckten Teils wurde nach bestem Wissen eingetragen. Zutagetretendes Eis, Einstürze, Rutschungen und Oberflächentemperaturen waren hier Entscheidungshilfen. Ein Photo von Hoinkes (abgebildet in Kuhn u. a. 1979) zeigt sehr eindrucksvoll, wie nach einem sommerlichen Kaltlufteinbruch die Neuschneedecke nur dort liegenblieb, wo die Oberfläche vom schuttbedeckten Eis gekühlt war.

Die Abgrenzung des Gletschers war auch im Akkumulationsgebiet nicht ohne Zweifel möglich. Was als „Grenze zwischen Eis und aperem Gelände“ eingetragen ist, umgrenzt an manchen Stellen Eis und Schnee, der dem eigentlichen Gletscher nicht zugerechnet werden sollte. Dazu gehören vor allem die Lawinen, die von den Seitenhängen auf den Gletscher niedergegangen sind, z. B. vom Rofenberg westlich des Signals Hoinkes (Nr. 69), vom Nasoferner westlich des Signals Ambach (Nr. 70) und die Reste der Lawine vom Stationsferner, die auf dem Hintereisferner zwischen 2800 und 2820 m liegen und von Firngrenze und Altschneegrenze umrissen werden. Ob in den Steilhängen und Rinnen westlich des Hinteren Eises (KT Punkt 11-172) und in den nach Südwesten bis zum Signal Howorka (Nr. 73) anschließenden Nordflanken Eis unter dem Schnee liegt, und ob dieses dann zum Hintereisferner gehört, ist wohl höchstens ein akademisches Problem. Dagegen ist eindeutig festzustellen und erwähnenswert, daß die Ausdehnung eisfreier Stellen in der Südfanke der Langtauferer Spitze unmittelbar südlich des Signals Dreiseitl (Nr. 78) abnimmt.

Die jährlich wechselnden Ausmaße des „Gletschers“ in diesen Gebieten bringen es mit sich, daß die wichtigste Kenngröße des Gletscherhaushalts, das Flächenmittel der spezifischen Massenbilanz, neue Werte annehmen kann, ohne daß sich das regionale Klima geändert haben muß.

Am 14. August lag die temporäre Schneegrenze auf dem Hintereisferner zwischen 2790 und 2850 m, bis zum Ende der Ablationsperiode am 21. September erreichte sie eine Höhe von 2970 m (mittlere Höhe der Gleichgewichtslinie 1979). In der Zeit zwischen 14. und 30. August gab es auf dem Hintereisferner 20–30 cm Neuschnee (35 mm Wasseräquivalent an der Wetterstation Hintereiszunge in 2444 m). Vom 15. August bis 21. September wurden in 2800 m noch ca. 60 cm Firnablation, in 2600 m noch ca. 120 cm Eisablation gemessen. Die mittlere spezifische Massenbilanz des Hintereisferners war 1978/79 -220 kg m^{-2} , im Jahr 1976/77 $+760$ und 1977/78 $+411 \text{ kg m}^{-2}$, was die tiefe Lage der Firngrenze im August 1979 erklärt. Einen weiteren Überblick über das Verhalten der österreichischen Gletscher und eine Übersicht über den Witterungsverlauf im Jahr 1978/79 findet man bei Patzelt (1979).

Die Namen in dieser Karte sind zum Teil von der Alpenvereinskarte übernommen, zum Teil haben sie sich im Laufe der Jahre bei den Arbeiten im Gelände eingebürgert. Dazu zählen vor allem die Namen der Signale, aber auch die Bezeichnungen „Stationsferner“ und „Nasoferner“, die ehemalige Teile des Hintereisferners bezeichnen, die heute von ihm abgetrennt sind. Der Name „Hintereisalm“ wurde von Blümcke und Hess (1899) übernommen, obwohl die Gegend in der wissenschaftlich fundierten Namengebung der Alpenvereinskarte (K. Finsterwalder 1951) als „Hintereis“ bezeichnet ist.

Viele Teile des abgebildeten Gebiets waren wirtschaftlich nicht nutzbar und sind erst spät benannt worden. So enthält die Karte nur drei vordeutsche Namen: „Mut“, westlich des Brenners für abgerundete Berge häufig verwendet, sowie „Vernagl“ und „Rofen“, die nach K. Finsterwalder (1949, 1951) vom selben romanischen Stamm gebildet wurden, in der Bedeutung „Gletscherbruch“ für den vom Lang-

tauferer Tal aus sichtbaren Abbruch des Gepatschferners (Vernagl) und in der Bedeutung „Murbruch“ in Rofen und dazugehörigen Flurnamen. Die Namen der deutschen Schicht sind leicht verständlich bis auf „Guslar“, das nach K. Finsterwalder (1951) das historische Weiderecht des Schnalser Hofes „Gurschler“ zeigt.

Nach der vordeutschen und deutschen Namensschicht folgt im inneren Ötztal die Namengebung durch die Vermesser, die zum Teil weitere Anhaltspunkte zur Beschreibung des Geländes brauchten, wie im Beispiel des auffallenden Felsvorsprungs Nr. 72, der schon in der Heßschen Karte als „Naso“ bezeichnet wurde. Zum Teil nahmen sie aber auch die Gelegenheit wahr, ihre Kollegen in den Signalnamen zu verewigen. Da schon die Erinnerung an jenen Hannes, nach dem Nr. 75 benannt wurde, verlorengegangen ist, sollen hier die Personen festgehalten werden, deren Namen in der Karte aufscheinen: Sebastian Finsterwalder (1862–1951), Hans Hess (1864–1940), Fritz Loewe (1895–1974), Herfried Hoinkes (1916–1975), die beiden Emeriti des Instituts für Mathematik der Universität Innsbruck, Leopold Vietoris (geb. 1891) und Heinrich Schatz (geb. 1901), Univ.-Prof. Dr. Walter Ambach, Vorstand des Instituts für Medizinische Physik der Universität Innsbruck, Univ.-Assistent Dr. Ekkehard Dreiseitl, Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Innsbruck, Univ.-Prof. Dr. Franz Howorka, Institut für Experimentalphysik der Universität Innsbruck und Dr. Karin Schram, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich.

Der Hintereisferner ist seit einem Jahrhundert Gegenstand intensiver glaziologischer Forschung (Blümcke und Hess 1899; Hess 1924; Hoinkes 1970; Kuhn u. a. 1979), er wurde dementsprechend früh im Detail kartiert. Abgesehen von älteren Gesamtdarstellungen des inneren Ötztals ist hier vor allem die Karte von Blümcke und Hess (1899) zu erwähnen, die den Hintereisferner im Jahr 1894 im Maßstab 1:10.000 zeigt. Hier wurden 10 m äquidistante Höhenlinien mit schraffentypischer Felszeichnung und schwache Schummerung zu Wiedergabe des Reliefs gewählt. Die Aufnahme von 1920 im Maßstab 1:10.000 von Hess (1924) wurde durch Karten des Endes des Hintereisferners in den Jahren 1905, 14, 17, 18, 19 und 22 ergänzt, wozu auch eine neuere Zeichnung von H. Schneider existiert (in Kuhn u. a. 1979).

Eine Aufzählung und kartographische Beschreibung der Alpenvereinskarten des Gebiets wurde von Arnberger (1970 S. 144 ff.) gegeben. Das 1951 veröffentlichte Blatt Weißkugel-Wildspitze 1:25.000 zeigt den Stand des Hintereisferners „1942/43“* (Ebster 1951). Für die Glaziologischen Arbeiten des Instituts für Meteorologie und Geophysik der Universität Innsbruck wurden Pläne im Maßstab 1:10.000 hergestellt, die die Gletscherstände 1953, 59, 64, 67 und 69 wiedergeben. R. Finsterwalder und Rentsch (1976, 1981) haben aus diesen Plänen und der neuen Karte 1979 die Volumensänderungen des Hintereisferners berechnet.

Die Karte des Hintereisferners 1979 ist die vierte in einer Reihe neuer Gletscherkarten des Ötztals:

Vernagtferner 1969 (1:10.000, R. Finsterwalder 1972)

Kesselwandferner 1971 (1:5000, Schneider 1975)

Gepatschferner 1971 (1:10.000, Brunner 1978)

Frühere Darstellungen existieren nach Arnberger (1970, S. 169 ff.) von folgenden Gletschern der Umgebung des Hintereisferners:

Gepatschferner 1922 (1:20.000, S. Finsterwalder 1928)

Vernagtferner 1889 (1:10.000, S. Finsterwalder 1897)

Hochjochferner 1893 (1:20.000, Blümcke und Hess 1895)

* Nach Auskunft von G. Patzelt stammen die Aufnahmen aus den Jahren 1939 und 40.

Tab. 1: Koordinaten der Paßpunkte für die Hintereisfernerkarte 1979, mitgeteilt von Dr. H. Schneider. (PP = Paßpunkt, KT = Katastertriangulation, Stm. = Steinmann)

Nr.	Signal	Art	Koordinaten M28		Höhe	Bemerkung
12-172	Weißkugel	1 Pfeiler	30006,20	184379,16	3738,52	Pf. Oberfl.
					3737,5	Boden
		2 PP-Ring	30001,28	184373,12	3735,6	$d_1 = 0,5$ $d_2 = 1,1$
55-172	H. Hintereis- spitze	1 KT-Stein	32894,25	187163,60	3484,53	St. Oberfl.
		2 PP-Stm.	32874,37	187147,91	3484,9	Stm. oben
					3484,1	Boden
11-172	Im Hintern Eis	1 KT-Stein	34298,21	183919,49	3269,96	St. Oberfl.
		S Stm.	34296,87	183921,51	3271,0	Stm. oben
					3269,8	Boden
		3 PP-Ring	34287,72	183910,27	3270,1	$d_1 = 0,4$ $d_2 = 1,1$
56-172	Mittlere Guslar	1 KT-Stein	37482,84	188784,78	3128,10	St. Oberfl.
		2 Stm.	37493,42	188775,72	3126,7	Stm. oben
					3124,9	Boden
		3 PP-Kreis	37475,81	188789,58	3126,7	$d = 1,1$
16-172	Ob. Rofenberg	1 KT-Stein	36903,49	186247,48	2922,07	St. Oberfl.
		2 Stm.	36918,24	186258,14	2921,8	Stm. oben
					2920,3	Boden
		3 PP-Kreis	36896,40	186247,17	2922,2	$d = 1,3$
5	Vord. Hinter- eisspitze	1 Stm.	34326,22	188240,49	3438,3	Stm. oben
					3436,9	Boden
		2 PP-Kreis	34325,46	188237,23	3436,7	$d = 1,1$
10	Mutspitze	PP-Stm.	35298,37	188143,11	3257,3	Stm. oben
					3256,1	Boden
11	Kesselschrofen	Stm.	35895,54	189158,83	3196,2	Stm. oben
					3194,8	Boden
12	Hintere Guslar	1 Stm.	37004,27	188828,55	3145,6	
					3144,4	
		2 PP-Kreis	37007,13	188840,89	3147,6	$d = 1,0$
13	Signal Schatz	PP-Stm.	36558,23	188719,34	2947,3	Stm. oben
					2946,2	Boden
14	Knöttlen (Ob. Berg II)	PP-Stm.	36439,35	185945,22	3004,5	Stm. oben
					3003,7	Boden
15	Signal Hess	PP-Stm.	36210,12	188109,90	2906,7	Stm. oben
					2906,1	Boden
16	Signal Finster- walder	PP-Stm.	37009,24	188293,30	2803,8	Stm. oben
					2803,3	Boden
17	Signal VI	PP-Stm.	37179,05	187680,61	2585,0	Stm. oben
					2583,6	Boden
21/2	Mitt. Hinter- eisspitze	PP-Kreis	33758,22	187512,26	3410,1	$d = 1,1$
23	Signal Reutherweg	1 Stm.	35826,02	187896,14	3040,2	Stm. oben
					3038,2	Boden
		2 PP-Kreis	35823,12	187896,56	3038,7	$d_1 = 0,4$ $d_2 = 1,3$
25	Hochjochospiz		38221,68	187459,78	2422,6	Südost-Giebel
26	Signal II	1 PP-Stm.	37215,23	186820,39	2584,7	Stm. oben
					2582,8	Boden
		2 PP-Kreis	37187,10	186770,94	2609,5	$d = 1,4$
27	Signal H	1 Stm.	38219,78	186793,93	2440,7	Stm. oben
					2440,3	Boden
		2 PP-Kreis	38201,56	186803,87	2429,0	$d = 1,4$

Fortsetzung von Tabelle 1

Nr.	Signal	Art	Koordinaten M28		Höhe	Bemerkung
28	Signal Loewe	1 PP-Stm.	36068,43	186456,59	2673,7	Stm. oben
		2 PP-Kreis	36075,99	186447,35	2672,6	Boden
30/2	Hintereis- ferner-Ende	PP-Kreis	36077,47	187023,65	2676,8	d = 1,3
					2443,6	d = 1,4
58	Unterer Rofenberg	PP-Kreis	38569,07	188463,76	2706,1	d = 1,4
59	Kreuzberg	PP-Kreis	39368,44	187525,60	2429,5	d = 1,5
60	Rofenbergalm	PP-Kreis	38610,16	187514,27	2288,4	d = 1,4
61	Kesselwand- ferner-Ende	PP-Kreis	36924,45	187939,47	2616,0	d = 1,4
62	„Großer Stein“ Hintereisweg	PP-Kreis	37171,65	187385,79	2399,6	d = 1,4
63	Block Hinter- eisalm	PP-Kreis	35760,79	187457,52	2778,0	d = 1,3
64	Hintereis	PP-Kreis	35165,40	186903,61	2664,3	d = 1,2
65	Hintereiswände	PP-Kreis	34640,28	187485,22	3073,3	d = 1,2
66	Vernaglwand- ferner	PP-Kreis	34321,87	186590,59	2844,5	d = 1,2
67	Signal X	1 Stm.	33046,07	186309,96	3182,5	Stm. oben
		2 PP-Kreis	33044,12	186309,77	3181,6	Boden
					3181,9	d = 1,2
68	Signal Schram	PP-Kreis	33784,26	185923,32	2782,2	d = 1,2
69	Signal Hoinkes	PP-Stm.	34956,30	185678,00	2746,4	Stm. oben
					2745,0	Boden
70	Signal Ambach	1 PP-Stm.	34322,05	185176,32	2800,6	Stm. oben
		2 PP-Kreis	34314,54	185172,55	2799,8	Boden
					2799,5	d = 1,3
71	Ob. Rofenberg III	PP-Kreis	34485,63	185213,15	3107,2	d = 1,2
72	Signal Naso	PP-Kreis	34843,39	184935,63	3121,5	Stm. oben
					3120,1	Boden
73	Signal Howorka	1 Stm.	33112,05	183257,07	3238,5	Stm. oben
		2 PP-Kreis	33119,17	183258,36	3237,7	Boden
					3237,3	d = 1,0
74	Station Hintereis		32640,77	184480,88	3029,0	Ostgiebel
75	Signal Hannes	PP-Stm.	32646,97	185381,73	3192,8	Stm. oben
					3191,5	Boden
76	Vernagl	PP-Kreis	32090,67	186301,99	3319,7	d = 1,2
77	Langtauferer- spitze	PP-Kreis	31507,91	185180,19	3525,9	d = 1,1
78	Signal Dreiseitl	1 PP-Stm.	32063,67	184597,45	3266,8	Stm. oben
		2 PP-Kreis	32066,49	184603,18	3265,5	Boden
					3263,3	d = 1,1
79	Insel	PP-Kreis	31141,38	184653,15	3320,3	d = 1,2
80	Signal Vietoris	PP-Stm.	31919,26	183139,98	3138,7	Stm. oben
					3137,4	Boden
81	Steinschlagjoch	PP-Stm.	31068,89	183170,04	3258,4	Stm. oben
					3257,4	Boden

Fortsetzung von Tabelle 1

Nr.	Signal	Art	Koordinaten M28		Höhe	Bemerkung
82	Innerer Rofenberg	PP-Kreis	35140,42	185603,70	2820,0	d = 1,2
83	Innere Quellspitze	Gipfelstm.	30310,06	183337,36	3514,4 3513,9	Stm. oben Boden
84	Signal Hintereisjoch	Stange	30211,35	183524,95	3486,1	Boden
85	Zelt (15. 8.) bis 27. 8. 1979	NO-Kante	32401,92	183841,53	2958,3 2956,6	Dach Oberfl. Schnee
86	Pegel L1 (15. 8.)		30933,77	184266,25	3254,9	Oberfl. Schnee
87	Pegel L2 (15. 8.)		31676,84	183963,17	3094,1	Oberfl. Schnee
88	Pegel L3 (15. 8.)		32334,24	183820,00	2962,7	Oberfl. Schnee
89	Pegel L4 (15. 8.)		32896,72	183946,99	2915,9	Oberfl. Schnee
90	Pegel L5 (15. 8.)		33327,74	184435,65	2865,7	Oberfl. Schnee
91	Pegel L6 ₇₁ (15. 8.)		33651,84	185153,33	2784,7	Oberfl. Eis
92	Pegel L7 (16. 8.)		33911,11	185482,05	2758,7	Oberfl. Eis
93	Pegel L8 (16. 8.)		34303,66	185793,08	2711,0	Oberfl. Eis
94	Pegel L9 (16. 8.)		34720,49	186090,52	2667,5	Oberfl. Eis
95	Pegel L10 (16. 8.)		35125,61	186369,70	2611,9	Oberfl. Eis
96	Pegel L11 (16. 8.)		35507,81	186639,39	2538,0	Oberfl. Eis

Tab. 2.: Koordinaten der Regenmesser im Bereich des Hintereisferners, mitgeteilt von Dr. H. Schneider. (Die Höhen beziehen sich auf den oberen Rand der Töpfe.)

	Landeskoordinaten M28		Höhe
RM Hintereis	32668,06	184334,84	2970,6
RM Hintereisalm	34760,80	187202,27	2889,3
RM Rofenberg	35111,17	185579,46	2827,7
RM Proviantdepot	37446,24	187968,85	2737,1
RM Hospiz	37577,17	187227,72	2360,9

DANK

Allen an der Herstellung und Herausgabe dieser Karte beteiligten Personen und Institutionen sei an dieser Stelle gebührend gedankt. Dies gilt besonders für die Mitarbeiter des Instituts für Meteorologie und Geophysik der Universität Innsbruck, dessen Vorstand Univ.-Prof. Dr. Helmut Pichler sich bei vielen Gelegenheiten für dieses Projekt eingesetzt hat. Ebenso für die Mitarbeiter des Photogrammetrischen Instituts des Amtes der Tiroler Landesregierung unter der Leitung von Hofrat Dipl.-Ing. Wolfgang Giersig. An der Auswertung der Luftbilder waren die Herren Ing. L. Krabacher, Ing. H. Plankensteiner und Ing. M. Schennach beteiligt. Der Schichtlinienplan wurde von Herrn S. Neumayr gezeichnet.

Herrn Mag. G. Gross danke ich für seine Hilfe bei der Zusammenstellung älterer Karten. Die finanziellen Mittel zur Herstellung und zum Druck der Karte wurden von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften im Rahmen des Internationalen Hydrologischen Projekts unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Ferdinand Steinhauser zur Verfügung gestellt. Die von Dr. Heraldt Schneider durchgeführten Vermessungsarbeiten wurden von der Geophysikalischen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften finanziert.

LITERATUR

- Anonym, 1969: Mass-balance terms. *Journal of Glaciology* 8 (52): 3–7.
- Arnberger, E., 1970: Die Kartographie im Alpenverein. *Wissenschaftliche Alpenvereinshefte*, Bd. 22, 253 Seiten.
- Blümcke, A. und H. Hess, 1895: Der Hochjochferner im Jahre 1893. *Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins* 1895: 16–20.
- Blümcke, A. und H. Hess, 1899: Untersuchungen am Hintereisferner. *Wissenschaftliche Ergänzungshefte zur Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, Band 1, Heft 2, 87 Seiten. Mit Kartenbeilage.
- Brunner, K., 1978: Zur neuen Karte „Gepatschferner 1971“, Maßstab 1:10.000. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie*, 14 (2): 133–151. Mit Kartenbeilage.
- Ebster, F., 1961: Blatt Weißkugel. Geleitworte des Kartographen. *Jahrbuch des Österreichischen Alpenvereins* 1951: 5–8. Mit Kartenbeilage.
- Finsterwalder, K., 1949: Zur Namen- und Siedlungsgeschichte des inneren Ötztals. *Jahrbuch des Österreichischen Alpenvereins* 1949: 37–43.
- Finsterwalder, K., 1951: Von den Namen des Weißkugel-Glockturm-Gebiets. *Jahrbuch des Österreichischen Alpenvereins* 1951: 31–38.
- Finsterwalder, R., 1972: Begleitwort zur Karte des Vernagtferners 1:10.000 vom Jahre 1969. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 8: 5–10. Mit Kartenbeilage.
- Finsterwalder, R. und H. Rentsch, 1976: Die Erfassung der Höhenänderung von Ostalpengletschern in den Zeiträumen 1950–1959–1969. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 12 (1): 29–35.
- Finsterwalder, R. und H. Rentsch, 1981: Zur Höhenänderung von Ostalpengletschern im Zeitraum 1969–1979. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 16 (1): 111–115. Mit Kartenbeilage.
- Finsterwalder, S., 1897: Der Vernagtferner. *Wissenschaftliche Ergänzungshefte zur Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, Band 1, Heft 1, 96 Seiten. Mit Kartenbeilage.
- Finsterwalder, S., 1928: Begleitworte zur Karte des Gepatschferners. *Zeitschrift für Gletscherkunde* 16: 20–41. Mit Kartenbeilage.
- Gross, G., H. Kerschner und G. Patzelt, 1976: Methodische Untersuchungen über die Schneegrenze in alpinen Gletschergebieten. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie*, 12 (2): 223–251.
- Hess, H., 1924: Der Hintereisferner 1893–1922. Ein Beitrag zur Lösung des Problems der Gletscherbewegung. *Zeitschrift für Gletscherkunde* 13 (4–5): 145–203. Mit Kartenbeilagen.
- Hoinkes, H., 1970: Methoden und Möglichkeiten von Massenhaushaltsstudien auf Gletschern. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 6: 37–90.
- Kuhn, M., G. Kaser, G. Markl, H. P. Wagner und H. Schneider, 1979: 25 Jahre Massenhaushaltsuntersuchungen am Hintereisferner. *Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Innsbruck*, 80 S.
- Patzelt, G., 1979: Die Gletscher der österreichischen Alpen 1978/79. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 15 (2): 235–246.
- Schneider, H., 1975: Die Karte des Kesselwandferners 1971 und die Grundlagen der Vermessungen. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 11, 229–244. Mit Kartenbeilage.

Manuskript erhalten am 1. Juni 1981.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. Michael Kuhn
Institut für Meteorologie und Geophysik
Schöpfstraße 41
6020 Innsbruck