

DIE KARTE DES KESSELWANDFERNERS 1971 UND DIE GRUNDLAGEN DER VERMESSUNGEN

Von HERALT SCHNEIDER, Innsbruck

Mit 3 Abbildungen und einer Kartenbeilage

INHALTSÜBERSICHT

Zusammenfassung, Summary.

1. Einleitung.
 2. Anlage und Ausgleichung des Netzes von 1966.
 3. Vermessungsarbeiten für die Karte.
 4. Herstellung des Schichtenlinienplanes und kartographische Bearbeitung.
 5. Zungenstände des Kesselwandferners von 1850 bis 1971.
- Literaturverzeichnis.

ZUSAMMENFASSUNG

Vom Kesselwandferner im Rofental (Ötztaler Alpen) konnte aus luftphotogrammetrischen Aufnahmen vom 18. August 1971 eine zweifarbige Karte im Maßstab 1:5000 hergestellt werden. Es handelt sich dabei um eine bewußt einfach gehaltene topographische Karte, die als Grundlage für Massenhaushalts- und Bewegungsstudien am Kesselwandferner dienen soll und in der zusätzlich die Positionen der dafür verwendeten Vermessungssignale und Pegelrohre eingetragen sind. Die Karte enthält auch eine Skizze im Maßstab 1:25000, die eine Übersicht über die Signale des gesamten trigonometrischen Netzes gibt und die einzelne Zungenstände des Kesselwand- bzw. Hintereisferners von 1850 bis 1971 aufzeigt.

In den Begleitworten zur Karte werden nicht nur die in Zusammenhang mit der Herstellung der Karte stehenden Vermessungen, sondern auch die Grundlagen der am Kesselwandferner im Rahmen der Bewegungsmessungen durchgeführten Triangulierungsarbeiten, insbesondere die Anlage und Ausgleichung des trigonometrischen Netzes, behandelt. Neben der Herstellung des Schichtenlinienplanes und der kartographischen Bearbeitung wird das zur Darstellung der älteren Zungenstände verwendete Material erläutert.

MAP OF KESSELWANDFERNER 1971 AND CHARACTERISTICS OF SURVEYING

SUMMARY

Based on the aerial-photogrammetric surveying of August 18th, 1971, a two-coloured map in the scale of 1:5000 was composed of the Kesselwandferner (Rofental, Ötztaler Alpen). The map has been conceived intentionally as a simple topographical map, meant to be a basis for mass balance and movement studies on the Kesselwandferner, indicating in addition the locations of the surveying signals and poles used. The map also contains a sketch in the scale of 1:25000, outlining all the signals of the trigonometric network and indicating several positions of the tongue of Kesselwandferner and Hintereisferner respectively between 1850 and 1971.

Not only the survey connected with the composition of the map is discussed, but also the basis of the triangulation carried out on Kesselwandferner within the framework of the movement studies, in particular the conception and adjustment of the trigonometric network. Apart from the construction of the contourline plan and the cartographic representation, the material used for the mapping of the earlier positions of the tongues is explained.

1. EINLEITUNG

Durch die Einbeziehung des Kesselwandfeners in die von Angehörigen des Instituts für Meteorologie und Geophysik der Universität Innsbruck seit 1952 am benachbarten Hintereisferner durchgeführten Massenhaushaltsstudien (Hoinkes, 1970; Hoinkes u. a. 1974), ist auch dieser Gletscher des Inneren Rofentales in den Mittelpunkt glaziologischen Interesses gerückt. Neben kernphysikalischen und hydrologischen Untersuchungen, die von Mitarbeitern des Physikalischen Instituts der Universität Innsbruck in Zusammenarbeit mit dem Institut für Radiohydrometrie der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung in München betrieben werden (Ambach und Eisner, 1970; Eisner, 1971; Behrens u. a., 1971), wird vom Verfasser seit 1965 die Bewegung des Kesselwandfeners in fünf Quer- und einem Achsenprofil gemessen (Schneider, 1970). Für diese Untersuchungen wurde der Kesselwandferner deshalb gewählt, weil er einer der wenigen Gletscher der Ostalpen war, die sich bereits vor 1965 in einem nahezu stationären Zustand befunden hatten (Hoinkes und Lang, 1962, S. 302).

Auf Grund seiner orographischen Verhältnisse, die durch das hoch gelegene Nährgebiet, die kurze, steile Zunge und das in 2700 m Höhe liegende Zungenende ein günstiges Verhältnis von Akkumulations- zu Ablationsgebiet bewirken, war in seiner Bewegung mit einer Reaktion auf das Haushaltsjahr 1964/65 mit extrem positivem Massenhaushalt (104 g/cm^2 Wasser) zu rechnen. Nach einem im großen und ganzen stationären Zustand des Zungenendes zwischen 1965 und 1969 ist der erwartete Vorstoß, verstärkt durch die positiven Massenbilanzen der Jahre 1965/66 bis 1967/68, dann ab 1970 eingetreten. Auch die Haushaltsjahre 1970/71 bis 1974/75, von denen nur das Jahr 1972/73 eine negative Bilanz aufwies, haben dazu beigetragen, daß das Zungenende zwischen 1970 und 1975 bis zu 86 m vorgestoßen ist. Damit hat die Zunge des Kesselwandfeners wieder den Stand von 1958 erreicht (vgl. Abb. 2 und 3), während das Zungenende des Hintereisfeners derzeit 590 m hinter der 1958er Marke liegt.

Sowohl für die jährlichen Massenhaushaltsanalysen als auch für die Auswertung der Bewegungsmessungen hat sich das Fehlen einer genauen großmaßstäbigen Karte als Mangel erwiesen. Umso erfreulicher war es, daß sich die Möglichkeit ergab, die im Rahmen der Gesamtbefliegung Tirols vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien im August 1971 erfolgte Aufnahme des Kesselwandfeners am Photogrammetrischen Institut des Amtes der Tiroler Landesregierung in Innsbruck auswerten zu können. Das Ergebnis ist die diesem Band beiliegende Karte des Gletschers im Maßstab 1:5000, die nicht nur als Grundlage für die glaziologischen Untersuchungen am Kesselwandferner, sondern auch als wichtiges Dokument über den Stand des Gletschers am Beginn dieser Vorstoßphase angesehen werden kann.

2. ANLAGE UND AUSGLEICHUNG DES NETZES VON 1966

Da am Kesselwandferner, im Gegensatz zu seinen Nachbargletschern wie Hintereis-, Vernagt-, Guslar- und Gepatschferner, nie umfangreiche Vermessungen durchgeführt worden waren, mußte erst ein möglichst genaues trigonometrisches Netz angelegt werden. Leider waren auch die Pyramiden von den in der Umgebung des Kesselwandfeners liegenden KT-Punkten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, wie Fluchtkogel (KT 57—172), Hintere Hintereisspitze (KT 55—172), Mittlere Guslar (KT 56—172) und Knöttlen (älterer Punkt) mit Ausnahme der

auf der Hinteren Hintereisspitze stehenden, bereits ganz oder teilweise zerstört. Erst 1969 wurde ein neuer KT-Punkt am Oberen Rofenberg (KT 16—172) in der Nähe des alten Signals Knöttlen angelegt. Da auch die meisten der vorhandenen Steinmänner verfallen waren, wurden einige von ihnen, wie Kesselwandspitze (6), Mutspitze (10) und Signal VI (17), bereits im Sommer 1964 im Zuge der von H. Schatz (1953, 1963) durchgeführten Vermessungen vom Verfasser neu gebaut. Die Steinmänner Vordere Hintereisspitze (5), Dahmannspitze (7), Eisner (8), Queck (9), Kesselschrofen (11), Hintere Guslar neu (12), Schatz (13), Hess (15), Finsterwalder (16) und Lang (18) wurden im Sommer 1965 und der Steinmann Oberer Berg I (14) im Sommer 1966 errichtet (siehe Anmerkung bei Abb. 1).

Die Vermarkung der Fußpunkte der Steinmänner geschah im Fels durch Einbohren von Eisenschrauben und im lockeren Boden durch Einzementieren von langen Nägeln. Darüber wurde dann der mit einem 1 Zoll starken und 2 m langen Aluminium- bzw. Eisenrohr versehene Steinmann gebaut. Das Signal Brandenburger Jöchl (20) besteht aus einer Aluminiumstange, die mit Draht an einem deutlich hervorstehenden Felssporn im tiefsten Punkt des Joches befestigt wurde. Der Bau der Steinmänner in dieser Form hat sich sehr gut bewährt, nur bei Visuren über größere Entfernungen und bei ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen sind die Stangenspitzen oft schwer zu identifizieren. Bei den später im Bereich des Hintereisferners gebauten Steinmännern wurden dickere Rohre verwendet und teilweise auch durch angeschraubte Querbalken im Steinmann fixiert. Damit kann das schon öfters beobachtete Herausziehen der Stangen an viel begangenen Punkten verhindert werden. Die Steinmänner haben sich bis jetzt als recht stabil erwiesen, nur das Signal Finsterwalder (16) wurde mehrmals durch eine von der Hinteren Guslar herabgehende Lawine zerstört.

Die Einmessung der Signale des trigonometrischen Netzes erfolgte im Sommer 1966. Dabei wurde das Instrument (Kern DKM 2) bei den Hauptpunkten des Netzes (Abb. 1) exzentrisch aufgestellt und alle sichtbaren, auch dem Kesselwandfernernetz nicht direkt angehörenden Signale und KT-Punkte anvisiert. Von den beiden für den Kesselwandferner in Frage kommenden Koordinatensystemen, und zwar der österreichischen Katastertriangulation (System M 28) und den von der technischen Universität München durchgeführten Vermessungen („Münchner“ System), wurde letzteres gewählt¹. Der Grund lag darin, daß sich dieses Netz spannungsfrei über den Hintereis- und Gepatschferner erstreckte und die günstigsten Ausgangspunkte für das Kesselwandfernernetz enthielt. Mitbestimmend für diese Wahl war außerdem, daß allen seit 1956 im Bereich dieser drei Gletscher durchgeführten geodätischen und glaziologischen Arbeiten die Koordinaten dieses Systems zu Grunde lagen. Auch war es damals nicht möglich, von allen KT-Punkten Koordinaten zu erhalten.

Es war ursprünglich geplant, das Netz an die Punkte Dahmannspitze (7) und Mutspitze (10) anzuhängen und durch äußere Richtungen zu den Signalen Fluchtkogel (1), Hintere Hintereisspitze (2), Mittlere Guslar (3) und Knöttlen (4) zu verspannen, um die vorhandenen Koordinaten dieser beiden Punkte nicht zu verändern. Bei der probeweisen Ausgleichung ergaben sich jedoch Spannungen, so daß auch die Punkte

¹ An dieser Stelle sei Herrn Dipl.-Ing. H. Baumert vom Institut für Photogrammetrie und Kartographie der Technischen Universität München und Herrn Dipl.-Ing. H. Rentsch von der Kommission für Glaziologie der Bayrischen Akademie der Wissenschaften für die Überlassung der benötigten Unterlagen gebührend gedankt.

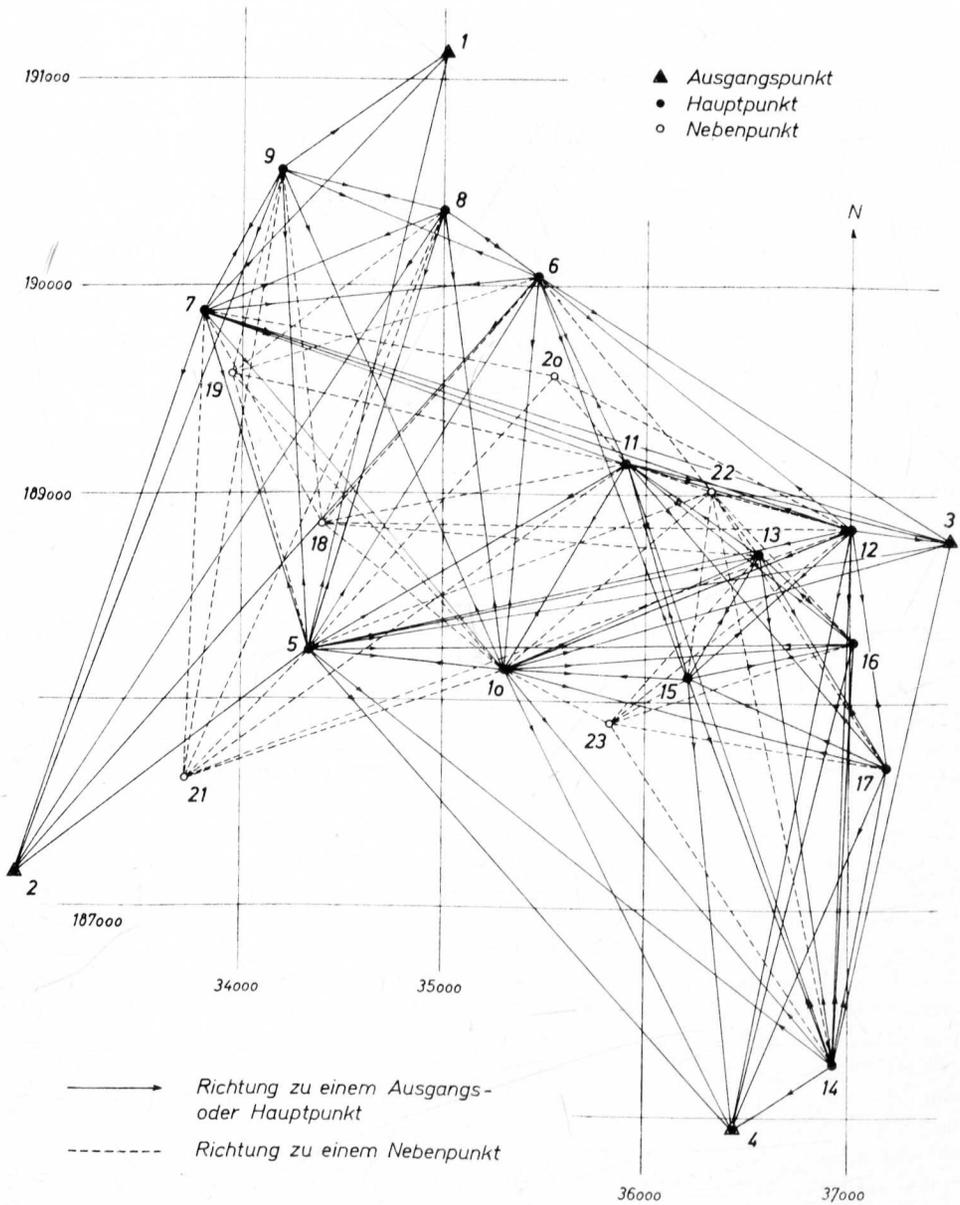


Abb. 1: Trigonometrisches Netz im Gebiet des Kesselwandferners von 1966.

Anmerkung: Die Numerierung der Signale in Abb. 1 und Tab. 1 stimmt mit der in Schneider (1970) überein und unterscheidet sich geringfügig von der der Karte. Im wesentlichen sind nur die Nummern 4 und 14 für die Signale Knöttlen und Oberer Rofenberg bzw. Oberer Berg I vertauscht.

Tab. 1: Koordinaten mit mittleren Fehlern der Signale des 1966 angelegten Netzes (Münchner System)

Nr.	Signal	y	my	x	mx	z	mz	Bemerkung
1	Fluchtkogel	35016,35	0,00	191118,71	0,00	3496,46	0,00	Pyramide Tafel unten
2	Hintere Hintereisspitze	32896,73	0,00	187161,65	0,00	3487,66	0,00	Pyramide Tafel unten
3	Mittlere Guslar	37498,06	0,00	188775,83	0,00	3127,60	0,00	Steinm. Stange oben
4	Knöttlen	36443,81	0,00	185942,79	0,00	3005,42	0,00	Steinm. Stange oben
5	Vordere Hintereisspitze	34328,82	0,08	188239,35	0,07	3438,89	0,07	Steinm. Stange oben
6	Kesselwandspitze	35473,54	0,12	190036,89	0,08	3415,47	0,07	Steinm. Stange oben
7	Dahmannspitze	33812,48	0,09	189871,56	0,11	3399,04	0,08	Steinm. Stange oben
8	Eisner	35011,82	0,12	190365,41	0,09	3366,82	0,08	Steinm. Stange oben
9	Queck	34188,53	0,11	190559,95	0,11	3353,59	0,07	Steinm. Stange oben
10	Mutspitze	35301,57	0,08	188142,09	0,06	3257,96	0,06	Steinm. Stange oben
11	Kesselschrofen	35898,98	0,10	189158,69	0,05	3196,78	0,06	Steinm. Stange oben
12	Hintere Guslar, neu	37008,32	0,10	188828,58	0,03	3146,39	0,05	Steinm. Stange oben
13	Schatz	36562,03	0,10	188719,22	0,04	2948,19	0,06	Steinm. Stange oben
14	Oberer Berg I	36923,19	0,07	186256,29	0,06	2922,23	0,06	Steinm. Stange oben
15	Hess	36213,83	0,08	188109,21	0,05	2908,14	0,06	Steinm. Stange oben
16	Finsterwalder	37013,53	0,10	188292,98	0,05	2805,25	0,07	Steinm. Stange oben
17	Signal VI	37183,67	0,07	187679,89	0,08	2585,52	0,07	Steinm. Stange oben
18	Lang	34395,58	0,03	188845,06	0,03	3293,73	0,04	Steinm. Stange oben
19	Brandenburger Haus	33948,67	0,01	189569,35	0,02	3287,08	0,05	Steinm. Stange oben
20	Brandenburger Jöchl	35545,40	0,05	189567,39	0,05	3250,08	0,02	Kreuz Querbalcken
21	Mittlere Hintereisspitze	33731,69	0,05	187612,05	0,05	3451,57	0,05	Stange oben
22	Nock	36324,62	0,03	189019,69	0,03	3153,53	0,01	Steinmann oben
23	Signal Reuther-Weg	35829,52	0,05	187895,16	0,03	3040,14	0,02	Steinmann oben

Dahmannspitze und Mutspitze als veränderliche Neupunkte behandelt werden mußten. Für die endgültige Ausgleichung des Kesselwandfernernetzes wurden dann die vier oben angeführten Signale 1 bis 4 als fehlerfrei vorausgesetzt, d. h. die 13 Hauptpunkte des Netzes sind nur durch Vorwärtsvisuren an die Ausgangspunkte angehängt (Abb. 1). Die nicht in dieser Form geplante Anlage des Netzes hat sich dann doch als zweckmäßig erwiesen, weil auch die Koordinaten der Ausgangspunkte Fluchtkogel Pyramide (1) und Knöttlen Steinmann (4) etwas unsicher waren. Diese Unsicherheiten lagen, abgesehen von möglichen Ungenauigkeiten der Ausgangskordinaten selbst, in Veränderungen der Lage dieser Punkte im Gelände. Es stellte sich nämlich heraus, daß der 1961 an Stelle der zerstörten Pyramide Knöttlen gebaute Steinmann nicht wie angegeben genau über deren Bodenpunkt errichtet worden war. Die Pyramide auf dem Fluchtkogel war bereits 1966 bis über die Hälfte verwächtet und vermutlich schon damals verschoben.

Bei der probeweisen Höhenausgleichung des Netzes ergab sich zwischen der Höhe von Steinmann Mittlere Guslar und den Höhen der restlichen drei Festpunkte eine größere Differenz. Mit Hilfe der KT-Punkte Weißkugel (KT 12—172), im Hinteren Eis (KT 11—172) und Mittlere Guslar (KT 56—172), von denen Höhen in beiden Systemen vorhanden waren, wurde diese Unstimmigkeit beseitigt. Dabei wurden die zur endgültigen Ausgleichung verwendeten Höhen der vier Ausgangspunkte näherungsweise auf die Höhen des Katasternetzes bezogen. Wie spätere Vergleichsmessungen gezeigt haben, liegen die Differenzen innerhalb von 0,12 m. Die y- und x-Koordinaten der Signale des 1966 angelegten Kesselwandfernernetzes beziehen sich also auf das Münchner System und die Höhen auf das System der österreichischen Landesvermessung (Tab. 1).

Die Ausgleichung des Netzes wurde vom Verfasser im Rahmen einer Dissertation mit Hilfe der Rechenanlage Zuse Z 23 des Instituts für Informatik und numerische Mathematik der Universität Innsbruck durchgeführt. Um ein rationelles Arbeiten zu gewährleisten, mußten die vorhandenen Grundlagen in eine für die Programmierung geeignete Form gebracht werden. Die verwendeten Formeln wurden so programmiert, daß mit den erstellten Programmen Netzausgleichungen und Neupunktbestimmungen für jeden beliebigen Gletscher durchgeführt werden können. Die y- und x-Koordinaten der 13 Hauptpunkte des Netzes wurden auf Grund von Richtungsmessungen nach der Methode der Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen berechnet. Dabei mußten aus dem überbestimmten linearen System der Fehlergleichungen für die beobachteten Visuren (125 Gleichungen mit 39 Unbekannten) nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate die Verbesserungen der Koordinaten und der Orientierungsunbekannten ermittelt und anschließend deren mittlere Fehler bestimmt werden. Die Ausgleichung der Höhen wurde so abgewickelt, daß sie im Prinzip gleich wie die ebene Ausgleichung des Netzes erfolgen konnte. Um auch hier rationell arbeiten zu können, wurde eine Formel abgeleitet, die ähnlich wie das Zentrieren der Horizontalwinkel auf das Signal selbst, auch ein Umrechnen der in der exzentrischen Aufstellung gemessenen Zenitwinkel auf die Stangenspitzen ermöglichte. Damit konnten auch die gegenseitig beobachteten Höhenunterschiede gleichwertig behandelt werden und die bereits vorhandenen Programme mußten nur durch ein weiteres zur Berechnung der Koeffizienten für das Fehlergleichungssystem (125 Gleichungen mit 13 Unbekannten) ergänzt werden. Eine ausführliche Beschreibung der gesamten Netzausgleichung und der dafür verwendeten Formeln und Programme ist in Schneider (1970) enthalten.

Für die Hauptpunkte (5 bis 17) des Netzes ergaben sich durchschnittliche mittlere Fehler von $\pm 0,09$ m für die y-Koordinaten, $\pm 0,07$ m für die x-Koordinaten und $\pm 0,07$ m für die Höhen. Dieses Ergebnis kann unter Berücksichtigung der früher angegebenen Voraussetzungen als zufriedenstellend angesehen werden. Die Koordinaten und mittleren Fehler der Nebenpunkte (18 bis 23) wurden durch Ausgleichen von Vorwärtseinschnitten ermittelt, wobei die Koordinaten der verwendeten Hauptpunkte als genau vorausgesetzt wurden (Abb. 1 und Tab. 1). Hier betragen die durchschnittlichen mittleren Fehler der y- und x-Koordinaten $\pm 0,04$ m und der Höhen $\pm 0,03$ m. Innerhalb des Netzes können damit unter Verwendung von ca. acht Signalen die Koordinaten eines Neupunktes mit mittleren Fehlern von durchschnittlich $\pm 0,02$ m in allen drei Richtungen bestimmt werden.

3. VERMESSUNGSARBEITEN FÜR DIE KARTE

Um Paßpunkte für die Auswertung der am 18. August 1971 vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien aufgenommenen Luftbilder zu erhalten, mußte das bestehende Netz erweitert und in das System M 28 der österreichischen Landesvermessung transformiert werden. Da nur ein geringer Teil der vorhandenen Signale auf den Luftbildern identifiziert werden konnte, wurden noch verschiedene Paßpunkte und ältere Signale in der Umgebung des Kesselwandfernens im Sommer 1974 eingemessen (Tab. 2, Punkte 24 bis 30)². Dabei konnten auch die für die Auswertung der Karte des Vernagtfernens von 1969 (Finsterwalder, 1972) durch weiße Kreise signalisierten Paßpunkte Hintere Guslar alt (12a) und Oberes Guslarjoch (24a) verwendet werden.

Die Transformation der Koordinaten des Münchner Systems in das System M 28 wurde mit Hilfe der KT-Punkte Fluchtkogel (1), Hintere Hintereisspitze (2), Mittlere Guslar (3) und Oberer Rofenberg (4) durchgeführt. Hier mußten erst für die beiden letzten Punkte die Koordinaten im Münchner System durch Anhängen an die Steinmänner Mittlere Guslar (3a) und Oberer Berg I (4a) bestimmt werden. Die für die Helmertsche Transformation verwendeten Koordinaten der vier identischen Punkte können der folgenden Zusammenstellung entnommen werden:

KT-Stein	Münchner System (y, x)		System M 28 (y, x)	
Fluchtkogel	35016,35	191118,71	35013,81	191118,42
Hintere Hintereisspitze	32896,73	187161,65	32894,25	187163,60
Mittlere Guslar	37487,48	188784,90	37482,84	188784,78
Oberer Rofenberg	36908,43	186245,61	36903,49	186247,48

Die Koordinaten der Signale und Paßpunkte des Kesselwandfernernetzes im Münchner System und die in das System M 28 der Landesvermessung transformierten Koordinaten sind in Tab. 2 zusammengestellt. Dabei wurden auch die Punkte 1 bis 4 nachträglich transformiert, um einen groben Überblick über die Genauigkeit der transformierten Koordinaten zu erhalten. Beim Vergleich dieser Koordinatenwerte ergeben sich Differenzen von maximal 0,12 m in der y-Richtung und 0,23 m in der

² Die hier angeführten Nummern der Signale und Meßpunkte sind auch in der beiliegenden Karte verzeichnet und unterscheiden sich nur geringfügig von den im ursprünglichen Netz bzw. in Tab. 1 und Abb. 1 angegebenen.

Tab. 2: Koordinaten der in der Karte verzeichneten Signale, Paßpunkte, Hilfspunkte und Pegel

Nr.	Signal	Münchener System (y, x)	System M 28 (y, x)	Höhe	Bemerkung		
1	Fluchtkogel	35016,35	35013,71	191118,71	191118,20	3493,50	KT-Stein
2	Hintere Hintereisspitze	32896,73	32894,23	187161,65	187163,82	3484,53	KT-Stein
3	Mittlere Guslar	37487,48	37482,91	188784,90	188785,02	3128,10	KT-Stein
3a	Mittlere Guslar	37498,06	37493,49	188775,63	188775,75	3126,7	Steinm. oben
4	Oberer Roferberg	36908,43	36903,53	186245,61	186247,25	2922,07	KT-Stein
4a	Oberer Berg I	36923,19	36918,29	186256,29	186257,92	2921,8	Steinm. oben
5	Vordere Hintereisspitze	34328,82	34325,82	188239,35	188240,57	3436,9	Steinm. Fuß
6	Kesselwandspitze	35473,54	35470,38	190036,89	190036,85	3413,5	Steinm. Fuß
7	Dahmannspitze	33812,48	33810,18	189871,56	189872,03	3397,0	Steinm. Fuß
8	Eisner	35011,82	35009,00	190365,41	190365,31	3364,8	Steinm. Fuß
9	Queck	34188,53	34186,20	190559,95	190559,95	3351,6	Steinm. Fuß
10	Mutspitze	35301,57	35298,02	188142,09	188143,12	3256,0	Steinm. Fuß
11	Kesselschrofen	35898,98	35895,37	189158,69	189159,01	3194,8	Steinm. Fuß
12	Hintere Guslar, neu	37008,32	37004,02	188828,58	188828,80	3144,4	Steinm. Fuß
12a	Hintere Guslar, alt	37011,08	37006,79	188840,79	188841,00	3147,5	weißer Kreis
13	Schatz	36562,03	36557,95	188719,22	188719,61	2946,2	Steinm. Fuß
14	Knöttlen	36443,81	36439,09	185942,79	185944,72	3004,4	Steinm. oben
15	Hess	36213,83	36209,78	188109,21	188110,02	2906,1	Steinm. Fuß
16	Finsterwalder	37013,53	37009,10	188292,98	188293,49	2803,3	Steinm. Fuß
17	Signal VI	37183,67	37178,99	187679,89	187680,69	2583,5	Steinm. Fuß
18	Lang	34395,58	34392,70	188845,06	188845,94	3291,7	Steinm. Fuß
19	Brandenburger Haus	33948,75	33946,30	189569,24	189569,84	3286,4	SO-Giebel
20	Brandenburger Jöchl	35545,40	35542,08	189567,39	189567,58	3248,1	Stange Fuß
21	Mittlere Hintereisspitze	33731,69	33728,86	187612,05	187613,76	3451,6	Steinm. oben
22	Noek	36324,62	36320,74	189019,69	189019,98	3151,6	Steinm. Fuß
23	Signal Reutherweg	35829,52	35825,62	187895,16	187896,19	3040,1	Steinm. oben
24	Signal Guslarjoch	35017,30	35014,53	190587,55	190587,33	3367,3	Steinm. oben
24a	Signal Guslarjoch	35018,37	35015,60	190584,62	190584,40	3365,2	weißer Kreis
25	Hochjochospiz	38227,40	38222,10	187459,25	187459,90	2422,6	SO-Giebel
26	Signal II	37220,38	37215,46	186818,82	186820,07	2582,8	Steinm. Fuß
27	Signal H	38225,68	38220,21	186792,92	186793,93	2440,3	Steinm. Fuß
28	Signal M (Loewe)	36072,41	36068,05	186454,85	186456,59	2673,7	Steinm. oben
29	Wetterhütte HEF-Ende	36058,29	36054,05	187027,64	187029,08	2441,9	Stange Fuß
30	Block KWF-Ende	36893,83	36889,48	188375,37	188375,86	2753,9	Mitte oben

Fortsetzung von Tabelle 2

Nr.	Signal	Münchener System (y, x)	System M 28 (y, x)	Höhe	Bemerkung
31	HP 1 bei KWF-Ende	36885,08	36880,73	2751,2	roter Punkt
32	HP 2 bei KWF-Ende	36834,79	36830,44	2704,4	roter Punkt
33	HP 3 bei KWF-Ende	36570,54	36566,35	2785,6	roter Punkt
34	HP 4 in Profil E	36286,18	36282,12	2825,9	roter Punkt
35	HP 5 bei Guslarjoch	34951,97	34949,24	3363,7	roter Punkt
36	HP 6 bei Deloretteweg	35971,24	35967,55	3028,6	roter Punkt
37	Pegel L 1	34798,63	34796,01	3323,0	Oberfläche
38	Pegel L 2 = A 4	34607,73	34605,15	3296,0	Oberfläche
39	Pegel L 3	34447,49	34444,91	3252,5	Oberfläche
40	Pegel B 3	34970,48	34967,55	3193,0	Oberfläche
41	Pegel B 5	34737,29	34734,47	3204,0	Oberfläche
42	Pegel L 4 = B 7	34499,38	34496,67	3213,0	Oberfläche
43	Pegel B 9	34249,80	34247,21	3226,5	Oberfläche
44	Pegel L 5	34728,84	34725,93	3279,0	Oberfläche
45	Pegel L 6 = C 5	34991,92	34988,81	3130,5	Oberfläche
46	Pegel L 7	35361,11	35357,73	3089,5	Oberfläche
47	Pegel S 1	34469,96	34467,33	3240,0	Oberfläche
48	Pegel S 2	34481,00	34478,36	3238,5	Oberfläche
49	Schaucht L 67	34471,67	34469,04	3239,9	Deckel Mitte
50	Pegel L 8 = D 4	35698,62	35694,98	3056,0	Oberfläche
51	Pegel D 4 ⁶⁵	36007,16	36003,33	3003,0	Oberfläche
52	Pegel L 10 = E 2	36465,94	36461,82	2842,5	Oberfläche
53	Pegel L 11 = 4	36583,96	36579,76	2822,5	Oberfläche
54	Pegel L 12 = 5	36693,29	36689,02	2791,0	Oberfläche
55	Pegel L 13 = 7	36817,42	36813,06	2725,0	Oberfläche
56	Pegel L ₆₈	36660,06	36655,83	2804,5	Oberfläche
57	Pegel 80	36626,52	36622,19	2868,5	Oberfläche

Anmerkung: Die im System M 28 der österreichischen Landesvermessung angegebenen Koordinaten wurden aus dem Münchner System durch Helmertsche Transformation erhalten, wobei die KT-Punkte 1 bis 4 als identisch vorausgesetzt wurden. Die Ausgangskordinaten dieser vier Punkte sind auf Seite 235 zusammengestellt. Die hier angegebene Numerierung der Signale stimmt mit der in der Karte verwendeten überein.

x-Richtung. Da über die Genauigkeit der Ausgangskordinaten selbst keine Angaben vorlagen, schien es auch nicht sinnvoll, mittlere Fehler der transformierten Koordinaten der Signale des Netzes zu bestimmen. Es ist ohnehin beabsichtigt, im Anschluß an die im Zusammenhang mit der geplanten Befliegung des Hintereisferners stehende Ausgleichung des gesamten Hintereisferneretzes im System M 28, auch das Kesselwandfernernetz neu zu berechnen.

In Tab. 2 sind auch die Koordinaten der 1971 verwendeten Hilfspunkte 1 bis 6 (31 bis 36) angeführt³. Die im Bereich des Firngebietes stehenden Akkumulationspegel (37 bis 48), die als Paßpunkte hätten dienen sollen, konnten auf den Luftbildern leider nicht ausgemacht werden. Die Positionen dieser Pegel wurden durch lineare Interpolation aus den im September 1970 und im September 1971 eingemessenen Lagen ermittelt. Aus dem oben erwähnten Grund sind auch die Höhen der Pegelenden in Tab. 2 nicht angegeben, dafür aber die aus der Karte ausgemessenen, genäherten Höhen der Oberfläche. Als Paßpunkt im Firngebiet selbst konnte nur der Deckel des Schachtes L 67 (49) verwendet werden. Seine Position wurde aus der vom 14. August 1970 bis 10. August 1971 gemessenen Bewegung bestimmt. In der Tabelle sind auch jene Ablationspegel (50 bis 57) angeführt, deren Koordinaten für den Tag der Aufnahme angegeben werden konnten. Die zugehörigen Höhen sind auch hier der Karte entnommen.

4. HERSTELLUNG DES SCHICHTENLINIENPLANES UND KARTOGRAPHISCHE BEARBEITUNG

Der Kesselwandferner wurde im Rahmen der Gesamtbefliegung Tirols vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien am 18. August 1971 photogrammetrisch aufgenommen. Der Bildflug erfolgte mit einer Normalwinkelkammer von Wild, Bildformat 18×18 cm und Brennweite 21 cm, in einer mittleren Höhe von 5700 m über N. N. Für das aufgenommene Gebiet ergab dies einen mittleren Bildmaßstab von 1:12500, was eine Auswertung im Maßstab 1:5000 mit einer Äquidistanz der Schichtenlinien von 5 m ermöglichte.

Die Auswertung der Luftbilder und die kartographische Bearbeitung erfolgten im Photogrammetrischen Institut des Amtes der Tiroler Landesregierung in Innsbruck unter der Leitung von Dipl.-Ing. W. Giersig. Der Schichtenlinienplan für die Karte wurde am Autographen Wild A7 hergestellt, wobei insgesamt sechs Stereomodelle aus drei Flugstreifen ausgewertet wurden. Von den in Tab. 2 angegebenen Signalen konnte nur ein Teil als Paßpunkte verwendet werden, da etwa die Hälfte davon auf den Luftbildern nicht identifizierbar war. Einzelne dieser Punkte konnten jedoch für Kontrollen der Höhen herangezogen werden. Um für die Auswertung genügend Fixpunkte zu erhalten, wurden aus der Gesamtbefliegung der österreichischen Gletscher, die für dieses Gebiet am 7. Oktober 1969 in einer mittleren Flughöhe von 7070 m erfolgt war, zusätzliche Paßpunkte gesetzt. Von durchschnittlich 13 Paßpunkten pro Stereomodell stammten im Mittel 6 aus dem Hochflug von 1969.

In der Karte wurden alle im Bereich des Gletschers liegenden Signale und Hilfspunkte eingetragen, aber nur die Hauptpunkte des Netzes mit Namen versehen. Die restlichen Signale des Netzes sind in der der Karte beigefügten Übersichtsskizze enthalten. Weiters wurden auch die Positionen aller im Haushaltsjahr 1970/71 für

³ In der Karte wurde der Hilfspunkt 5 (35) versehentlich mit der y-Koordinate 34941,24 statt 34949,24 eingetragen. Daher liegt dieser Punkt auf dem Gletscher und nicht im festen Gelände.

Bewegungsmessungen verwendeten Akkumulations- und Ablationspegel eingezeichnet. Jene Pegel, die alljährlich wieder in ihre Ausgangspositionen in die Querprofile bzw. in das Achsenprofil zurückgesetzt werden, sind dabei besonders gekennzeichnet (siehe Legende zur Karte). Die genaue Bezeichnung der Signale, Hilfspunkte und Pegel kann Tab. 2 entnommen werden. Der ca. 27 m tiefe Schacht L 67 (49), an dem von H. Eisner und vom Verfasser seit 1967 auch Bewegungs- und Verformungsmessungen durchgeführt werden, wurde ebenfalls in die Karte eingetragen. Da die Karte auch als Arbeitsgrundlage für die Massenhaushaltsstudien am Kesselwandferner dienen soll, wurden charakteristische Spaltenzonen und Randklüfte, die nicht aus dem Schichtenlinienplan selbst hervorgehen, durch Strichzeichnung angedeutet. Weiters wurde die Abgrenzung zwischen Eis bzw. Schnee und aperem Gelände durch eng gestrichelte Linien gekennzeichnet, wobei auch einzelne außerhalb des Gletschers liegende Schneeflächen berücksichtigt wurden. Dasselbe gilt auch für die Trennung von Fels und Gehängeschutt bzw. Moränenmaterial. Die Altschneelinie und die Firngrenze (Hoinkes, 1970) zum Zeitpunkt der Aufnahme wurden ebenfalls aus den Luftbildern ausgewertet und durch strichpunktierte bzw. lang gestrichelte Linien wiedergegeben.

Um die Herstellungskosten der Karte möglichst niedrig zu halten, wurde in der kartographischen Bearbeitung auf eine Felszeichnung oder Schummerung verzichtet. Durch den engen Abstand der Schichtenlinien und der teilweise sehr steilen seitlichen Begrenzung des Gletschers ergab sich aus dem Schichtenlinienplan allein eine gute Reliefwirkung. Da auch von einer ausführlichen Kennzeichnung der Eis-, Firn- und Altschneeflächen sowie der Fels- und Schutzzonen durch Flächentöne Abstand genommen wurde, war es möglich, sich auf zwei Farben zu beschränken. Für die Darstellung des aperen Geländes wurde ein gebrochenes Schwarz und zur Kennzeichnung des vergletscherten Bereichs ein helles Blau gewählt. Auch die außerhalb des Gletschers liegenden Altschnee- bzw. Firnflecken wurden durch blaue Schichtenlinien ausgewiesen.

Auf Grund der einfach gehaltenen kartographischen Darstellungsmittel genügten für den Druck zwei Folien. Da die gesamte Beschriftung mit Anreibebuchstaben erfolgte, konnte auch ein eigener Lichtsatz eingespart werden. Diese zwar mühsame, aber kostensparende Art der Beschriftung hat den Vorteil, daß sie auf den entsprechenden Folien selbst montiert werden kann. Die vorliegende Karte kann somit neben dem Orthophoto mit einkopierten Schichtenlinien (Finsterwalder, 1972, Abb. 4) als eine der Möglichkeiten zur Auswertung und Gestaltung einfacher topographischer Gletscherkarten mit zusätzlichem glaziologischen bzw. geodätischen Inhalt betrachtet werden.

5. ZUNGENSTÄNDE DES KESSELWANDFERNERS VON 1850 BIS 1971

Um den glaziologischen Inhalt der Karte zu unterstreichen, wurden einige Zungenstände des Kesselwandferners in der beigegeführten Skizze im Maßstab 1:25000 eingetragen, sofern diese Vergleiche mit Zungenständen des benachbarten Hintereisferners gestatten. Dabei wurde in erster Linie vorhandenes älteres Kartenmaterial herangezogen und, wo es erforderlich war, durch die im Auftrag des Österreichischen Alpenvereins durchgeführten direkten Einmessungen der Zungenränder ergänzt.

Seit dem letzten Maximalstand um 1850, bei dem die Zunge des Kesselwandferners noch auf einer Länge von 1,4 km mit dem Hintereisferner vereint war, ist das Zungen-



Abb. 2: Zungenenden des Kesselwandferners am 4. August 1940 (oben) und am 31. August 1956 (unten) von Signal II (26) aus, aufgenommen von H. Hoinkes.



Abb. 3: Zungenenden des Kesselwandferners am 11. August 1971 (oben) und am 5. August 1975 (unten) von Signal II (26) aus, aufgenommen von H. Schneider.

ende mit Ausnahme eines Vorstoßes zwischen 1914 und 1922 bis 1966 ständig zurückgegangen. Der Stand der beiden Gletscher um 1850 kann auf Grund der Moränenkartierungen aus der Karte des Hintereisferners von 1894 (Blümcke und Hess, 1899) und aus der Alpenvereinskarte Ötztaler Alpen, Blatt Weißkugel, entnommen werden. In der Karte von 1894 liegt das gemeinsame Zungenende von Hintereis- und Kesselwandferner ca. 680 m hinter dem Stand von 1850. Um 1905 wurden der gesamte Hintereisferner und der untere Teil des Kesselwandferners zwar tachymetrisch und photogrammetrisch aufgenommen und 1913 auch ausgewertet (Hess, 1924a, S. 146), die Karte bzw. der Schichtenlinienplan scheint aber nicht veröffentlicht worden zu sein. Nur ein kleiner Ausschnitt, und zwar das Zungenende des Hintereisferners bis zur Einmündung des Kesselwandferners, ist in Hess (1924a, Tafel 3) enthalten. Nach 1905 zeigte die Zunge des Kesselwandferners weiterhin einen starken Verfall, der 1912 sogar zu einer vorübergehenden Trennung vom Hintereisferner führte.

Der nach 1914 einsetzende Vorstoß des Kesselwandferners wurde beobachtet und ist durch Zahlen- und Kartenmaterial belegt. Die in Hess (1917, 1924a) enthaltenen Kartenskizzen der Zungenenden aus den Jahren 1914, 1916 bis 1919 und 1922 sowie die Karte des gesamten Hintereisferners von 1920 zeigen, wie sich der 1914 noch 8 m vom Hintereisferner entfernte Kesselwandferner förmlich auf diesen hinaufgeschoben hatte. Die aus diesen Kartenskizzen und gesonderten Messungen entnommenen jährlichen Werte des insgesamt ca. 130 m großen Vorstoßes sind in Hess (1924) enthalten. Ab 1922 zeigte sich ein zunehmender Verfall des Kesselwandferners, der 1935 zur endgültigen Lostrennung vom Hintereisferner führte (Schatz, 1936, Abb. 1 und 2). Die in der Alpenvereinskarte eingetragenen Stände der beiden Gletscher stammen nicht wie in der Legende angegeben aus den Jahren 1942 oder 1943, sondern eher von 1939. Dies folgt einerseits aus R. Finsterwalder (1951), wo die photogrammetrische Aufnahme des benachbarten Gepatschferners mit 1939 datiert ist, und andererseits aus der von H. Schatz 1939 durchgeführten Einmessung des Zungenendes vom Hintereisferner (Schatz, 1953), die eine gute Übereinstimmung mit dem in der AV-Karte eingetragenen Stand ergibt (vgl. auch Abb. 2)⁴.

Der Stand des Kesselwandferners von 1958 wurde dem am Institut für Photogrammetrie und Kartographie der Technischen Universität München hergestellten Schichtenlinienplan des Gletschers im Maßstab 1:10000 entnommen. Die Position des Zungenendes des Hintereisferners von 1958 stammt aus den von H. Schatz (1963) durchgeführten Vermessungen. Die höher liegenden Zungenränder wurden näherungsweise der ebenfalls von der TU München ausgewerteten Aufnahme des Hintereisferners von 1959 entnommen (Hoinkes, 1970, Fußnote S. 41).

Die Zungenstände des Kesselwandferners zwischen 1958 und 1971 sind durch umfangreiches Bild- und Datenmaterial festgehalten. Von 1956 bis 1962 wurde die Zunge durch H. Baumert von einer Standlinie am Rofenberg photogrammetrisch aufgenommen, aber nur die Aufnahme von 1961 im Maßstab 1:10000 ausgewertet (Schneider, 1970, Abb. 5). Seit 1965 wird das Zungenende alljährlich im Rahmen der Bewegungsmessungen vom Verfasser tachymetrisch eingemessen. Bis 1966 zeigte das Ende noch einen langsamen Rückgang, und auf eine im wesentlichen stationäre Phase zwischen 1966 und 1969 folgte dann bis 1971 ein geringer Vorstoß von durchschnittlich 14 m (Kinzl, 1972). Dem in der Kartenskizze eingezeichneten Zungenstand des

⁴ Vergleichsaufnahmen von Hintereis- und Kesselwandferner aus den Jahren 1895, 1929, 1940 und 1956, aufgenommen von Signal H (27) aus, sind in H. Hoinkes (1962) enthalten.

Hintereisferners von 1971 liegen die im Auftrag des Alpenvereins durchgeführten Einmessungen des Zungenrandes zugrunde. Die eingetragenen Schichtenlinien sind dem Schichtenlinienplan der zur Erstellung des österreichischen Gletscherkatasters ausgewerteten Aufnahme des Hintereis- und Kesselwandferners von 1969 entnommen. In der folgenden Zusammenstellung sind die horizontalen Änderungen der äußersten Zungenenden des Kesselwandferners (KWF) und des Hintereisferners (HEF) für die in der Kartenskizze eingetragenen Stände seit 1914 angegeben:

Zeitraum	Jahre	horizontale Änderung		jährliche Änderung	
		KWF	HEF	KWF	HEF
1914—1920	6	+ 131 m	+ 50 m	+ 22 m	+ 8 m
1920—1939	19	— 540 m	— 260 m	— 28 m	— 14 m
1939—1958	19	— 220 m	— 860 m	— 12 m	— 45 m
1958—1971	13	— 68 m	— 460 m	— 5 m	— 35 m

Seit 1971 hat sich der Vorstoß des Kesselwandferners von Jahr zu Jahr verstärkt. Bereits 1972 hatte der Gletscher den Hilfspunkt 3 (33) und 1974 die beiden Hilfspunkte 1 (31) und 2 (32) überfahren. Vergleicht man den Stand des Gletschers von 1971 mit der Lage des Zungenendes vom Herbst 1975, so ergibt sich ein Vorstoß von durchschnittlich 66,5 m, an der Zungenspitze sogar bis zu 81 m (vgl. auch Abb. 3). Der Hintereisferner hingegen zeigte in diesem Zeitraum einen Rückgang von 125 m, der auch in den nächsten Jahren auf Grund des geringen Nachschubs im Bereich des Zungenendes andauern dürfte (siehe Bericht Kinzl, 1975, dieser Band, S. 260).

Die Aufnahme des Kesselwandferners 1971 erfolgte zu einem günstigen Zeitpunkt, denn es konnte damit der Zustand des gesamten Gletschers am Beginn dieser Vorstoßperiode festgehalten werden. Die für den Sommer 1977 im Rahmen der Befliegung des Hintereisferners geplante neuerliche Aufnahme der Zunge des Kesselwandferners wird interessante Vergleiche der beiden Gletscherstände gestatten.

DANK

Allen an der Herstellung und Herausgabe der Karte beteiligten Personen und Institutionen sei an dieser Stelle gebührend gedankt. Besonderer Dank gilt den Mitarbeitern des Photogrammetrischen Instituts des Amtes der Tiroler Landesregierung in Innsbruck unter der Leitung von Herrn Dipl.-Ing. W. Giersig. An der Auswertung der Luftbilder und der Herstellung des Schichtenlinienplanes waren vorwiegend die Herren Ing. L. Krabacher, Ing. H. Plankensteiner und Ing. M. Schennach sowie teilweise auch die Herren Ing. A. Graupp und G. Schuchter beteiligt. Die Reinzeichnung der Folien und deren Beschriftung hat Herr S. Neumayr durchgeführt. Die finanziellen Mittel für die Herstellung und den Druck der Karte wurden von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften und vom Hydrographischen Zentralbüro zur Verfügung gestellt. Die Herausgabe der Karte hat noch Herr Univ.-Prof. Dr. H. Hoinkes am Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Innsbruck gemeinsam mit den Herren Dr. E. Dreiseitl und Dr. G. Patzelt vorbereitet.

LITERATUR

- Ambach, W. und H. Eisner, 1970: Grundlagen und Ergebnisse von kernphysikalischen Untersuchungen auf Alpengletschern. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie 6, 1—2: 91—105.
- Behrens, H., H. Bergmann, H. Moser, W. Rauert, W. Stiehler and W. Ambach, H. Eisner, K. Pessl, 1971: Study of the discharge of alpine glaciers by means of environmental

- isotopes and dye tracers. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie*, 7, 1–2: 79–102.
- Blümcke, A. und H. Hess, 1899: Untersuchungen am Hintereisferner. *Wissenschaftliche Ergänzungshefte zur Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins* 1, 2.
- Eisner, H., 1971: Bestimmung der Firnrücklagenverteilung im Ablationsgebiet des Kesselwandferners (Ötztaler Alpen) durch Messung der Gesamt-Beta-Aktivität von Bohrproben. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 7, 1–2: 65–78.
- Finsterwalder, Rich., 1951: Zur Geschichte der Gepatschferner-Vermessung. *Jahrbuch des Österreichischen Alpenvereins (Alpenvereinszeitschrift 76)*, 5–8.
- Finsterwalder, Rüd., 1972: Begleitworte zur Karte des Vernagtferners 1:10000 vom Jahre 1969. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 8, 1–2: 5–10.
- Hess, H., 1917: Die Gletscher des Rofentales. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 10, 3: 144–166.
- Hess, H., 1924: Beobachtungen an den Gletschern des Rofentales 1921. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 13, 3: 139.
- Hess, H., 1924a: Der Hintereisferner 1893–1922. Ein Beitrag zur Lösung des Problems der Gletscherbewegung. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 13, 4–5: 145–203.
- Hoinkes, H., 1962: Schwankungen der Alpengletscher — ihre Messung und ihre Ursachen. *Die Umschau in Wissenschaft und Technik*, 18: 558–562.
- Hoinkes, H. und H. Lang, 1962: Der Massenhaushalt von Hintereis- und Kesselwandferner (Ötztaler Alpen) 1957/58 und 1958/59. *Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Serie B* 12, 1: 284–320.
- Hoinkes, H., 1970: Methoden und Möglichkeiten von Massenhaushaltsstudien auf Gletschern. *Ergebnisse der Meßreihe Hintereisferner (Ötztaler Alpen) 1953–1968*. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 6, 1–2: 37–90.
- Hoinkes, H., E. Dreiseitl and H. P. Wagner, 1974: Mass balance of Hintereisferner and Kesselwandferner 1963/64 to 1972/73 in relation to the climatic environment. *IHD-Activities in Austria 1965–1974*. Report to International Conference on the Results of the IHD, 2. bis 14. September in Paris, Wien 1974: 42–53.
- Kinzl, H., 1972: Die Gletscher der österreichischen Alpen 1970/71. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 8, 1–2: 295–302.
- Schatz, H., 1936: Nachmessungen am Hintereis- und Vernagtferner im Sommer 1935. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 24: 161–165.
- Schatz, H., 1953: Nachmessungen im Gebiet des Hintereis- und Vernagtferners in den Jahren 1939–1950. *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 2: 135–138.
- Schatz, H., 1963: Observations on the Hintereis- and Vernagtferner. *Bulletin of the International Association of Scientific Hydrology, VIII^e Année* 1: 94–96.
- Schneider, H., 1970: Die Grundlagen der Vermessungen am Kesselwandferner (Ötztaler Alpen) und die Bewegung dieses Gletschers in den Haushaltsjahren 1965/66, 1966/67 und 1967/68. *Dissertation Universität Innsbruck*.

Manuskript eingegangen am 26. Februar 1976.

Anschrift des Verfassers: Dr. Heralt Schneider,
Universität Innsbruck, Institut für Mathematik, Innrain 52
A-6020 Innsbruck