

# Hundert Jahre Hochjochferner (Öztaler Alpen).

Mit 3 Abbildungen im Text und 3 Bildern auf Tafel I bis III

FRANZ ROHRHOFER, Wien

Unter den mittelgroßen Alpengletschern nimmt der Hochjochferner als Objekt zur Erforschung des Gletscherrückganges eine bevorzugte Stellung ein.

Die Ursache hiefür ist in der besonderen Lage dieses Gletschers zu suchen. Von der Fineilspitze (3516 m) bis zur Grawand (3250 m) im Hauptkamm der Öztaler Alpen, fließen aus 5 Karen die Eismassen des Hochjochfernens in nordwestlicher Richtung gegen das Hochjoch und den Rofenberg. Hier — auf der Hauptwasserscheide der Alpen — teilt sich der Gletscher, überfließt das Hochjoch und bildet eine kleinere Zunge nach Südwest und eine größere nach Nordost. Auf dem Hochjoch selbst entstand so zwischen 2800 m und 2900 m ein relativ großer, nahezu ebener Eissattel über den die österreichisch-italienische Grenze in Richtung NW—SE verläuft (Abbildung 1 und Tafel I).

In der Zeit von 1773 bis 1940 war das Gebiet des Hochjochfernens 12mal Forschungsobjekt bzw. kartographisch erfaßt worden. Dieser Umstand ermöglichte es, den Ablauf des Gletscherrückganges seit dem letzten Hochstand um 1850 genau zu verfolgen, da reichlich Vergleichswerte zur Verfügung standen.

Anschließend an die letzte Bearbeitung von O. GRUBER (1907) hat der Verfasser im Jahre 1957 eine Teilvermessung (Längsprofil) des Gletschers vorgenommen, der 10 Jahre später (1967) eine Kontrolle der Nordzunge folgte; darüber soll nachstehend berichtet werden.

Übersicht früherer Forschungsarbeiten bzw. Kartenaufnahmen:

- a) 1773: WALCHER, J.: Nachrichten von den Eisbergen in Tyrol, Wien 1773. Hier wird berichtet, daß am 18. 8. 1772 der Gletscher „bis ins Tal“ reichte. Ferner zeigt ein Kupferstich auf Tafel III den Rofner Eissee mit der Zunge des Hochjochfernens im Hintergrund.
- b) 1846: STOTTER, D.: Die Gletscher des Vernagttales, Innsbruck 1846. Die darin enthaltenen Angaben sind in dem bald nachher erschienenen Werk SCHLAGINTWEITS enthalten.
- c) 1850 u. 1854: SCHLAGINTWEIT, H. u. A.: Untersuchungen über die physikal. Geographie der Ostalpen, Leipzig 1850 u. 1854. Aus diesen Werken geht hervor, daß der Gletscher um 1846 seinen 1. Hochstand erreichte und die Südzunge etwa 1500 m lang war. Die Höhe wird für das Hochjoch mit 2941 m (9057 Par. Fuß) und für das nördl. Gletschertor mit 2202 m angegeben.
- d) 1860: SONKLAR, C. v.: Die Öztaler Gebirgsgruppe, Gotha 1860; hiezu ein Atlasband mit Übersichtskarte 1 : 144.000. Dieses Werk enthält Längen-, Breiten- und Flächenmaße des Ferners sowie die Feststellung über starkes Vorrücken im Jahre 1856, woraus der Schluß gezogen werden kann, daß der Gletscher um 1860 eine 2. Phase seines Hochstandes

erreichte. Ferner werden Werte für die Seehöhe des Hochjoches mit 2943 bzw. 2924 m und für das nördliche Zungenende mit 2274 m angegeben.

- e) 1865: Jahrbuch des Öst. Alpenvereines, Bd. I: Darin finden wir ein kleines Bild mit dem Titel „Tyrol par E. LAMY“, hergestellt um das Jahr 1860. Darauf sieht man die Zunge des Hochjochferners, die in der Mündungsschlucht des Hochjochbaches bis an die rechte Ufermoräne des Hintereisferners heranreicht.
- f) 1888: Alte österr. Landesaufnahme 1 : 25.000, Sekt. 5246/3. Auf dieser ist der Hochjoch-Eissattel mit 2885 m kotiert und weitere 4 Höhenpunkte entlang des „Gletscherweges“ eingetragen. Mit Rücksicht auf die damalige Bedeutung dieses Überganges handelt es sich gewiß um verlässliche Höhenwerte.
- g) 1888: RICHTER, E.: Die Gletscher der Ostalpen, Stuttgart 1888. Diese Beobachtungen beziehen sich auf das Jahr 1886. RICHTER stellt fest, daß man dem Gletscher „wenig vom Rückzug anmerkt“, daß die Südzunge keinen Abfluß hat und bei 2760 m plötzlich abbricht. Die Jochhöhe wird mit 2900 m angegeben.
- h) 1890: KERSCHENSTEINER, G. u. H. HESS: Die Vermessung des Hochjochferners, Zeitschr. d. Deutschen und Österr. Alpenvereines, XXIII/1892. Die Aufnahme fand im August 1890 statt, umfaßte das Gebiet beider Zungen mit dem Eissattel im Maßstab 1 : 10.000 (reproduziert 1 : 15.000) sowie eine Skizze des Gesamtgletschers 1 : 25.000. Die Aufnahme erfolgte in einem kombinierten Verfahren (Meßtischaufnahme mit Tachymetrie) und ergab die erste genaue Karte der Gletscherzungen mit Eissattel. Aus dem Gletscherbefund sind folgende Daten zu entnehmen: Die Nordzunge endete bei 2440 m, die Südzunge bei 2675 m; letztere hatte nur geringen Abfluß und wies keine Moränen auf. Die Jochhöhe betrug am Gletscherrand (beim „Signal G“) 2882 m; etwa 15 m darüber verlief die Grenze des Maximalstandes um 1850. Der Gletscher hatte nur geringe Horizontal-, dagegen starke Vertikalschwankungen. Die Firnlinie verlief bei 2800 m.
- i) 1893: BLÜMKE, A. u. H. HESS: Der Hochjochferner im Jahre 1893, Zeitschr. d. Deutschen und Österr. Alpenvereines, Jg. 1895. Die vorerwähnte Karte vom Jahre 1890 war „verschwunden“, daher wurde durch BLÜMKE und HESS eine neue Karte des gesamten Gletschers im Maße 1 : 20.000 photogrammetrisch aufgenommen. Die Bearbeiter errechneten trotz der nur sehr geringen Zeitspanne zwischen den beiden Aufnahmen (3 Jahre) folgende mittlere Abschmelzwerte pro Jahr:
- |                         |       |                         |       |
|-------------------------|-------|-------------------------|-------|
| In 2500 m Seehöhe . . . | 2,7 m | in 2550 m Seehöhe . . . | 2,4 m |
| in 2600 m Seehöhe . . . | 1,6 m | in 2650 m Seehöhe . . . | 0,7 m |
- k) 1907: GRUBER, O.: Der Hochjochferner im Jahre 1907, Zeitschr. für Gletscherkunde VII, 1912—13. In einem gemischt photogrammetrisch-tachymetrischen Verfahren hat GRUBER im Sommer 1907 eine neue, sehr genaue Karte (mit 67 trigonometr. und 1358 Meßpunkten) vom gesamten Gletscher im Maßstab 1 : 10.000 aufgenommen und damit die Arbeiten von KERSCHENSTEINER-BLÜMKE u. HESS fortgesetzt. Aus Text und Karte ist zu entnehmen: Die Jochhöhe betrug 2870 m; in gleicher

Höhe lag die Firnlinie (die aber im Jahre 1911 in 3100 m verlief). Die mittlere jährliche Abschmelzung auf dem Firn-(Eis-)sattel wird für die Zeit von 1890 bis 1907 mit 0,8 m angegeben, der mittlere Längenverlust der Nordzunge für den gleichen Zeitraum mit jährlich 15,7 m.

- l) 1922: Grenzvermessung vom Jahre 1922: Im Zuge der neuen Grenzziehung zwischen Österreich und Italien (Friedensvertrag v. St. Germain) wurde ein 2 km breiter Grenzstreifen (je 1 km auf beiden Seiten) im Maßstab 1 : 25.000 neu aufgenommen. Aus dieser amtlichen Grenzaufnahme mit Isohypsen zu 20 m ist die Gletschersituation beiderseits des Eissattels auf dem Hochjoch genau zu entnehmen; überdies enthält sie einen neuen, für spätere Vermessungen wichtigen Fixpunkt im Grenzstein Nr. 24 mit der absoluten Höhe von 2874,65 m.
- m) 1940: Karte der Öztaleralpen, Blatt Weißkugel-Wildspitze 1 : 25.000; herausgegeben vom Österr. Alpenverein 1951: Die photogrammetrische Aufnahme zu dieser Karte wurde 1940 durchgeführt, daher entspricht der Gletscherstand diesem Zeitpunkt (1940)<sup>1</sup>.

Von den unter a) bis m) angeführten Grundlagen wurden nur die 4 letzten Werke i) k) l) m) zum Vergleich und zur Auswertung herangezogen, da die älteren Arbeiten (vor 1890) durchwegs auf ungenauen Kartengrundlagen beruhen und die amtl. „Alte österr. Landesaufnahme“ vom Jahre 1888 im Gletschergebiet nur Isohypsen von 100 zu 100 m aufweist.

#### Die Vermessung 1956—57

Als Grundlage für diese Vermessung 1 : 10 000 diente ein auf diesen Maßstab vergrößerter Ausschnitt aus der AV-Karte Weißkugel-Wildspitze 1 : 25 000. Die Aufnahme erfolgte in einem kombinierten Meßtischverfahren mit Tachymetrie.

Im Sommer 1956 wurde das Gletscherende von den 3 Standpunkten A = „Hochberg“ (2942 m), B = „Rofenberg-Nord“ (2800 m) und C = „Rofenberg-Mitte“ (2893 m) durch Vorwärtseinschnitt bestimmt. Die Punkte „A“ und „B“ sind mit den von GRUBER 1907 benützten Standpunkten ident, die von ihm errichteten Steinmänner stehen noch. Wegen Schlechtwetter mußte aber die weitere Vermessung abgebrochen werden.

Erst im Sommer 1957 wurde über die Nordzunge des Gletschers ein Längsprofil bis zur italienischen Grenze markiert und tachymetrisch bestimmt. Die Vermessung ergab folgende Daten:

Das nördliche Gletschertor (Profilpunkt 1) lag 2536 m hoch; die Horizontalabstände betragen vom Standpunkt „A“ 1105 m, vom Standpunkt „B“ 961 m. Das Profil, das im Abstand von etwa 200 m zum linken Gletscherrand verlief, hatte bis zur Grenze auf dem Eissattel eine Länge von 2870 m. Da jenseits der Grenze keine Instrumentenaufstellung möglich war, wurde das Ende der Süd- zunge durch Seitwärtsabschnitt, vom Trig. „Im hintern Eis“ (3270 m) aus bestimmt; daraus ergab sich eine Zungenlänge von 883 m ab italienischer Grenze. Die Gesamtprofillänge der beiden Zungen betrug daher 3753 m. Der Gletscherrand auf dem Eissattel lag im Grenzpunkt in 2823 m.

<sup>1</sup> Der auf der Alpenvereinskarte „Weißkugel-Wildspitze“, Ausg. 1951, aufgedruckte Text: „Photogrammtr. Aufnahmen 1942—43“ beruht (nach Angabe von maßgeblicher Seite des Alpenvereines) auf einem Irrtum!

### Die Nachmessung 1967

10 Jahre später, im Sommer 1967, konnten durch ein Teil-Profil, 950 m lang, für die Nordzunge folgende Werte ermittelt werden: Zungenverkürzung am Gletschertor seit 1957 um 455 m in 2572 m Seehöhe. Länge der Nordzunge: 2370 m.

#### Auswertung früherer Arbeiten und Vergleiche mit den Ständen 1860, 1893, 1907, 1922, 1940 und 1957

Der Stand 1860: Die Berichte von SCHLAGINTWEIT (1850,1854) und SONKLAR (1860) lassen den Schluß zu, daß um 1846 und 1860 dieser Vorstoß 2 Maxima ausbildete. Seine Grenzen (1860) sind im Gelände deutlich erkennbar und in der Karte des Alpenvereines so klar dargestellt, daß sich ihre Vermessung erübrigte. Zur Zeit des Hochstandes erhielt der Gletscher von rechts einen schwachen Zufluß durch den Kreuzferner, von links einen solchen vom Latschferner; diese Gletscher haben sich seither um etwa 800 m bzw. 1200 m abgesetzt.

Das nördliche Zungenende erreichte den Außenrand des Hintereisferners in der heutigen Mündungsschlucht des Hochjochbaches in etwa 2350 m Seehöhe; eine Vereinigung beider Gletscher hat aber nicht stattgefunden.

Die Südzunge hat keine Endmoränen hinterlassen, doch kann ihre Maximalerstreckung an der Felsfärbung erkannt werden. Das Ende lag in einer Schutt- und Felsrinne nördlich der Grauen Wand (3195 m) in etwa 2570 m. Moränenreste fehlen wegen der Steilheit des Geländes und der starken Hangschuttförderung aus der Grauen Wand.

Der stark vom Eis geschliffene Felsbuckel, etwa 700 m jenseits der italienischen Grenze auf dem Hochjoch, auf dem seit dem Jahre 1896 in 2842 m Höhe das Gasthaus „Zur schönen Aussicht“ (heute: „Albergo bella Vista“) steht, lag zur Zeit des Hochstandes in der Eisgrenzzone.

Auf dem Hochjoch selbst zeichnet sich der Eisrand des Hochstandes durch eine deutliche Vegetationsgrenze ab. Knapp 40 Höhenmeter über der österreichischen Zollhütte hat sich inmitten des Schutthanges auf einem schwach ausgeprägten Buckel eine schmale Graszone erhalten; hier ist die Vegetation in etwa 2897 m deutlich abgeschürft und geht nach unten zu in Schutt über. Der flache Grasbuckel darüber war in historischer Zeit niemals vom Gletschereis überdeckt worden, weder von oben her durch den Latschferner, noch von unten herauf durch den Hochjochferner. Hier steht noch ein Rest des von KERSCHENSTEINER-HESS im Jahre 1890 errichteten „Signales G“ (2911 m).

Zur Zeit des Hochstandes um 1860 hatte der Gletscher eine Gesamtlänge von 6050 m, gemessen vom Nordende entlang der Profilinie über das Hochjoch zum Südende (Nordzunge: 4475 m, Südzunge: 1575 m). SONKLAR (1860) gibt für das Jahr 1858 eine Länge von 5620 m an.

Der Stand 1893 ist den Werken von KERSCHENSTEINER (1890) und BLÜMCKE-HESS (1893) entnommen (s. Seite 2, lit. h) i).

Der Stand 1907 basiert auf der Karte 1:10 000 von GRUBER (1907). Danach hatte der Gletscher eine Gesamtlänge von 5178 m. Die Nordzunge endete bei 2460 m, die Südzunge bei 2670 m und der Eisrand auf dem Hochjoch lag in 2880 m Seehöhe (s. Seite 2, lit. k).

Der Stand 1922 (1920) ist für den Eissattel und die Südzunge der Neuaufnahme 1:25 000 anlässlich der Grenzvermessung vom Jahre 1922



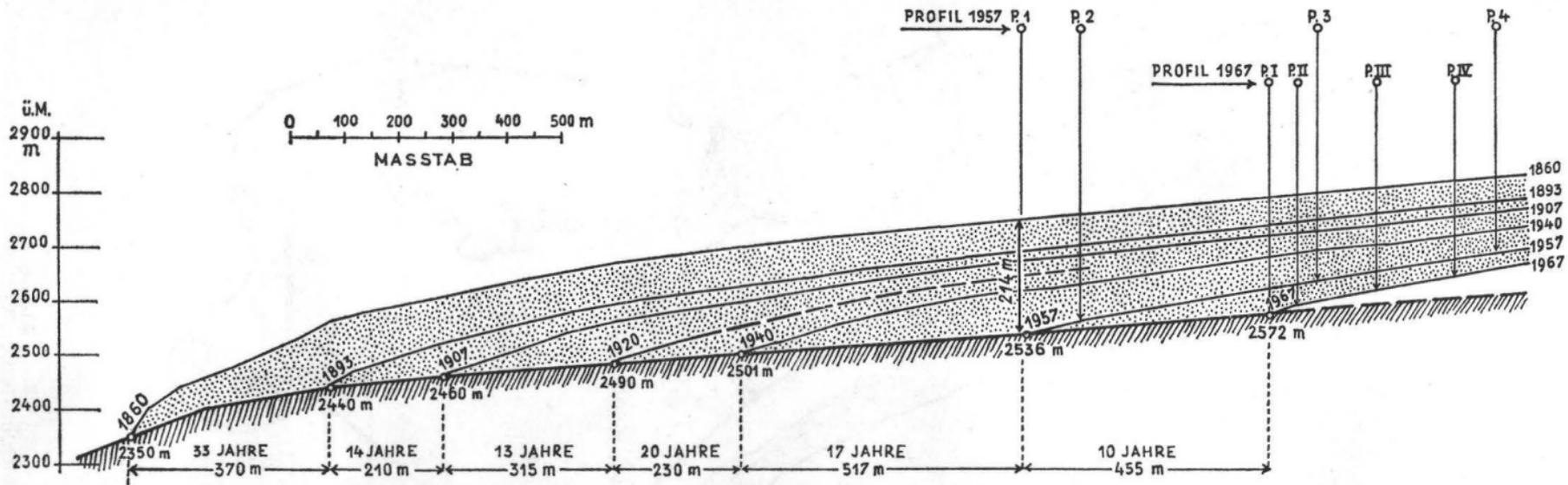


Abbildung 2  
Hochjochferner, Nordzunge — Längsschnitt 1860—1967

entnommen. Im Gebiet der Nordzunge konnten Reste von Ufer- und Endmoränen des kleinen Vorstoßes um 1920 festgestellt werden. Für diesen Stand ergibt sich daraus eine Gesamtlänge von 4825 m. Die Nordzunge endete bei 2490 m, die Südzunge bei 2680 m; der Eissattel am Hochjoch lag in 2863 m, was etwa der Firsthöhe der heutigen Zöllhütte entspricht!

Der Stand 1940 ist durch die photogrammetrische Aufnahme für die Alpenvereins-Karte 1:25 000, Blatt „Weißkugel-Wildspitze“, Ausgabe 1951, gegeben. Danach hatte der Gletscher eine Gesamtlänge von 4380 m; die Nordzunge endete bei 2501 m, die Südzunge bei 2750 m; der Eisrand am Hochjoch lag in 2845 m Seehöhe.

Der Stand 1957 basiert auf der Profilmessung vom August dieses Jahres. Die Ergebnisse sind bereits auf Seite 3 angegeben. Bemerkenswert ist die nahezu unveränderte Höhenlage des Südendes seit 1940. Die Zunge liegt hier in einer breiten, fast horizontalen Sattelform auf, die unvermittelt gegen Süden in eine steile Schutt- und Felsrinne übergeht; so verkürzt sich die Südzunge wohl, ohne merklich an Höhe zu verlieren (siehe Tafel I und II).

Der Stand 1967 zeigt das Ergebnis der Teil-Nachmessung im August 1967 (s. Seite 4).

Allgemeiner Befund des Gletschers für 1967 (siehe Tafel III).

Beide Gletscherzungen und der Eissattel auf dem Hochjoch sind glatt und nahezu spaltenlos. Eine sehr kräftige Obermoräne kommt von der Felsbastion „Niederfineil“, teilt die Nordzunge in 2 ungleiche Teile und endet knapp links des Gletschertores. Auf der rechten Seite des nördlichen Zungenendes entsteht aus einem abgeschnürten Teil ein großes, schuttbedecktes Toteisgebiet.

Von den 5 Firnmulden des Nährgebietes sind die 2 nördlichsten — vom Saykogel bzw. Hauslabjoch kommend — durch eine erst nach 1920 entstandene und rasch fortschreitende, seitliche Ausaperung bereits abgeschnürt. Von den restlichen 3 Firnmulden liefern nur zwei ihr Eis in die Nordzunge; die Eismassen aus dem Gebiet der großen Mulde zwischen dem Fineiljoch und der Grauen Wand fließen zum größten Teil in die Südzunge ab.

Der von der Nordzunge seit etwa 1907 freigegebene Gletscherboden in einer Länge von rund 1500 m hat ein schwaches, gleichmäßiges Gefälle von knapp 7,4%; der unter der Südzunge frei werdende Boden ist in der Längsrichtung nahezu horizontal, hat ausgeschürfte Wannen und weist daher kleine Eisseen auf (vergleiche Tafel II).

Der Längenrückgang der Nordzunge (siehe Abbildung 2)  
(geradlinig gemessen von Gletschertor zu Gletschertor bzw. entlang  
der Profillinie)

Zeitabschnitt	Rückgang	Jahresmittel
1860—1893 (33 J.)	370 m	11,2 m
1893—1907 (14 J.)	210 m	15,0 m
1907—1940 (33 J.)	545 m	16,5 m
1940—1957 (17 J.)	517 m	30,4 m
1957—1967 (10 J.)	455 m	45,5 m
1860—1967 (107 J.)	2097 m	19,6 m

Die Jahresmittel steigen bis 1940 mäßig, nachher aber sprunghaft an.

## Absinken des Eisrandes auf dem Hochjoch-Eissattel

Jahr	Eisrandhöhe	Absenkung	Jahre	Mittelwert
1860	2897 m	—	—	—
1893	2880 m	17 m	33	0,51 m
1907	2870 m	10 m	14	0,71 m
1922	2863 m	7 m	15	0,46 m
1940	2845 m	18 m	18	1,00 m
1957	2823 m	22 m	17	1,30 m
1860—1957		74 m	97	0,76 m

(für das Jahr 1967 konnte kein Wert ermittelt werden)

Über der Stelle des Gletschertores von 1957 hatte das Eis zur Zeit des Hochstandes von 1860 noch eine Mächtigkeit von 214 m, über dem Gletschertor des Jahres 1967 eine solche von etwa 216 m.

Abschmelzwerte 1940—1957  
in Höhenstufen von 2550—2850 m  
(graphisch ermittelt entlang des Profiles)

	Höhenstufe	Abschmelzung	Jahresmittel
Zungenende	2536 m	81 m	4,75 m
	2550 m	74 m	4,35 m
	2600 m	61 m	3,59 m
	2650 m	50 m	2,94 m
	2700 m	38 m	2,23 m
	2750 m	30 m	1,76 m
	2800 m	22 m	1,29 m
Eissattel (Mitte)	2843 m	17 m	1,00 m

## Flächenbilanz 1860—1967

(Abb. 1)

Stand 1860:	Ges.Fläche (einschließlich Felsinseln) . . . . .	12 177 500 m <sup>2</sup>
	hievon Felsgebiete . . . . .	486 300 m <sup>2</sup>
	verbleibt reines Gletscherareal . . . . .	11 691 200 m <sup>2</sup>
Stand 1967:	Größe des reinen Gletscherareals . . . . .	8 470 500 m <sup>2</sup>
	Verlust durch Ablation 1860—1967 . . . . .	3 220 700 m <sup>2</sup>

Dieser Verlust entspricht etwa 27,5% des Gletscherareals zur Zeit des Hochstandes von 1860.

Obige Werte wurden nach der AV-Karte 1 : 25 000, Ausgabe 1951, berechnet. Die Felsgebiete innerhalb und am SW-Rand des Gletschers waren natürlich z. Zt. des Hochstandes 1860 etwas kleiner als im Kartenbild der AV-Karte, doch ist dieser Unterschied nicht feststellbar. Der dadurch entstehende Fehler in der Berechnung erscheint aber belanglos.

Die von SONKLAR (1860) aus ungenauen Karten errechnete Gesamt-Gletscherfläche betrug 11 085 200 m<sup>2</sup>.

TAFEL I

Hauslabkogel, 3403

Hauslabjoch, 3279

Fineil Sp. 3516

Schwarze Wd, 3355

Grawand 3250

Fineil J., 2125

Graue Wand 3195



Der Hochjochferner im Jahre 1957

Die 5 Firnkare des Einzugsgebietes mit Nordzunge und Hochjoch-Eissattel (HE) aufgenommen vom Standpunkt B (Rofenberg-Nord), 2800 m. Im linken Bildteil ist der Rand des Hochstandes von 1860 gut zu erkennen. Die daran anschließende von Nord nach Süd (im Bild von links nach rechts) rasch fortschreitende Ausaperung schnürt die Eiszuflüsse vom Saykogel und vom Hauslabjoch bereits vollkommen ab (1967).

Aufnahme: F. Rohrhofer, 1956



Der Hochjochferner im Jahre 1957  
Ende der Südzung mit Eissee, aufgenommen vom Gasthaus „Schöne Aussicht“ (bella vista), 2843 m gegen Graue Wand, 3195 m. Die Zunge endet ganz flach, ohne Gletschertor, hat sehr schwachen Abfluß und bildet in der wannenerfüllten breiten Sattelform kleine Eisseen aus. Ganz rechts am Bildrand setzt die steile Schutt- und Felsrinne gegen Süden an. Aufnahme: F. Rohrhofer, 1956

Saykogel, 3360

Hauslabkogel, 3403

Hauslabjoch, 3279

Fineil Sp., 3516

„Nieder Fineil“



Der Hochjochferner im Jahre 1957

Der obere Teil der Nordzunge mit den abschnürenden Ausaperungen, aufgenommen vom Standpunkt „C“ (Rofenberg-Mitte), 2893 m. Die in der Bildmitte sichtbare große Schutt- u. Felsinsel ist mit der Ausaperung im Bilde links bereits breit zusammengeschlossen, so daß die Eiszufuhr vom Saykogel und vom Hauslabjoch abgeschnürt ist (1967).

Aufnahme: F. Rohrhofer, 1956

Vergleich der Klimadaten von Vent (Temperatur T und Niederschlag N)  
von 1941—1957 mit den langjährigen Mitteln (siehe Abbildung 3)

50jähr. Monatsmittel (1881—1930) nach d. Öst. Wasserkraftkat., Wien 1948

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jr.
T:	-6,9	-6,3	-3,7	-0,4	4,3	7,4	9,5	9,0	6,2	1,9	-2,5	-5,2	1,1
N:	31	40	58	46	63	84	93	109	67	59	43	40	733

17jähr. Monatsmittel (1941—1957) von Vent

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jr.
T:	-7,2	-6,6	-2,7	1,0	4,9	8,1	10,0	9,8	7,7	3,0	-2,5	-5,4	1,7
N:	45	50	35	40	56	88	93	96	69	38	48	36	694

Das 17jährige Temperaturmittel hat sich im Vergleich zum langjährigen Mittel um 0,6°C auf 1,7°C erhöht, der mittlere Niederschlag hat sich im selben Vergleich aber um 39 mm (= 5,3%) auf 694 mm verringert.

Für den Gletscherhaushalt entscheidend sind aber die 5 „warmen“ Monate der Ablationszeit von Mai bis September. Eine Gegenüberstellung der langjährigen Temperaturmittel dieser Monate mit den 17jährigen Mittelwerten zeigt folgendes Bild:

1881—1930: langjährige Mittel	V.—IX. . . . .	7,3°C
1941—1957: 17jähr. Mittel	V.—IX. . . . .	8,1°C

Das Temperaturmittel der „warmen“ Monate liegt um 0,8°C höher.

Die 12 Monate des Jahres zeigen gegenüber dem langjährigen Mittel folgende Veränderungen:

a) Die 8 Monate von März bis Oktober sind wärmer geworden. Das Maximum der Zunahme fällt auf den September mit 1,5°C; dieser Umstand fördert den Eisschwund besonders, da im Spätsommer die Gletscher bis weit hinauf schneefrei sind.

b) Die Temperaturmittel der Monate November und Dezember sind praktisch unverändert geblieben.

c) Die Monate Jänner und Februar weisen etwas niedrigere Temperaturmittelwerte auf.

Der Hauptanteil an der Erhöhung des 17jährigen Temperaturmittels von 1941—1957 kommt den besonders warmen Jahren 1946—1951 zu, die folgende Jahresmittel aufwiesen:

1946 . . . . .	2,5°C	1949 . . . . .	2,4°C
1947 . . . . .	3,1°C	1950 . . . . .	2,3°C
1948 . . . . .	2,8°C	1951 . . . . .	2,5°C

(Das langjährige Temperaturmittel von Vent beträgt dagegen nur 1,1°C!)

Aus vorstehenden Daten geht hervor, daß dem Wärmefaktor eine Hauptrolle an dem extrem starken Gletscherschwund der letzten 2 Jahrzehnte zukommt.

Bei Annahme eines vertikalen Temperaturgradienten von  $0,66^{\circ}\text{C}$  je 100 m in der Zone zwischen 2500 m und 3000 m Höhe, hat die Zunahme des Temperaturmittels von  $0,8^{\circ}\text{C}$  für die Monate Mai—September ein Hinaufrücken der klimatischen Schneegrenze von etwa 120 m zur Folge.

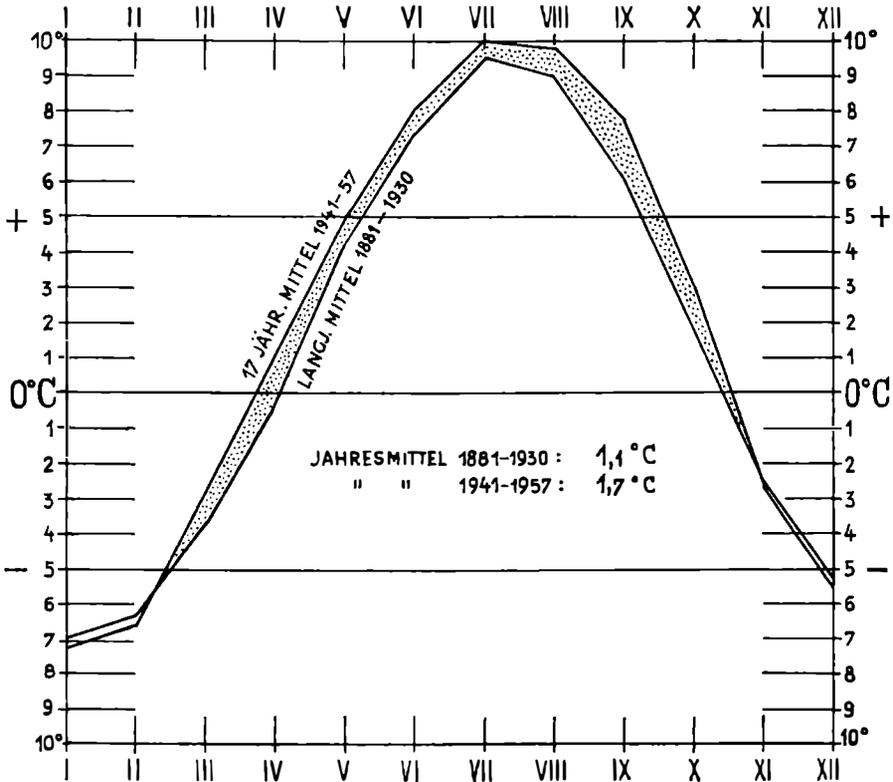


Abbildung 3  
Temperaturdiagramm von Vent, 1900 m

### Zusammenfassung

1. Der Hochjochferner überfließt den Alpenhauptkamm, bildet auf dem Hochjoch einen Eissattel und entwickelt nach S eine kleinere und nach N eine größere Zunge.

2. Zur Zeit des Hochstandes um 1860 war die Nordzunge 4475 m, die Südzunge etwa 1575 m lang. Auf dem Hochjoch lag der Eisrand in 2897 m ü. M. Die Nordzunge erreichte den Rand des Hintereisferners.

3. Bis zum Jahre 1957 verkürzte sich die Nordzunge um 1642 m (rund 37%) auf 2833 m, die Südzunge um etwa 650 m (rund 41%) auf 920 m. Der Eisrand auf dem Hochjoch lag 1957 in 2823 m Höhe, hat sich also seit 1860 um 74 m abgesenkt. Die Nordzunge endete in 2536 m, die Südzunge bei 2750 m ü. M.

4. Über dem Nordzungen-Ende von 1957 hatte das Eis z. Zt. des Hochstandes von 1860 noch eine Mächtigkeit von 214 m.

5. Der Flächenverlust von 1860 bis 1967 beträgt 27,5% des Maximalareals um das Jahr 1860.

6. Die mittl. Jahrestemperatur von Vent hat sich in der Periode 1941—57 gegenüber dem langj. Mittel von 1,1°C auf 1,7°C erhöht; das Mittel der „warmen“ Monate Mai—September stieg im gleichen Zeitraum von 7,3°C auf 8,1°C an.

Damit erscheint die klimatische Schneegrenze um etwa 120 m gehoben.

#### Literaturverzeichnis

- BLÜMCKE, A. und H. HESS: Der Hochjochferner im Jahre 1893. Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins Jg. 1895, Band XXVI. S. 16—20
- Gletschermessungen des Alpenvereins. Mitteilungen des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins 1919 bis 1941.
- GRUBER, O.: Der Hochjochferner im Jahre 1907. Zeitschrift für Gletscherkunde VII/1912—13.
- Jahrbuch des Österreichischen Alpenvereins. I. Band, 1865, Bild „Tyrol par E. Lamy“.
- KERSCHENSTEINER, G. und H. HESS: Die Vermessung des Hochjochferners. Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, Jahrgang 1892, Band XXIII. S. 17—28.
- RICHTER, E.: Beobachtungen an den Gletschern der Ostalpen. Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, Jahrgang 1883. Band XIV. S. 38—92.
- Die Gletscher der Ostalpen, Stuttgart 1888.
- Geschichte der Schwankungen der Alpengletscher. Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, Jahrgang 1891, Band XXII. S. 1—74.
- ROHRHOFER, F.: Untersuchungen an Öztaler Gletschern über deren Rückgang 1850—1950. Geogr. Jahresbericht aus Österreich, XXV. Bd., 1953—1954. S. 57—84 mit einer Tafel.
- SCHLAGINTWEIT, H. und A.: Untersuchungen über die physikalische Geographie der Ostalpen, Leipzig 1850.
- Neuere Untersuchungen über die physikalische Geographie und die Geologie der Alpen, Leipzig 1854.
- SONKLAR, C. v.: Die Öztaler Gebirgsgruppe, Gotha 1860.
- WALCHER, J.: Nachrichten von den Eisbergen in Tyrol, Wien 1773.

#### Summary

##### Hundred years survey on the glacier Hochjochferner in the Öztaler Alpen.

1. The Hochjoch glacier overflows the main ridge of the Alps. It shapes an ice saddle on the Hochjoch and forms a smaller tongue to the S and a greater one to the N.

2. When the glacier stood at a much higher level about 1860, the northern tongue was 4475 m, the southern tongue was about 1575 m long. The fringe of the glacier lay on the Hochjoch in 2897 m above sea level. The northern tongue reached the border of Hintereis glacier.

3. Up to the year 1957 the northern tongue decreased to 2833 m (about 1642 m = 37%), the southern tongue decreased to 920 m (about 650 m = 41%). In 1957 the ice fringe lay on the Hochjoch in 2823 m above sea level, since 1860 it sank therefore about 74 m. The northern tongue finished in 2536 m, the southern tongue in 2750 m above sea level.

4. Standing at the higher level of 1860, the glacier had a thickness of 214 m above the end of the northern tongue.

5. Reduction of covered area from 1860 to 1967 amounts 27,5% of the maximum covered area of 1860.

6. The mean annual range of temperature of Vent raised in the period from 1941—57 from 1,1°C to 1,7°C in comparison with the long period average temperatures. The mean range of temperature of the warm months May—September raised in the same period from 7,3°C to 8,1°C.

So it appears, that the climatic snowline raised about 120 m.

## R é s u m é

**Cents ans de recherches au Glacier du Hochjoch dans le Massif d'Oetztal**

1. Le Glacier du Hochjoch déborde la chaîne principale des Alpes par le Hochjoch („Haut Col“), d'où deux langues descendent: une, plus petite, vers le Sud, l'autre, plus grande, vers le Nord.

2. A l'époque du maximum vers l'an 1860, le glacier septentrional a eu une longueur de 4475 m, le glacier méridional une de 1575 m. Au Hochjoch, la glace a atteint une hauteur de 2897 m au-dessus du niveau de la mer. La langue septentrionale s'est logée sur le bord du Glacier Hintereis.

3. Jusqu'à l'an 1957, la longueur du glacier septentrional a diminué de 1942 m ( ce sont 37% environ), elle a mesuré 2833 m; le glacier méridional s'est raccourci de 650 m (41%) et n'a eu que 920 m de longueur. Au Hochjoch, la glace a atteint, en 1957, une hauteur de 2823 m, elle a donc perdu 74 m d'épaisseur. Le front de la langue septentrionale s'est trouvé en 2536 m, celui de la langue méridionale en 2750 m au-dessus du niveau de la mer.

4. Là, où le front de la langue septentrionale s'est logé en 1957, la glace avait eu encore une épaisseur de 214 m à l'époque du maximum.

5. La perte d'aire pendant la période 1860—1967 se comporte sur 27,5% de l'aire maximale.

6. En comparaison de la température moyenne de longues années, la température de Vent a monté de 1,1° C à 1,7° C dans la période 1941—1957; la moyenne des mois „chauds“ (mai—septembre) a monté en même temps de 7,3° C à 8,1° C.

Par conséquent, la ligne climatique des neiges a haussé de 120 m.