

## **Der Tauernfleck-Blockgletscher im Hollersbachtal (Venedigergruppe, Salzburg, Österreich)**

**Gerhard Karl Lieb und Heinz Slupetzky**

### **1 Zusammenfassung**

Nach allgemeinen Bemerkungen zum Phänomen der Blockgletscher und einigen Informationen über deren Verbreitung in den Hohen Tauern wird die Lage des Tauernfleck-Blockgletschers geomorphologisch (Kar) und geoökologisch (subnivale Stufe) präsentiert. Auf Grund der Formenausstattung, des Bewuchses und der gemessenen Wassertemperaturen wird der Blockgletscher als inaktiv eingestuft. Seine Gesamtfläche beträgt etwa 0.15 km<sup>2</sup>, der untere Rand der Stirn liegt bei 2.360 m.

### **2 Summary**

#### **The "Tauernfleck" rock glacier in the Hollersbach Valley (Venediger group, Salzburg, Austria)**

After some comments on rock glaciers in general and some informations about their distribution in the Hohe Tauern range the geomorphological (cirque) and geoecological position (subnival zone) of the "Tauernfleck" rock glacier is described. Because of the morphological features, the vegetation and the water temperature measurements the rock glacier is classified as an inactive one. The area of the rock glacier is 0.15 km<sup>2</sup>, its lower limit is situated at an elevation of 2.360 m.

### **3 Keywords**

Hohe Tauern National Park, Hollersbach Valley, permafrost, rock glacier, Tauernfleck

### **4 Wesen und Erscheinungsbild von Blockgletschern**

Blockgletscher sind Schuttmassen, die - mit Ausnahme einer geringmächtigen sommerlichen Auftauschicht - ganzjährig gefroren sind und sich aufgrund ihres Gewichtes langsam talab bewegen. Die wichtigsten Rahmenbedingungen für die Entwicklung von Blockgletschern sind Jahresmittel der Lufttemperatur unter -1 bis -2 °C, das Vorhandensein einer ausreichenden Menge grobblockigen Schutts und eine Geländegestalt, die sowohl die Anhäufung dieses Schutts als auch die der Schwerkraft folgende Kriechbewegung erlaubt. Die Bewegung bewirkt auch jene Formenelemente, die die Blockgletscher so unverkennbar macht: Die von Längs- und Querwülsten meist reich gegliederte Oberfläche wird von einer steilen, oft steinschlägigen Randböschung umgeben, durch die der Blockgletscher sehr deutlich von seiner Umgebung abgesetzt ist (allgemeine Überblicke bei BARSCH 1983, HÖLLERMANN 1983 und HAEBERLI 1985).

Blockgletscher sind also Erscheinungen der Schuttumlagerung im Permafrost in den Alpen liegt meist diskontinuierlicher (d.h. nicht völlig flächendeckender) Permafrost vor - und haben daher mit Gletschern nichts zu tun. Die Bezeichnung Block"gletscher" ist somit ungünstig, aber in der Fachwelt als Äquivalent zum englischen "rock glacier" fest eingebürgert. Ursache dieser irreführenden Begriffsbildung war die - heute längst überwundene - Vorstellung einer genetischen Beziehung zu Gletschern, nämlich, daß Blockgletscher auf stark schuttbedeckte Gletscher zurückzuführen wären. Dessen ungeachtet ist es von großem Interesse, die gegenseitigen Lagebeziehungen zwischen Blockgletschern und Gletschern zu untersuchen: So ist festzustellen, daß Blockgletscher in den inneralpinen Gebirgen ungleich häufiger als in den Randalpen vorkommen. Die höheren Niederschläge der Randalpen sind eher der Bildung von Gletschern förderlich; im kontinental getönten Alpeninneren sind die Ernährungsbedingungen für Gletscher ungünstiger, was zur Folge hat, daß mehr Raum für die Entwicklung von Blockgletschern übrigbleibt.

Da Blockgletscher klimabedingte Formen sind, reagieren sie auch auf Klimaänderungen mit Veränderungen ihrer Dynamik. Blockgletscher, die Fließbewegung zeigen, werden aktiv genannt, solche, die zwar noch Eis enthalten, sich aber nicht mehr bewegen, inaktiv und schließlich solche, in denen auch das Eis völlig geschmolzen ist und die von Vegetation in Besitz genommen werden, fossil.

## **5 Die Blockgletscher in den Hohen Tauern**

Die Voraussetzungen für die Existenz von Blockgletschern sind in den Hohen Tauern auf Grund der inneralpinen Lage und der Gesteinsverhältnisse sehr günstig, daher sind Blockgletscher aller Aktivitätsgrade auch sehr zahlreich. Basierend auf der "Luftbildkarte Nationalpark Hohe Tauern 1:10.000", einem Kartenwerk aus Infrarot-Orthophotos (KATZMANN et al. 1987), das fast die gesamten Hohen Tauern abdeckt, wurde das Vorkommen der Blockgletscher inventarmäßig erhoben (LIEB 1991). Demnach gibt es in den Hohen Tauern 546 Blockgletscher, von denen aber nur 152 (27,8 %) im N des Hauptkammes liegen, obwohl die erfaßten Flächen zu beiden Seiten des Hauptkammes etwa gleich groß sind. Die Schwerpunkte der Blockgletscherverbreitung liegen in den dem Hauptkamm im S vorgelagerten Gebirgen (Lasörling-, Schober-, Sadniggruppe), wo die beschriebenen Gunstfaktoren ideal zusammentreffen und die Formendichte etwa in der zentralen Schobergruppe mit rund 50 Blockgletschern auf 100 km<sup>2</sup> - den "klassischen" Blockgletschergebieten Graubündens oder Westtirols gleichkommt. Im Salzburger Teil der Hohen Tauern liegen 151 Blockgletscher, von denen 97 (64,2 %) fossil, also Zeugen spätglazialer Klimabedingungen, sind.

Von größtem Interesse im Zusammenhang mit den Blockgletschern ist die Höhenlage der Untergrenzen ihrer Vorkommen; sie entspricht bei aktiven Formen der Mindestreichweite des Permafrostes. Im genannten Blockgletscherinventar wurden die aktiven und inaktiven Formen - beide enthalten ja rezente Permafrost - in "intakte" Blockgletscher zusammengefaßt. Für diese ergibt sich eine mittlere Untergrenze von 2.524 m für die gesamten Hohen Tauern. Auch hierbei zeigen sich wieder Unterschiede zwischen den beiden Seiten des Hauptkammes in der Form, daß die N-Seite einen tieferen Wert (2.409 m) als die S-Seite (2.559 m) aufweist, was auf den Anstieg aller Höhengrenzen gegen das klimatisch kontinental getönte Alpeninnere zurückzuführen ist. Die Werte geben eine grobe Vorstellung davon, ab welcher Höhe im Mittel aller Expositionen bei freilich großen Abweichungen im Einzelfall - Permafrost zu erwarten ist.





Abb. 1: Der Tauernfleck-Blockgletscher im Hollersbachtal, links der Tauernkogel (2.988 m). Foto: H. SLUPETZKY, 23.9.1986, freigeg. v. BMLV m.Z. 13.088 547-1.6/87.

Fig. 1: The "Tauernfleck" rock glacier in the Hollersbach valley, on the left the Tauernkogel.

## 6 Der Tauernfleck-Blockgletscher

### 6.1 Lage und Umgebung

Im innersten Hollersbachtal, dem östlichsten ganz zur Venedigergruppe gehörenden Oberpinzgauer Tauerntal, liegt am Rand eines Kares unterhalb des Tauernkogels (2.989 m) der gegenständliche Blockgletscher, der in den Karten die Bezeichnung "Tauernfleck" trägt. Er gilt mit Recht als eines der am prächtigsten entwickelten Vorkommen im Salzburger Anteil des Nationalparks Hohe Tauern (Abb. 1); aus diesem Grund verdient er auch besondere Aufmerksamkeit. Bisher ist erstaunlicherweise diesem Blockgletscher aber kaum Beachtung zuteil geworden: Weder in alten Beschreibungen, etwa von FUGGER 1895 oder DISTEL 1912, noch im Standardwerk von SEEFELDNER 1961 ist er erwähnt; in der modernen geologischen Karte von FRANK et al. 1987 scheint er zwar auf, aber als Moräne. Als

erster hat STOCKER 1973: Karte 5, den Blockgletscher als solchen erkannt, ohne aber näher darauf einzugehen. Eine Ursache für das Fehlen dieses und anderer Blockgletscher in der Literatur mag sein, daß Blockgletscher als eigener Formentyp nicht erkannt wurden und daher die Darstellung in topographischen Karten kaum der formalen Eigenständigkeit der Blockgletscher gerecht wird: Innerhalb der ohnehin von Schutt dominierten subnivalen Stufe sind die Blockgletscherränder nur in seltenen Fällen durch Hilfsschraffen kenntlich gemacht. Dies zeigt etwa die jüngste Ausgabe der Österreichischen Karte 1:50.000, Blatt 152 "Materi in Osttirol" (aufgenommen 1984), während in der Alpenvereinskarte 1:25.000, Blatt 36 "Venedigergruppe" doch wenigstens der Versuch einer adäquaten, die morphologische Form wiedergebenden Hervorhebung unternommen wurde.

Nachdem der Tauernfleck-Blockgletscher in jüngerer Zeit bekannt gemacht wurde (Foto bei SLUPETZKY 1989:44; SALZBURGER NATIONALPARKFONDS 1990:43) und auch in der Arbeit von MAYR 1987 sowie im genannten Blockgletscherinventar einiges an Basisinformation erhoben war, lag es nahe, im Rahmen einer gemeinsamen Geländebegehung am 16.Aug.1990 zusammen mit F. RIEDER, Hollersbach, und G. STADLER, Reitdorf b. Flachau, den Blockgletscher näher zu untersuchen.

**Abb. 2: GELÄNDEFORMEN UND BODENBEDECKUNG IM INNERSTEN HOLLERSBACHTAL (Hohe Tauern, Land Salzburg)**

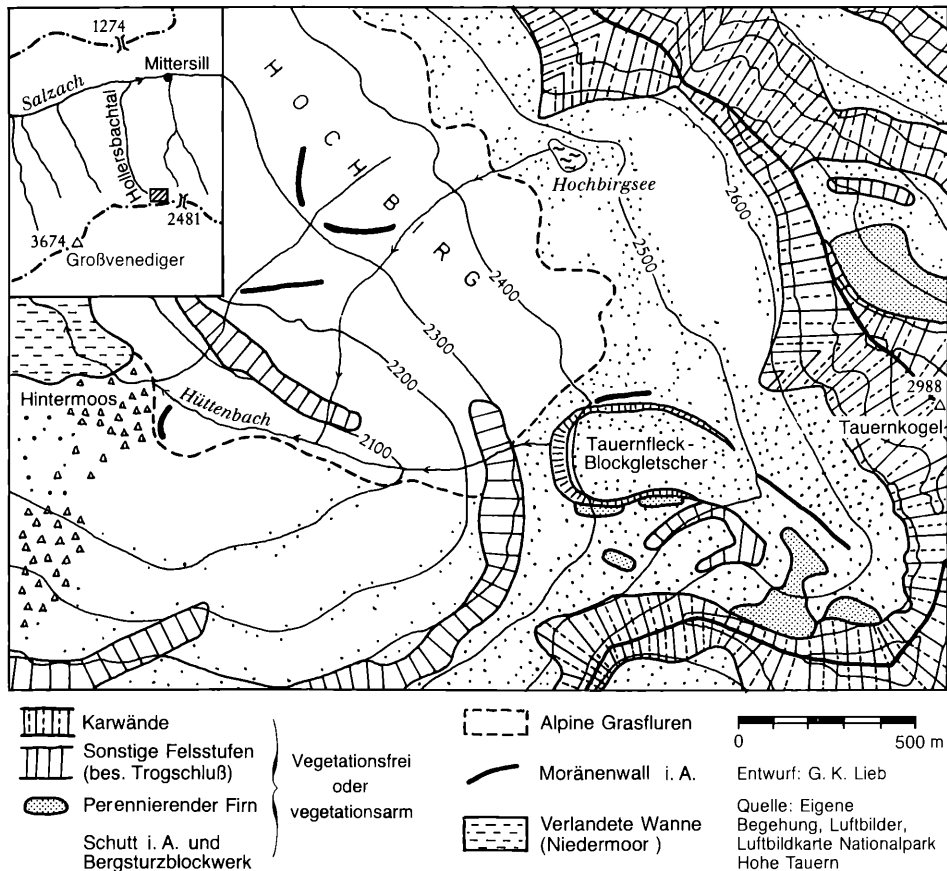


Abb. 2: Geländeformen und Bodenbedeckung im innersten Hollersbachtal (Hohe Tauern, Land Salzburg)

Fig. 2: Topography and soil cover in the inner Hollersbach valley

Abb. 2 zeigt die Lage des Blockgletschers im regionalen und lokalen Rahmen. Der Blockgletscher erstreckt sich aus dem Kar südwestl. unterhalb des Tauernkogels hinaus auf das geräumige Niveau des Hochbirg und endet noch oberhalb der Trogwand bzw. Trogschlußstufe, die die verlandete glaziale Wanne des Hintermooses umgibt. Im NW wird das Hochbirg von geschlossener alpiner Grasheide, die allerdings durch heute noch betriebene Almwirtschaft vielfach in Bürstling-Weiderasen umgewandelt



ist, bedeckt; gegen SE zu, wohin das Gelände ansteigt, wird sie zunehmend von alpinem Krummseggenrasen und Schneetälchengesellschaften abgelöst (SCHIECHTL & STERN 1985). Letztere reichen bis nahe an den Blockgletscher heran, dieser selbst zeigt aber ebenso wie sein Hintergehänge nur mehr bescheidene Ansätze von Pioniervegetation (vgl. 6.3.), weshalb im Gesamterscheinungsbild der Eindruck einer kahlen Schuttlandschaft entsteht. Dies bewirkt jedoch eine markante Abgrenzung zur Umgebung (Abb.1). Am Rande des Blockgletschers und am Fuß der felsigen Steiflanken der Karwände existieren auch perennierende Firnflcken, die gut zum subnivalen Permafrostmilieu passen, sowie ein kleiner Gletscherrest am N-Fuß des Feuchtebenkogels. Physisch-geographische Rahmenbedingungen dieser Art sind für alle intakten Blockgletscher der Hohen Tauern typisch.

## 6.2 Physiognomie und Kenngrößen

Der Tauernfleck-Blockgletscher kann in zwei Teile gegliedert werden: Der obere, im Mittel kaum 150 m breite Teil zieht von SE nach NW aus dem Karhintergrund heraus und wird nach unten hin, wie Abb. 3 zeigt, durch eine markante Schuttkuppe (K.2474 der AV-Karte) abgeschlossen. In der Verlängerung der Kuppe nach SE liegt ein den Blockgletscher begrenzender Schuttwall, der als postglazial-neuzeitliche Moräne des heute nur mehr als kleiner Keesfleck vorhandenen Gletschers aufzufassen ist. Somit ist auch der Tauernfleck-Blockgletscher ein Beispiel dafür, daß sich Gletscher bei ihren Vorstößen während der Hochstände über Blockgletscher schieben können, ohne diese wesentlich zu beeinflussen (abgesehen von der Überschüttung durch die Schuttnachlieferung aus dem innersten Karraum). Diesem oberen Teil fehlen noch weitgehend die typischen Blockgletscherformen und die Gesamtkonfiguration ist konkav; es liegt hier also die Wurzelzone des Blockgletschers vor.

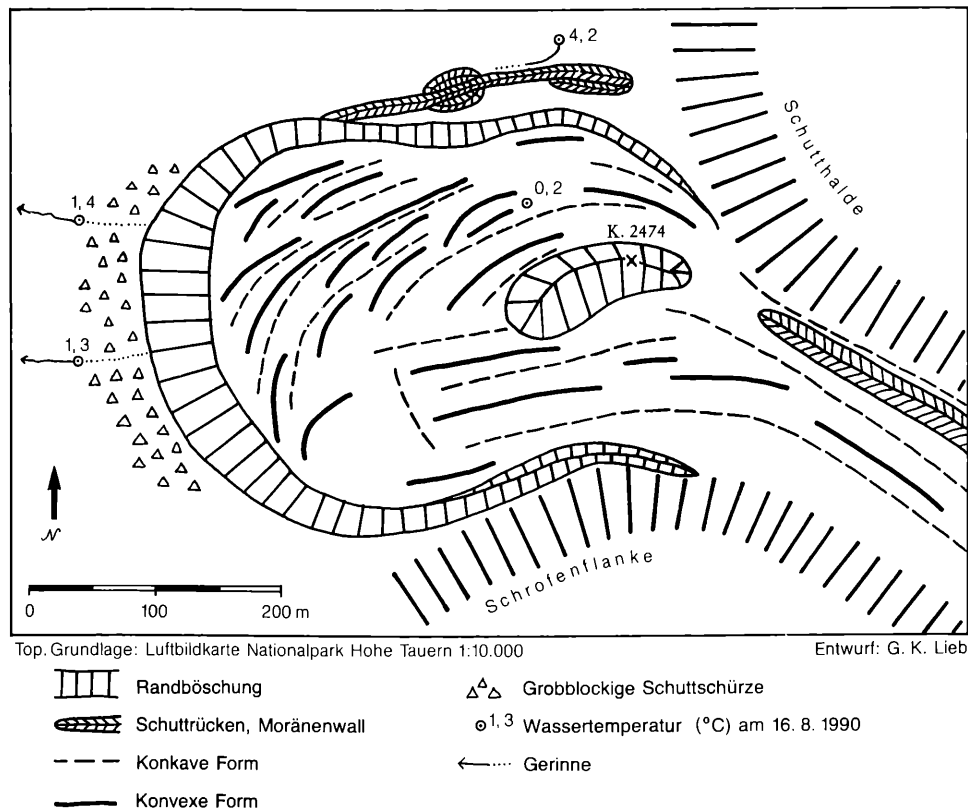


Abb. 3: Übersichtskarte des Tauernfleck-Blockgletschers

Fig. 3: Map of the "Tauernfleck" rock glacier

Völlig andersartig präsentiert sich demgegenüber der untere Teil, wo sich die Schuttmassen beim Austritt auf die Altfläche des Hochbirg ausbreiten konnten und die prächtige, eigentliche Blockgletscherzunge bilden. Ihre Konfiguration ist nun typisch konvex, wobei nach N, W und S jeweils eine steile Randböschung entwickelt ist (Abb. 4). Diese Versteilung ist naturgemäß besonders hoch und markant an der Stirnseite (W), wo ihr auch eine "Schuttschürze", also ein Streifen groben Blockwerks, vorgelagert ist. Die Oberfläche zeigt wunderbar ausgeprägte Fließwülste (Abb. 3), die überwiegend in Längsrichtung gestreckt sind wohl als Folge der seitlichen Ausbreitung auf dem Hochbirg (vgl. dazu HAEBERLI 1985:93).

Länge:	900 m
Breite:	310 m
Tiefster Punkt:	2.360 m
Höchster Punkt:	2.580 m
Höchster Punkt der Umrahmung:	2.988 m
Maximalhöhe der Stirnböschung:	45 m
Gesamtfläche:	15,1 ha

Tab. 1: Ausgewählte Kenngrößen des Tauernfleck-Blockgletschers

Table 1: Selected criteria for the "Tauernfleck" rock glacier

	absolut (ha)	relativ (%)
2580 m	1.8	11.9
2550 m	2.0	13.3
2500 m	3.7	24.5
2450 m	6.3	41.7
2400 m	1.3	8.6
2360 m		
Gesamt	15.1	100.0

Tab. 2: Flächenanteile des Tauernfleck-Blockgletschers nach Höhenstufen

Table 2: Elevational distribution of the "Tauernfleck" rock glacier

In Tab. 1 und 2 sind Kennzahlen des Blockgletschers zusammengestellt; zu den Daten ist folgendes zu bemerken: Die Bestimmung des höchsten Punktes und somit der Länge und der Fläche ist problematisch, weil die Wurzel des Blockgletschers eine Übergangszone bildet und daher nicht klar abgrenzbar ist. Der Wert von 2.580 m ist gewissermaßen ein Kompromiß, der das steile, schuttliefernde Hintergehänge ausklammert. Die mittlere Höhe wurde aus der mit den Flächenangaben nach Höhenstufen konstruierten hypsographischen Kurve bestimmt, auch für diese Angaben gilt eine gewisse Unschärfe wegen der letztlich subjektiv festgesetzten Blockgletscher-Obergrenze. Insgesamt aber geben die Zahlen die Dimensionen in der richtigen Größenordnung wieder. Eine Volumenangabe muß in Ermangelung der Kenntnis der nur seismisch bestimmbar Mächtigkeit unterbleiben. Die



Länge bezieht sich auf eine leicht geschwungene Linie zwischen höchstem und tiefstem Punkt, die Breite ist ein quer dazu gemessener Maximalwert.



Abb. 4: Die Stirn des Tauernfleck-Blockgletschers bei 2.360 m Seehöhe. Foto: H. SLUPETZKY, 16.8.1990.

Fig. 4: The end of the "Tauernfleck" rock glacier at 2.360 m elevation.

### 6.3 Die Frage nach der Aktivität

Der Blockgletscher ist dem intakten Typ zuzuordnen. Die Existenz von Permafrost ist durch den morphologischen Gesamtcharakter des Gebietes gegeben und wird besonders durch die Ergebnisse der Wassertemperaturmessungen (Abb. 3) recht gut bestätigt: Eine Temperaturmessung wurde in einer wassergefüllten Hohlform (trichterförmige Vertiefung mit ca. 6 m Durchmesser) auf dem Blockgletscher durchgeführt. Nur diese Messung lag mit  $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  im permafrosttypischen Bereich nach HAEBERLI & PATZELT 1983, der Wasserstau in der Hohlform ist nur durch das Vorhandensein von Permafrost erklärbar. Die beiden in je etwa 50 m Entfernung vor der Blockgletscherstirn gemessenen Temperaturen lassen jedoch keinen Zweifel daran, daß die Wässer aus dem (nicht weit entfernten) Blockgletscher-Permafrost stammen (zumal dem Meßtermin eine hochsommerliche



Schönwetterperiode vorausgegangen war (und eine Beeinflussung durch Schneeschmelzwasser ausgeschlossen werden konnte). Die Messung an einer Schuttquelle nördl. abseits des Blockgletschers deutet auf das hier zu erwartende permafrostfreie Milieu.

Der den Blockgletscher in diesem Bereich begleitende Moränenwall zeigt deutliche Staucherscheinungen und ist wohl wie die anderen Moränen des Hochbirg ins ausgehende Spätglazial zu stellen.

Die Blockgletscherstirn weist eine mittlere Neigung von 38° auf, sie hat nicht mehr den Charakter einer aktiv vorrückenden, steinschlägigen Stirn und ist von seichten Erosionsrinnen zerfurcht. Besonders in ihrem nördl. Abschnitt trägt sie auch Flecken von Pioniervegetation, wobei als vorherrschende Arten *Cerastium uniflorum*, *Saxifraga bryoides*, *Linaria alpina* und *Luzula alpino-pilosa* sowie Flechten und Moose festgestellt wurden. Diese Pflanzen kommen auch im unteren Teil der Blockgletscheroberfläche vor und erhärten die Feststellung einer wenigstens im nördl. Teil der Stirn schon ganz zum Stillstand gekommenen Bewegung und die Einstufung als inaktiven Blockgletscher. Hierzu paßt auch die offensichtlich große sommerliche Auftautiefe, die eine Grabung bis zum Permafrostspiegel nicht ermöglichte. Was die zeitliche Einstufung des Überganges von einem aktiven zu einem inaktiven Blockgletscher betrifft, muß es in Ermangelung genauerer Anhaltspunkte vorerst eine Hypothese bleiben, ob die Inaktivierung des Blockgletschers mit dem generellen Ansteigen des Temperaturniveaus im 20. Jahrhundert in Beziehung gesetzt werden kann.

## 7 Zusammenfassende Beurteilung und Ausblick

Blockgletscher sind ganz allgemein Landschaftselemente von großem ästhetischen und wissenschaftlichen Wert, denen man im Nationalpark Hohe Tauern verstärktes Augenmerk schenken sollte. Der Tauernfleck-Blockgletscher besticht innerhalb der Blockgletscher im Salzburger Teil der Hohen Tauern durch prächtige Form und beachtliche Größe. Als inaktive Form steht er mit den heutigen klimatischen Verhältnissen nur mehr bedingt im Gleichgewicht: Seine so eindrucksvolle Ausprägung muß also als Relikt einer kälteren Klimaperiode gelten, der Schuttkörper steht aber im Inneren immer noch unter Permafrostbedingungen, wenn auch seine Bewegung weithin aufgehört hat.

Obwohl über den Tauernfleck-Blockgletscher nunmehr genauere Informationen vorliegen, muß doch die Aussage getroffen werden, daß die Erforschung sowohl der Blockgletscher als auch der Permafrostverbreitung in den Hohen Tauern erst am Anfang steht. Weitere Lokalstudien sind ebenso wie die Anwendung eines breiteren Spektrums an Untersuchungsmethoden notwendig, um ein wirklich zufriedenstellendes Gesamtbild zu erhalten. Solche Untersuchungen wurden und werden von den Autoren weiterhin in verschiedenen Gebieten der Hohen Tauern betrieben.

## 8 Literatur

BARSCH, D. (1983): Blockgletscherstudien Zusammenfassung und offene Probleme. In: POSER, H. & SCHUNKE, E. (Hrsg.): Mesoformen des Reliefs im heutigen Periglazialraum. - Abh.Akad.Wiss.Göttingen, math.-physikal. Kl., 3.Folge 35:133-150.

DISTEL, L. (1912): Die Formen alpiner Hochtäler insbesondere im Gebiet der Hohen Tauern und ihre Beziehungen zur Eiszeit. - in: GEOGRAPHISCHE GESELLSCHAFT MÜNCHEN (Hrsg.): Landeskundl.Forschungen 13, 132pp.

FRANK, W., MILLER, C. & PESTAL, G. (1987): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 152 "Matrei in Osttirol", Wien.



- FUGGER, E. (1895): Der Weißenecker See. - Mitt. Ges. f. Salzburger Landeskunde XXXV:52 - 56.
- HAEBERLI, W. (1985): Creep of mountain permafrost: Internal structure and flow of alpine rock glaciers. - Mitt. d. Versuchsanst. f. Wasserbau, Hydrologie u. Glaziologie a. d. ETH Zürich 77: 142pp.
- HAEBERLI, W. & PATZELT, G. (1983): Permafrostkartierung im Gebiet der Hochebenkar-Blockgletscher, Obergurgl, Ötztaler Alpen. - Z.f.Gletscherkunde u. Glazialgeologie 18:127-150.
- HÖLLERMANN, P. (1983): Blockgletscher als Mesoformen der Periglazialstufe. Studien aus europäischen und nordamerikanischen Hochgebirgen. - Bonner Geogr. Abh. 67: 73pp.
- KATZMANN, W., KNAPPITSCH, E. & KUX, S. (1987): Nationalpark Hohe Tauern - Infrarotorthophotokarte und Bildanalyse für die Landschaftsplanung. - Österr. Bundesinst. f. Gesundheitswesen, Wien, 108pp.
- LIEB, G.K. (1991): Die horizontale und vertikale Verteilung der Blockgletscher in den Hohen Tauern (Österreich). - Z.f.Geomorph. N.F. 35/3:345-365.
- MAYR, G. (1987): Blockgletscher im Nationalpark Hohe Tauern. Unveröff. Hausarbeit Inst.f.Geogr. Univ. Salzburg, 61pp.
- SALZBURGER NATIONALPARKFONDS (Hrsg., 1990): Naturführer Hollersbachtal: Naturkundlicher Führer zum Nationalpark Hohe Tauern. - Neukirchen a. Grv., 55pp.
- SCHIECHTL, M.H. & STERN, R. (1985): Die aktuelle Vegetation der Hohen Tauern Matri in Osttirol und Großglockner, Vegetationskarten 1:25.000 mit Erläuterungen. - Nationalpark Hohe Tauern, Wissenschaftliche Schriften, Innsbruck, 64pp + 4 Karten.
- SEEFELDNER, E. (1961): Salzburg und seine Landschaften. Eine geographische Landeskunde. - Salzburg, Stuttgart, 573pp.
- SLUPETZKY, H. (1989): Die Hohen Tauern - ein Hochgebirge. - In: Salzburger Nationalpark Report. Schriftenreihe des Landespressebüros, Serie "Salzburg Informationen" 69:38-44.
- STOCKER, E. (1973): Geomorphologische Bewertung des Hollersbachtals für den Naturpark Hohe Tauern. - 68.-69. Jahresber. d. Sonnblick-Ver. (1970-71):91-102.

#### **Adresse der Autoren:**

Univ.-Ass. Mag. Dr. Gerhard Karl Lieb  
 Institut für Geographie  
 Abt. Klimageographie  
 Universität Graz  
 Heinrichstraße 36  
 A-8010 Graz  
 Austria

a. o. Univ.-Prof. Dr. Heinz Slupetzky  
 Institut für Geographie  
 Abt. für Schnee- und Gletscherkunde  
 Universität Salzburg  
 Hellbrunnerstr. 34  
 A-5020 Salzburg  
 Austria