

Carinthia II	172./92. Jahrgang	S. 173–180	Klagenfurt 1982
--------------	-------------------	------------	-----------------

# Die Pasterze in den Jahren 1976 bis 1981

Von Herwig WAKONIGG, Graz

Mit 4 Tabellen

**Zusammenfassung:** Die generell gletschergünstigeren Bedingungen der letzten ein- einhalb Jahrzehnte machen sich auch an der Pasterze und ihren Nachbargletschern bemerk- bar, doch ist die Pasterze selbst noch im Rückzug begriffen. Dieser beträgt in der Summe der fünf Jahre von 1976 bis 1981 rund 68 m. Demgegenüber ist das Wasserfallwinkelkees nach schwachem Rückzug bis 1980 stationär, wie auch das Pfandschartenkees, während das Freiwandkees einen Vorstoß von rund 14 m zeigt. Auch das Hofmannskees ist in einem Vorstoß unbekannter Größenordnung begriffen.

Die Oberfläche der Pasterzenzunge ist entlang der drei Querprofile (von unten nach oben) um 6,8, 2,2 und 0,9 m eingesunken, während es im Nährgebiet entlang von zwei Meßprofilen zu einer Aufhöhung um 5,6 bzw. 4,1 m gekommen ist (1975–1981).

Die Bewegung ist allgemein weiter im Zunehmen und beträgt an den oberen beiden Zungenprofilen rund das Doppelte des Minimums der Mitte der fünfziger Jahre. Der Höchstwert wurde 1980/81 mit fast 76 Metern an der „Burgstalllinie“ gemessen. Für einen aktiven Vorstoß ist die Bewegung im unteren Zungenbereich aber noch viel zu gering (8–9 m/Jahr).

## EINLEITUNG

Über die im Auftrag des Österreichischen Alpenvereins jährlich durchge- führten Nachmessungen an der Pasterze wurde die letzte fünfjährige Zusammenfassung (1971 bis 1976) vom Verfasser in dieser Zeitschrift veröffentlicht (WAKONIGG, 1977:147–152).

In den Jahren von 1977 bis 1980 wurden die Nachmessungen um das zweite, im Jahre 1981 um das erste Wochenende im September durchge- führt. In den genannten fünf Jahren ergaben sich keinerlei Veränderungen der bewährten Organisation und Durchführung der Messung: Marken- nachmessungen zur Feststellung der Änderung der Lage der Gletscherstirn wurden an der Pasterze selbst (8 Marken), am Freiwandkees (3 Marken), Pfandschartenkees (2 Marken) und Wasserfallwinkelkees (bis 1978 eine, seit 1979 zwei Marken) durchgeführt. An der Pasterze wurden die Profil- messungen zur Feststellung der Änderung der Höhe der Gletscheroberflä- che sowie der Jahreswege (Fließgeschwindigkeit) an der Oberfläche ent-

lang von fünf Profilen unverändert weitergeführt. Es sind dies die Profile: V.-Paschinger-Linie (Fixpunkt in 2196,86 m), Seelandlinie (F.: 2294,32 m), Burgstalllinie (F.: 2469,34 m), Linie am Hohen Burgstall (F.: 2828 m) und das „Firnprofil“ mit dem Fixpunkt in 3032 m oberhalb der Oberwalderhütte. Als Meßgerät für die tachymetrischen Nachmessungen diente jeweils ein Diagrammtachymeter „Wild RDS“. Der Abstand der Meßpunkte wurde nach Möglichkeit mit 100 Metern konstant gehalten, insgesamt wurden 37–38 Punkte vermessen, die sich auf die einzelnen Linien in der genannten Reihenfolge zu 5–6, 11, 10, 3 und 8 verteilen.

Von den Mitarbeitern waren neben dem Verfasser die Herren Mag. K. AIGELSPERGER (Klagenfurt), Dr. P. RAMSPACHER (Graz) und mit Ausnahme von 1980 Dr. H. SCHAFFHAUSER (Gratwein) in allen fünf Jahren tätig, seit 1979 Herr Mag. W. TINTOR. Den Herren Dr. M. PÖSCHL, Graz (bis 1976), und Dr. H. BAUER, Klagenfurt (bis 1978), sei hier nochmals für ihre langjährige engagierte und einsatzfreudige Mitarbeit gedankt. Für die materielle Unterstützung der Messungen in verschiedenster Form möchte ich auch der Sektion Klagenfurt des ÖAV und ihrem Obmann, Herrn O. UMLAUF, der Großglockner-Hochalpenstraßen AG (Salzburg) sowie der Großglockner-Seilbahn Ges.m.b.H. in Heiligenblut danken.

Die Ergebnisse wurden bzw. werden für jedes Jahr vollständig in der Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie (Innsbruck) bzw. als Kurzfassungen durch H. KINZL (bis 1978) und G. PATZELT (seit 1979) in den Mitteilungen des ÖAV veröffentlicht.

## WITTERUNG UND EISHAUSHALT

### Haushaltsjahr 1976/77

Nach dem äußerst gletscherungünstigen Haushaltsjahr 1975/76 war das Haushaltsjahr 1976/77 wieder deutlich gletschergünstiger, ohne allerdings in irgendeiner Weise klimatische Besonderheiten aufzuweisen. Zur Zeit der Nachmessungen (10.–13. September) wurde die Altschneelinie in 2750 bis 2800 Metern festgestellt, was auf eine eher ausgeglichene, nicht stärker negative Massenbilanz schließen läßt.

### Haushaltsjahr 1977/78

Ausgesprochen gletschergünstig verlief das folgende Haushaltsjahr 1977/78. Nach einem eher niederschlagsarmen Herbst und Frühwinter gestaltete sich der Jänner recht niederschlagsreich, aber mit dem Schwerpunkt im Süden, ähnlich auch der Februar. Nach den im Zentralalpenbereich recht niederschlagsreichen Monaten März und April folgte ein äußerst kühler und niederschlagsreicher Mai (25 Tage mit wenigstens 1 mm Niederschlag auf dem Sonnblick), ein ebenso „verregnet“ Juni und ein bis zum zweiten Monatsdrittel kalt-feuchter Juli. Der August war etwa bis zur Monatsmitte überwiegend von Schlechtwetter geprägt, der September war gerade im Zentralalpenbereich äußerst niederschlagsreich. Dadurch wurde das genannte Haushaltsjahr recht gletschergünstig und läßt auf eine deutlich positive Massenbilanz schließen. Zur Zeit der Nachmessungen (9.–14.

September), welche durch schlechtes Wetter stark beeinträchtigt wurden, waren die drei kleineren genannten Gletscher noch fast völlig von Altschneelagen bedeckt, die Altschneelinie kann in rund 2650 Metern angenommen werden.

### Haushaltsjahr 1978/79

Das folgende Haushaltsjahr 1978/79 gestaltete sich wieder etwas weniger gletschergünstig. Einem normal niederschlagsreichen Oktober folgten die niederschlagsarmen Monate November und Dezember; den „normalen“ Monaten Jänner und Februar ein sehr schneereicher März und ein durch Kälte- und Schneerückfälle gekennzeichnete April, welche in dem denkwürdigen Wintereinbruch Anfang Mai ihren Höhepunkt fanden. Bis Anfang Mai deutete somit alles auf einen hohen Schneezuwachs hin, doch folgte bis fast Mitte Juni ein äußerst warmer und trockener Frühsommer, welcher schon zu einem starken Verbrauch der Rücklagen führte. Nach zwei längeren Kaltphasen Mitte Juni und Anfang Juli war es bis über Mitte August hinaus eher sommerlich warm, nach einer kurzen Kaltphase gegen Monatsende auch noch bis 20. September. Zur Zeit der Nachmessungen (8.–11. September) wurde die Altschneelinie ähnlich wie 1977 in 2750 bis 2800 Metern festgestellt, ähnlich wie damals kann eine weitgehend ausgeglichene, höchstens schwach negative Massenbilanz angenommen werden.

### Haushaltsjahr 1979/80

Das Haushaltsjahr 1979/80 wurde dann zum gletschergünstigsten des ganzen Jahrfünfts bzw. zum vermutlich günstigsten seit 1964/65: Während der Oktober 1979 mit Ausnahme einer kalt-feuchten Phase um die Monatsmitte noch überwiegend als Schönwettermonat anzusprechen war und die Gesamtschneehöhe des neuen Haushaltsjahres bis zum 28. auf dem Sonnblick gerade 20 cm erreichte, kam es noch vor Monatsende zu einem Wintereinbruch, dem ein außerordentlich schneereicher November nachfolgte, in dem die Schneehöhe auf dem Sonnblick zeitweilig auf 350 cm angewachsen war. Auch der Dezember brachte noch viel Schnee und nach eher „normalen“ Monaten besonders noch der April mit 830 cm Gesamtschneehöhe zum Monatsende. Auch Früh- und Hochsommer waren bis auf das letzte Monatsdrittel des Juli überwiegend kalt-feucht, wodurch die Pasterzenzunge bis Mitte Juli kaum zur Hälfte ausgeapert war. Das letzte Julidrittel und der August waren dann eher sommerlich warm, doch gab es auch im August zwei kräftige Wetterstürze und noch einen am 9. September zur Zeit der Nachmessungen. Erst in der zweiten Monatshälfte gab es noch einen kräftigen Nachsommer. Dadurch wurde die Altschneelinie zur Zeit der Nachmessungen (6.–9. September) unter 2650 m angetroffen; die drei kleinen genannten Gletscher waren völlig von Altschnee bedeckt, welcher in ihren Vorfeldern z. T. noch wesentlich tiefer hinabreichte und auf eine hoch positive Massenbilanz schließen läßt.

## Haushaltsjahr 1980/81

Fast umgekehrt verlief das Haushaltsjahr 1980/81: Wohl fiel im Oktober schon ausgiebig Schnee, doch setzte sich der Zuwachs im November nur mäßig fort, besser schon im Dezember und Jänner. Nach einem sehr niederschlagsarmen Februar folgte ein normaler März und ein viel zu trockener April. Nach einem kräftigen Wettersturz Anfang Mai gab es ähnlich wie 1979 bis Mitte Juni einen recht warm-trockenen Frühsommer, der von einem kräftigen Wettersturz beendet wurde. Der Juli verlief im wesentlichen ausgeglichen, kennzeichnend war aber ein außerordentlich wirksamer Wettersturz am 18., welcher im Gebirge zu Neuschneezuwächsen bis zu einem Meter Höhe führte, den Schwund der Schneerücklagen um 14 Tage bis drei Wochen verzögern konnte und somit das Massendefizit in Grenzen halten konnte. Dann war es wieder bis zum 19. August hochsommerlich warm, das letzte Monatsdrittel war aber feucht-kalt, und bis Mitte September folgte ein schöner Nachsommer. Dadurch wurde die Altschneelinie zur Zeit der Nachmessungen (5.–8. September) in 2800 m und darüber angetroffen, was auf eine deutlich negative Massenbilanz schließen läßt, wodurch dieses Haushaltsjahr wohl das viertschlechteste nach 1970/71, 1972/73 und 1975/76 (vielleicht ähnlich wie 1968/69) seit der Wende zu besseren Verhältnissen im Jahre 1964/65 sein dürfte.

## MARKENNACHMESSUNGEN

Die Gletscherstirn der Pasterze hat sich während der vergangenen fünf Jahre ununterbrochen, aber in unterschiedlicher Stärke zurückgezogen. Dabei vollzieht sich der Rückzug schon wie in den Jahren vorher am rechten, moränenbedeckten Gletscherteil, welcher noch immer einige 100 Meter über den linken, moränenfreien Gletscherteil hinausragt, aufgrund der weitgehenden Bewegungsinaktivität wesentlich rascher, wodurch sich der Abstand der beiden Gletscherenden wieder etwas verringert. An der moränenbedeckten Gletscherstirn sind auch noch immer ausgesprochene Eiszerfallserscheinungen wie Tunnel, Einsturztrichter oder isolierte Toteismassen zu beobachten, während sich der linke, moränenfreie Gletscherteil mit recht eindeutiger zusammenhängender Front zurückzieht.

An der Grenze zwischen den beiden Gletscherteilen ist das Eis in den letzten beiden Jahren auf etwa 200 m in den darunterliegenden Gletscherbach eingebrochen, wodurch seither wieder ein längerer Gletscherbach sichtbar geworden ist, welcher nach seinem Erscheinen unter der steilen Gletscherstirn über einen schönen Wasserfall ein breites sanderartiges Schotterbett erreicht und den Sandersee, welcher wohl um 1978 seine größte Ausdehnung erreicht hatte, rasch mit Geröll und Schlick zuschüttet. Der genannte Abfluß begleitet die zwischen Sandersee und linkem Gletscherteil eingeschaltete „Felsschwelle“ an ihrer rechten, südlichen Flanke. Der ehemals zweite Gletscherbach, der die Felsschwelle links in

einer Kerbe überwunden hatte und bis etwa 1975 noch der wasserreichere war, ist seit 1978 völlig ausgetrocknet, wodurch sein Delta nicht mehr weitergebildet und schon von Pionierpflanzen besiedelt wird. Das ehemals links zutage tretende Schmelzwasser fließt seit 1980 nur mehr subglazial nach rechts und vereinigt sich auch subglazial mit dem nun einzigen Abfluß.

Tab. 1: Rückzugsbeträge der Pasterze in den Jahren von 1976 bis 1981:

	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1976-1981
moränenbedeckter Gletscherteil	- 9,6 (4)	-18,5 (4)	-15,7 (4)	-13,1 (4)	-33,5 (4)	-90,4 m
moränenfreier Gletscherteil	-12,1 (4)	-10,0 (4)	- 6,7 (4)	- 8,3 (4)	- 8,0 (4)	-45,1 m
gesamter Gletscher	-10,9 (8)	-14,2 (8)	-11,2 (8)	-10,7 (8)	-20,7 (8)	-67,7 m

Die Zahlen in Klammern bedeuten die Zahl der zur Mittelbildung verwendeten Marken. Die unterschiedliche Witterung der einzelnen Haushaltsjahre wirkt sich nicht direkt auf die einzelnen Rückzugsbeträge aus, doch ist gegenüber dem Jahrfünft von 1971 bis 1976 doch eine deutliche Verlangsamung des Rückzuges festzustellen (67,7 m gegenüber 81,0 m), was doch auf die eher gletschergünstigen, jüngst vergangenen Jahre zurückzuführen ist.

Für das letzte Jahrfünft lassen sich auch genauere Angaben über die Verhältnisse an den drei kleineren genannten Nachbargletschern machen: Das *Freiwandkees* (Neuaufnahme der Nachmessungen 1972) hatte 1973 seinen kleinsten Stand erreicht und ist seither in schwachem, in den letzten beiden Jahren aber zunehmendem Vorstoß begriffen. Von 1973 bis 1981 beträgt der Vorstoß im Mittel von drei Marken 29,2 m, maximal in der Gletschermitte 37 m. Seit 1976 beträgt der Vorstoß im Mittel 14,3 m, maximal in der Gletschermitte 17,3 m, das sind 2,9 bzw. 3,5 m pro Jahr. Bei aller Bescheidenheit der Größenordnung manifestiert sich dieser Vorstoß doch in einer schönen und steilen Stirnmoräne, die Jahr für Jahr weiter in das Vorfeld vorgeschoben wird.

Das *Pfandschartenkees* (Neuaufnahme der Nachmessungen 1973) ist ein weitgehend inaktiver Kleingletscher, der bis 1973 einen starken Massenschwund hinnehmen mußte und seither trotz der wesentlich besseren Ernährungsbedingungen einen bestenfalls stationären Zustand erreicht hat. Im Mittel von zwei Marken ergibt sich seit 1973 ein Rückzug von 1,2 m, seit 1976 von ca. 2 m. Im Mittel von zwei benachbarten neueren Marken ergibt sich seit 1976 ein Vorstoß von 2,1 m. Diese Unterschiede entstehen durch Zufälligkeiten in der Form der Gletscherstirn bzw. der jeweiligen Meßrichtungen.

Das Wasserfallwinkelkees (Neuaufnahme der Nachmessungen 1972) ist dagegen noch überwiegend im Rückzug begriffen und hat höchstens seit 1980 einen einigermaßen stationären Zustand erreicht. Bei einer Marke ergibt sich seit 1972 ein Rückzug von 19,2 m, seit 1977 von 3,7 m (1976 war die Gletscherstirn schneebedeckt).

Die beiden letztgenannten Gletscher zeigen in ihrem Aussehen (flache, spaltenarme Stirn, keine Stirnmoräne) noch durchaus die Charakteristika von sich zurückziehenden Gletschern.

Demgegenüber ist das Hofmannskees seit Jahren in aktivem Vorstoß begriffen, der sich aus der direkten Anschauung bzw. durch Photovergleiche erkennen läßt und dessen genaue Größe wegen der Unmöglichkeit, dort Meßmarken einzurichten, unbekannt bleibt. Auch der Zeitpunkt des Beginns des Vorstoßes ist ungewiß, sicher ist der Gletscher seit 1972, wahrscheinlich sogar seit 1969 vorstoßend, die Größenordnung liegt wenigstens im 100-Meter-Bereich.

## PROFILMESSUNGEN

Mit Ausnahme des Jahres 1978 (vorher schon 1976), als wegen Schlechtwetters die Nachmessung des Firnprofils und der Linie am Hohen Burgstall unterbleiben mußte, wurde die Höhenänderung der Gletscheroberfläche jeweils an fünf Profilen nachgemessen. Dabei spiegeln sich die unterschiedlichen Witterungs- bzw. Ernährungsverhältnisse viel besser wider als in den Rückzugsbeträgen der Gletscherstirn:

Tab. 2: Durchschnittliche Änderung der Höhe der Gletscheroberfläche entlang der Meßprofile in Metern. Positive Werte: Aufhöhung, negative Werte: Einsinken der Oberfläche. Zahl der verwendeten Meßpunkte in Klammern.

	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1976-1981	Mittel
V.-Paschinger-							
Linie	-0,44 (5)	-0,77 (5)	-1,61 (5)	-1,21 (5)	-2,79 (5)	-6,82	-1,36
Seelandlinie	-1,06(11)	+0,52(11)	-0,70(11)	+0,43(11)	-1,41(11)	-2,22	-0,44
Burgstalllinie	-0,82(10)	+0,09(10)	-0,40(10)	+1,30(10)	-1,05(10)	-0,88	-0,18
Linie Hoher							
Burgstall	+0,70*(3)		+2,33 (3)	+1,62 (3)	+0,93 (3)	+5,58*	+0,93*
Firnprofil	+0,91*(8)		+1,91 (8)	+1,09 (8)	+0,15 (8)	+4,06*	+0,68*

Die Werte zeigen somit ein Einsinken im Zungenbereich, aber eine kräftige Aufhöhung im Nährgebiet an, die in Einzeljahren 1½ m erreichen kann. Im gesamten gesehen ist die Situation im letzten Jahrfünft wesentlich

\*) 1975-1977 bzw. 1975-1981

gletschergünstiger als in den Jahren von 1971 auf 1976. Deutlich zeigt sich auch die Diskrepanz zwischen dem positiven Haushaltsjahr 1979/80 und dem negativen von 1980 auf 1981.

Bildet man das Mittel aus allen Meßpunkten der unteren drei Profile und nimmt es als repräsentativ für eine 6 km<sup>2</sup> große Zungenfläche, dann kann man den Volumsverlust der gesamten Zunge in den einzelnen Jahren abschätzen. Bei einer Umrechnung des Eisvolumens auf Wasser mit dem Faktor 0,9 erhält man folgende Massenänderungen in Kubikmetern:

Tab. 3: Volumsverlust der Pasterzenzunge in Kubikmetern Wasseräquivalent unter den oben angegebenen Annahmen:

1976/77	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1976-1981	Mittel
-4,58 · 10 <sup>6</sup>	+0,67 · 10 <sup>6</sup>	-4,08 · 10 <sup>6</sup>	+2,40 · 10 <sup>6</sup>	-8,30 · 10 <sup>6</sup>	-13,89 · 10 <sup>6</sup>	-2,78 · 10 <sup>6</sup>

Demnach ist der Massenverlust in diesen fünf Jahren auf 60% des Verlustes des vorausgegangenen Jahrfünfts zurückgegangen und beträgt in der Summe kaum mehr als der Verlust des Einzeljahres 1975/76. Zum ersten Mal seit vielen Jahrzehnten gab es 1977/78 einen schwachen und 1979/80 einen deutlichen Massengewinn an der Pasterzenzunge. Letzterer ist aber nicht auf vermehrten Eisnachschub, sondern nur auf die besonders kurze Ablationsperiode zurückzuführen und vorerst eine seltene Ausnahme.

## BEWEGUNG DER PASTERZENZUNGE

Der Jahresweg an der Oberfläche der Pasterzenzunge konnte mit wenigen Ausnahmen an allen Meßpunkten der drei Hauptprofile in allen fünf Jahren nachgemessen werden. Bei Nichtauffinden eines hinterlegten Steines wurde der fragliche Wert durch lineare Interpolation der Bewegungsänderung der beiden jeweiligen Nachbarsteine ermittelt. Die Wiederauffindungsquote liegt allerdings im Mittel bei 92%.

Tab. 4: Mittlere (M) und maximale (max) Jahreswege an der Oberfläche der Pasterzenzunge in Metern. Die Zahl der Meßpunkte beträgt bei der V.-Paschinger-Linie 5, bei der Seeland- und Burgstallinie je 10.

	1976/77		1977/78		1978/79		1979/80	
	M	max	M	max	M	max	M	max
V.-Paschinger-Linie	8,9	14,4	8,5	13,3	8,0	12,9	8,5	13,6
Seelandlinie	33,4	41,6	32,0	39,8	37,1	45,6	35,7	44,1
Burgstallinie	45,8	64,3	46,7	64,7	52,1	72,0	52,8	74,5

	1980/81		1976-1981		Mittel	
	M	max	M	max	M	max
V.-Paschinger-Linie	8,9	15,0	42,8	69,2	8,6	13,8
Seelandlinie	40,4	50,0	178,6	221,1	35,7	44,2
Burgstalllinie	55,2	75,7	252,6	351,2	50,5	70,2

Zu der Tabelle ist anzumerken, daß in den eingangs zitierten Veröffentlichungen der Einzeljahresergebnisse für die Seelandlinie ein im Durchschnitt um 3,1 m geringerer Jahresweg angegeben wird. Dort wird das Mittel aus allen 11 Punkten gebildet, wovon einer bereits weitgehend bewegungsaktiv ist und nur Jahreswege von 2 bis 3 Metern aufweist, hier wird nur aus 10 Meßpunkten gemittelt. Außerdem sind die Maximalbeträge bei der V.-Paschinger-Linie zweifelhaft, da der betreffende Stein Nr. 2 jeweils auf stark geneigtes Gletschereis hinterlegt wird und u. U. durch Abgleiten eine zu hohe Distanz erreicht.

Auffallend ist die weitere deutliche Zunahme der Jahreswege auf Werte, wie sie seit Jahrzehnten nicht mehr vorgekommen sind. Dazu sei bemerkt, daß das letzte Bewegungsminimum auf die Jahre 1954/55 bzw. 1955/56 fällt, als an der Seelandlinie im Mittel nur 15,5 m (Maximum 22,4 m) und an der Burgstalllinie nur 30,7 m (Maximum 37,8 m) beobachtet wurden. Seither hat sich der Jahresweg an der Burgstalllinie fast, an der Seelandlinie aber mehr als verdoppelt. Weiter zurückblickend, findet man ähnlich große Jahreswege an der Seelandlinie erst 1928/29 (Maximum 50,6 m) bzw. an der Burgstalllinie überhaupt nicht. Dieses 1935 v. V. Paschinger eingerichtete Meßprofil zeigte 1937/38 an einem Punkt einen Maximalweg von 55,4 m, welcher bereits 1963/64 mit 55,2 Metern erreicht wurde.

Diese hohen Jahreswege sind der Ausdruck eines kräftigen Eisnachschiebens vom Nährgebiet in die Zunge, welcher zusammen mit den gletschergünstigeren Witterungsbedingungen der letzten Jahre mit dazu beigetragen hat, den Rückzug der Gletscherstirn bzw. den Massenverlust der Zunge wesentlich zu verlangsamen. Bei aller Gewagtheit von Prognosen muß man doch annehmen, daß es an der Pasterze in nächster Zeit wohl zu weiteren, aber zu keinen spektakulären Geschwindigkeitszunahmen und damit auch zu keinem Vorstoß kommen dürfte. Sollte sich zudem der Trend zu gletschergünstigerer Witterung der letzten eineinhalb Jahrzehnte wieder umkehren, dann wird die gegenwärtige Vorstoßperiode an der Pasterze ebensowenig wirksam werden wie jene der Jahre um 1920.

#### LITERATUR

WAKONIGG, H. (1977): Die Pasterze in den Jahren 1971 bis 1976. Carinthia II, Klagenfurt, 167./87.:147-152.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Doz. Dr. Herwig WAKONIGG, Universität Graz, Institut für Geographie, Universitätsplatz 2/II, 8010 Graz.