

Carinthia II	162./82. Jahrgang	S. 123 — 128	Klagenfurt 1972
--------------	-------------------	--------------	-----------------

## Die Pasterze in den Jahren 1967 bis 1971

Von Herbert PASCHINGER, Graz

Über die im Auftrag des ÖAV jährlich durchgeführten Nachmessungen an der Pasterze wurde der letzte Fünf-Jahres-Bericht für die Zeit 1962—1966 in dieser Zeitschrift, 77. bzw. 157. Jg., 1967, S. 82—88, veröffentlicht.

In den vergangenen fünf Jahren wurden die Nachmessungen wie bisher Ende August — Anfang September durchgeführt. Die Leitung hatten von 1967—1970 Prof. Dr. AIGELSREITER, Mürz-zuschlag, und Prof. Dr. E. NEUER, Eisenerz, im Jahre 1971 HA. Doktor H. WAKONIGG, Graz. Während all dieser Jahre waren als Mit-helfer in uneigennützigster Weise die Herren Dr. H. BAUER, Klagenfurt, und Prof. K. AIGELSPERGER, Klagenfurt, tätig. Der Verfasser war zweimal an den Nachmessungen beteiligt. Kurzdarstellungen der Ergebnisse wurden jedes Jahr durch Prof. Dr. H. KINZL, Innsbruck, in den Mitteilungen des ÖAV veröffentlicht.

### A. SCHNEE UND FIRN

Die geschlossene Schneegrenze lag zur Zeit der Nachmessungen zwischen 2700 und 2900 m, im Spätherbst 1971 bei 3000 m. Recht häufig fiel in den vergangenen Sommern Schnee; er bedeckte zeitweise den Gletscher bis 2100 m herab, wodurch die Nachmessungen der höheren Linien behindert oder unmöglich waren. Im Rückblick war die Schneelage in den Jahren 1967—1969 recht ähnlich, in den beiden folgenden Jahren gab es besonders starke Sommerschneefälle, aber auch einen recht sonnigen Herbst. Im ganzen also keine ungewöhnlichen Erscheinungen.

## B. MARKENNACHMESSUNGEN

Das Gletscherende war während der vergangenen fünf Jahre ununterbrochen im Rückgang begriffen, zum Teil mit recht hohen Beträgen.

Der moränenfreie Teil der Gletscherzunge ist schon beträchtlich unter die jüngst ausgeaperte Felsrippe abgesunken, aber im ganzen schmilzt dieser Teil der Gletscherzunge relativ langsam zurück, da er an den steilen Felsen allmählich einsinkt. Der moränenbedeckte Teil schmolz in den vorhergegangenen fünf Jahren hingegen stärker zurück. 200 bis 300 m seines Endes sind völlig in Zerfall begriffen (große Einbrüche, Aufspaltung, Absinken von Schollen). Die Rückgänge sind entsprechend hoch. Es handelt sich um Toteis, das in situ abschmilzt. Der übrige Teil der vorragenden moränenbedeckten Zunge hält sich besser, ist geschlossen und hebt sich, von der Franz-Josefs-Höhe gesehen, deutlich als noch bewegter Gletscherteil vom zerfallenden Gletscherende ab. Natürlich ist auch dieser Teil im Einsinken begriffen, und halbkreisförmige Schollenabspaltungen gegen den tiefer liegenden Sandersee zeigen die fortlaufende Zerstörung. In absehbarer Zeit können sich demnach die beiden Zungenteile längenmäßig etwas angeglichen haben.

Zwei Schmelzwasserbäche entströmen dem Gletscher, ein kleinerer fast in der Höhe des Sandersees im Bereich zwischen moränenfreiem und moränenbedecktem Eis, der andere viel größere an der orographisch linken Seite am Berghang aus einem 5 m hohen Gletschertor, 40 m über dem Sandersee. Es ist höchst eigenartig, daß der wasserreiche Schmelzwasserbach in dieser Höhe entspringt, der kleinere viel tiefer herunteren.

Beide Bäche bauen nach wie vor große Deltas in den Schmelzwassersee hinein, der bei niedrigem Wasserstand stark von Schutt und Sand aufgefüllt erscheint. Er ist bei normalem Wasserstand bereits zu einem Drittel verlandet und nur bei starker Gletscherschmelze noch weitgehend überflutet.

Der Gletscher selbst war in diesen Jahren wegen Spaltenbildung schwer begehbar. Besonders im Bereich der Seelandlinie gab es zahlreiche langgestreckte, tiefe Längsspalten. Durch die starke Ablation waren sie besonders im Sommer 1971 sehr breit und durch die Einstrahlung ganz asymmetrisch abgeschmolzen.

Am 24. Juli 1971 wurde von Dott. G. P ARPAGIOLA-BELLUNO auf dem Pasterzengletscher eine Schmelzwasserfontäne von einigen Metern Höhe beobachtet, wie sie alle paar Jahre bei starker Schmelzwasserlieferung aus höheren Gletscherteilen auftritt.

Zur Kennzeichnung des Zungenrückganges der Pasterze seien im folgenden die fünfjährigen Mittel für die einzelnen im Vorland des Gletschers befindlichen Marken angegeben:

Marke	AI	AN	N	XIIE	Z	XIIF	HE	HF	Mittel
Rückgang 1966—1971	54,9	40,4	46,2	126,1	76,3	44,9	110,5	42,3	67,7
Mittel für ein Jahr	11,0	8,0	9,2	25,2	15,1	9,0	22,1	8,5	13,5

Die Zahlenwerte AI—N gelten für den moränenfreien Gletscher, die übrigen Werte für den moränenbedeckten Gletscher. Es zeigt sich deutlich, wieviel stärker in diesen Jahren der moränenbedeckte Gletscherteil zurückging, während noch bis vor fünf Jahren der moränenfreie Teil rascher abschmolz und den Sandersee freigab. Im Mittel aller Marken hat sich der Rückgang in den letzten fünf Jahren nicht wesentlich geändert.

Das Pfandelschartenkees endet nach wie vor in einem großen Gletschersee. Das Wasserfallwinkelkees ging in diesen fünf Jahren um 13,8 m zurück. Es ist in den letzten Jahrzehnten stark zurückgeschmolzen und steigt jetzt steil an. Das vor ein paar Jahren entstandene Felsfenster ist jetzt ein Felsrücken links außerhalb des Gletschers. Das Freiwandkees stieß um wenige Meter vor.

Von Bedeutung ist für die Pasterze nicht so sehr der Rückgang des Zungenendes, als vielmehr das Einsinken der Gletscheroberfläche, die durch tachymetrische Profilmessung jährlich kontrolliert wird.

### C. DIE ERGEBNISSE DER PROFILMESSUNGEN

An der Anlage der drei großen Querprofile hat sich in den vergangenen fünf Jahren nichts geändert, außer daß die Seelandlinie seit 1967 wie die beiden anderen Profile von einem günstigen Standpunkt aus auch von der orographisch linken zur rechten Gletscherseite (von der Sonn- zur Schattenseite) gemessen wird.

Viktor-PASCHINGER-Linie (ca. 2150 m):

Stein	1	2	3	4	5	6	Mittel
Höhenänderung 1966—1971	—26,1	—17,0	—13,2	—9,7	—4,8	+1,5	—12,0
Jahresmittel	— 5,2	— 3,4	— 2,7	—1,9	—1,0	+0,3	— 2,4

Die Linie sank im sonnseitigen Teil sehr stark ein, wohingegen sich die Zunge im Bereich der Steine 4—6 von 1966 bis 1967 etwas hob, im Bereiche Stein 6 auch noch 1969—1971. So ist das Mittel der fünf Jahre mit —2,4 m relativ gering. Der Gletscher kann im Bereich dieser Linie nicht mehr dick sein, das zeigt eine Scherlinie nahe dem Gletscherende, die Grundmoräne herausquetscht. Auch die wenig gewölbte Zunge über dem großen, aus dem Gletschertor kommenden Schmelzwasserbach läßt eine Dicke von nur 30—40 m vermuten.

Seelandlinie (ca. 2300 m):

Stein	12	11	10	9	8	7	6
Höhenänderung 1966—1971	—9,6	—8,2	—6,9	—6,4	—9,3	—14,7	—5,2
Jahresmittel	—1,9	—1,6	—1,4	—1,3	—1,9	— 2,9	—1,0

Stein	5	4	3	2	1	Mittel
Höhenänderung 1966—1971	—8,4	—10,8	—12,3	—18,7	—10,9	—10,1
Jahresmittel	—1,7	— 2,1	— 2,5	— 3,7	— 2,2	— 2,0

Das Einsinken war gegenüber früheren Jahren wenig verändert. Auffallend war die Dickenzunahme des Gletschers im Jahre 1966/67 besonders im rechten Zungenteil, so daß sich für die ganze Linie für dieses genannte Jahr ein Anstieg von 1,2 m ergab. Umso stärker war das Einsinken 1969—1971 mit —5,8 m.

Burgstalllinie (ca. 2450 m):

Stein	1	2	3	4	5	6
Höhenänderung 1966—1971	—9,8	—12,7	—7,5	—9,0	—12,3	—6,6
Jahresmittel	—2,0	— 2,5	—1,5	—1,8	— 2,5	—1,3

Stein	7	8	9	10	Mittel
Höhenänderung 1966—1971	—1,7	—6,7	—13,1	—9,1	—8,8
Jahresmittel	—0,3	—1,3	— 2,6	—1,8	—1,8

Das Mittel des Einsinkens fällt nicht aus dem Rahmen früherer Jahrfünfte. Bemerkenswert ist, daß 1966/67 das Einsinken mit 2,6 m recht bedeutend war, ebenso 1967/68 mit 2,3 und 1968/69 mit 2,4 m, während sich 1969—1971 einige Punkte hoben, andere recht stark absanken, so daß sich ein Gesamtmittel von —1,8 m ergab.

In den Jahren 1964/65 und 1965/66 (Bericht Carinthia II, 1967) hatte die Gletscherzunge eine bedeutende Aufwölbung erlebt, die sich 1966/67 noch im geringen Einsinken der Viktor-Paschinger-Linie von 0,4 m und in der Aufwölbung der Seelandlinie um 1,2 m äußerte, während die Burgstalllinie in diesem Jahre bereits um 2,6 m einsank. Wie schon mehrmals in den letzten Jahrzehnten war eine Anschwellung in 2—3 Jahren rasch durch den Gletscher gezogen. Sie hatte 1964/65 begonnen und war 1967/68 schon völlig

ausgelaufen. In diesem Jahre sanken alle Linien wieder um 2—3 m ein.

Die Linie am Hohen Burgstall (etwa 2800 m, drei Steine) blieb mit einer Erhöhung von 0,4 m praktisch gleich. Eine Erhöhung von 2,6 m war 1967/68 eingetreten, doch folgten dann wieder Rückgänge.

Das Firnprofil ober der Oberwalderhütte in rund 3000 m Höhe sank 1966/67 um 6,8 m ein, 1967/68 um 5,2 m, 1968/69 um 4,0 m. In den beiden letzten Jahren wurde es nicht nachgemessen. Es ist zu erwarten, daß dieses Einsinken im Nährgebiet des Gletschers auch ein weiteres Einsinken im Zehrgebiet mit sich bringt, wie es die drei Querprofile schon deutlich zeigen.

#### D. DIE BEWEGUNG DER PASTERZENZUNGE

Die Feststellung der Bewegungsgeschwindigkeit mit Hilfe der im Vorjahr aufgelegten nummerierten Steine hatte diesmal einige Schwierigkeiten. Die Burgstalllinie war in zwei Jahren großteils schneebedeckt, so daß nur wenige Steine vom Vorjahr gefunden werden konnten. Die starke Spaltenbildung hat vielleicht auch manchen Stein verschluckt. Überdies scheinen sich gelegentlich Leute einen Spaß daraus zu machen, die markierten Steine umzudrehen oder in Spalten zu werfen. So konnten in der Burgstalllinie bei der Nachmessung 1970 nur zwei Steine von 1969 wiedergefunden werden, die Bewegung dieses Jahres ist unbekannt.

Jahresweg in m	1966/67	1967/68	1968/69	1969/70	1970/71
V.-PASCHINGER-Linie	9,9	7,8	8,6	8,2	9,1
Seelandlinie	27,9	27,2	34,2	30,2	35,7
Burgstalllinie	40,5	—	53,3	—	53,0

Demnach hat in diesem Jahrfünft die Bewegungsgeschwindigkeit auffallend zugenommen, vor allem in der Seelandlinie, wo sie 1970/71 doppelt so groß war wie 1963/64. Während der Anschwellungsperiode 1964—1966 konnte die Bewegung der Burgstalllinie leider niemals, in der Seelandlinie nur 1965/66 (bei Verlust einiger Steine) erhalten werden. Der Gletscher war in diesen beiden Sommern weitgehend schneebedeckt, daher auch das Anschwellen, das außerdem durch die Aufhöhung in der Firnlinie 1964—1966 von 8—11 m gegeben ist. Die Verstärkung der Bewegung tritt vielleicht erst jetzt verspätet auf, ohne daß zugleich ein Anschwellen des Gletschers erfolgt. Von den Schwankungen der Bewegung blieb die unterste Linie so gut wie völlig unbeeinflusst. Die Impulse laufen bereits im Gletscher aus.

Infolge der Schneelage war eine Geschwindigkeitsbeobachtung im Bereiche der Linie am Hohen Burgstall in diesem Jahrfünft nicht möglich.

## E. ZUSAMMENFASSUNG

Aus dem mittleren Einsinken der drei großen Querprofile und der Fläche der Pasterze unterhalb 2600 m (Gebiet unterhalb des Hufeisenbruches) läßt sich überschlagsmäßig der Massenverlust des Gletschers berechnen. Diese Zahl ist natürlich keine Jahresbilanz, da ja das zuströmende Eis nicht erfaßt wird. Die Zahl kann nur zeigen, welche Masse an Eis verlorenging, also eine Ergänzung zur Nachmessung des Einsinkens und der Geschwindigkeit.

Die Gletscherzunge verlor 1966/67 3,4, 1967/68 11,4, 1968/69 15,6, 1969/71 24,4 Mill. m<sup>3</sup> Eis, zusammen 57 Mill. m<sup>3</sup>, das sind 46 Mill. m<sup>3</sup> Wasser, das den Kapruner Werken zugute kam.

Nach der geringen Mächtigkeitzunahme und dem kleinen Vorstoß des moränenbedeckten Zungenteiles vor und zu Beginn des Jahrfünfts ist in den hier behandelten Jahren wieder eine Zunahme des Abschmelzens, aber auch der Geschwindigkeit, zu verzeichnen. All dies spielt sich aber in Gebieten ober 2300 m ab. Die Gletscher sind im Pasterzengebiet auch in diesem Jahrfünft im Rückgang begriffen, der weiter anhalten dürfte.

## L I T E R A T U R

- KINZL, H.: Die Gletscher der österreichischen Alpen. Mitt. ÖAV 1968, H. 3—4; 1969 H. 3—4; 1970 H. 3—4; 1971 H. 5—6; 1972 H. 3—4). (Jährliche Zusammenfassung der Nachmessungen an Gletschern der österreichischen Alpen.)
- PASCHINGER, H. (1971): Die Pasterze in den Jahren 1958—1962. — Zeitschr. f. Gletscherkunde und Glazialgeologie, 7:193—206.
- (1969): Die Pasterze in den Jahren 1924—1968. Neue Forschungen im Umkreis der Glocknergruppe. — Wiss. AV-Hefte, 21:201—217, München.
- PATZELT, G.: Zur Geschichte der Pasterzenschwankungen. — Wie oben, 171—179.
- TOLLNER, H.: Klima, Witterung und Wetter in der Glocknergruppe. — Wie oben, 83—94.
- Das Verhalten von Gletschern in der Großglocknergruppe in den letzten Jahrzehnten. — Wie oben, 181—197.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. Herbert Paschinger, Geographisches Institut der Universität A-8010 Graz.