

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts haben die Alpengeletscher nach einer 40 Jahre andauernden Vorstoßperiode vielfach Gletscherstände erreicht, die zu den größten der Nacheiszeit zählen. Seither hat die vergletscherte Fläche und das Eisvolumen um rund 50 % abgenommen. Viele kleine Gletscher haben sich in Firnflecken aufgelöst oder sind ganz abgeschmolzen. Das ist im wesentlichen die Folge eines Anstieges des sommerlichen Temperaturniveaus zwischen 0,5 bis 1,0 °C und einer noch schlecht quantifizierbaren Abnahme der Jahres-Niederschlagsmengen in der Größenordnung von 10 %.

KLIMAINFO

Damit wird ersichtlich, wie empfindlich Gletscher auf Veränderungen der klimatischen Verhältnisse reagieren. Da die Zusammenhänge zwischen Klimaentwicklung und Gletscherverhalten in den Grundzügen gut erforscht und bekannt sind, können Gletscher als Klimazeugen herangezogen werden und auch für vorgeschichtliche Zeiträume quantifizierbare Klimainformationen liefern.

TREIBHAUS-EFFEKT?

Aktuell stellt sich die Frage: Ist der gegenwärtige Gletscherschwund bereits als Folge eines anthropogenen verstärkten Treibhauseffektes zu sehen?

*Ao. Univ.-Prof. Dr. Gernot Patzelt,
Inst. f. Hochgebirgsforschung, Universität Innsbruck*

Gletscher als Klimazeugen

Der gegenwärtige Schwund der Gebirgsgeletscher stellt keine außergewöhnliche Entwicklung dar

Dazu vorerst folgende Feststellung: Der Gletscherrückgang der letzten 140 Jahre ist nicht kontinuierlich erfolgt. Zwischen 1890 und 1925 und zwischen 1965

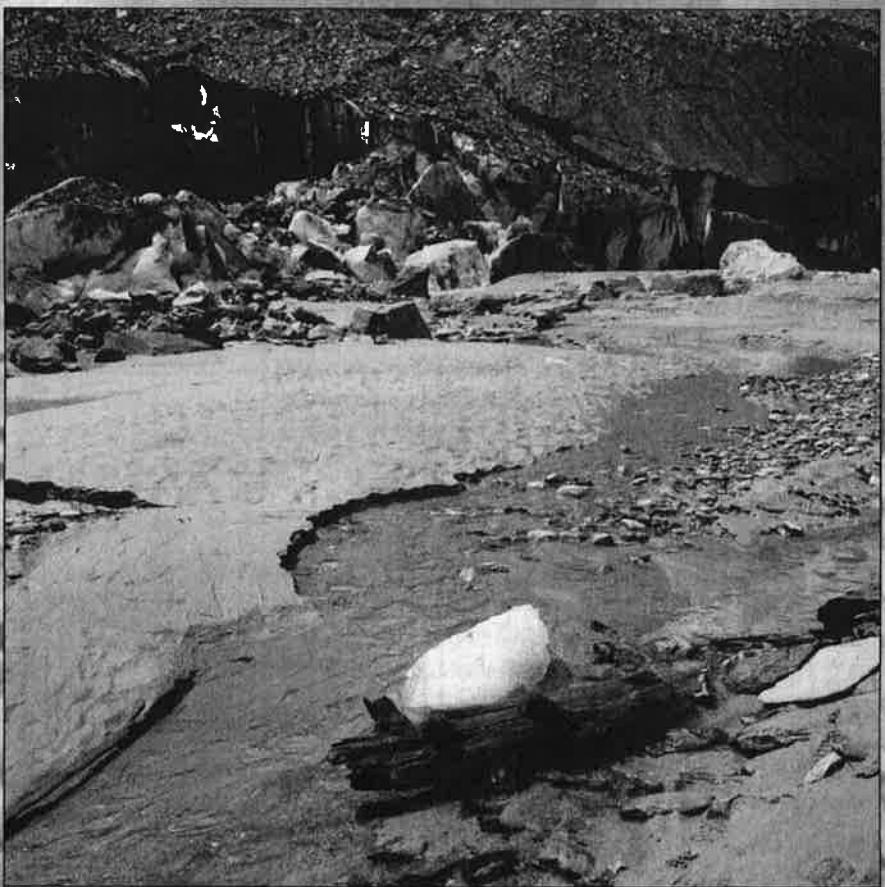
und 1980 haben die Gletscher als Folge von Temperaturabnahme und überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen an Masse zugenommen und sind mehr-

heitlich angewachsen. Hervorzuheben ist die Vorstoßperiode der 1970er Jahre, die sich auch weltweit an den niederschlagsreichen Gebirgsgeletschern der gemäßigten Breiten abzeichnete. In den Alpen hat die Sommertemperatur von 1950 bis 1980 stark abgenommen und lag im Jahrzehntmittel 1971/80 unter dem hundertjährigen Mittelwert. Erst seit 1980/81 haben die Temperaturen wieder steigende Tendenz, erreichen jetzt erneut den Höhepunkt der Erwärmung des Jahrzehnts 1941/52, haben diesen aber noch nicht überschritten. Starker Massenverlust und Gletscherschwund sind die Folge. In Skandinavien dagegen haben die Gletscher im letzten Jahrzehnt bei sinkender Temperaturtendenz an Masse zugenommen und wachsen gegenwärtig z.T. sehr eindrucksvoll (vgl. S. 12-13).

In Mittel- und Nordeuropa verläuft die Gletscher- und Klimaentwicklung der letzten 50 Jahre mit der gemessenen CO₂-Zunahme der Atmosphäre nicht parallel und widerspricht sowohl den Modellvorstellungen als auch der verbreiteten Meinung erheblich.

RÖMERZEITLICHE FUNDE

Im Zuge des Gletscherrückganges ist in den letzten Jahren in zunehmendem Maße Gelände eisfrei geworden, in dem sich Belege für ehemals geringere Eisausdehnung finden lassen. Am Gepatsch Ferner im Kaunertal



Ein Baumstammrest vor dem Zungenende der Pasterza. Bäume dieser Art spül die Möll unter dem Gletscher heraus. Sie sind vor 8 - 9000 Jahren auf einem Standort gewachsen, der heute noch eisbedeckt ist.

Fotos: G. Patzelt



Ein Baumstamm in der Moräne des Gepatsch Ferners im Kaunertal. Der Baum hat im 1. Jahrhundert n. Chr. zu wachsen begonnen und ist nach 375 Jahren vom vorstoßenden Eis begraben worden. Heute wächst in dieser Höhe (2300 m) noch kein Baum.

der Ötztaler Alpen, der bei Gletscherhochständen in die Waldregion herunterreicht, sind guterhaltene Baumstämme zugänglich geworden, die in 2300 m Höhe zwischen 50 und 370 nach Chr. gewachsen sind, bevor sie der vorstoßende Gletscher umfahren hat. Dieser römerzeitliche Baumbestand, in einer Höhenlage, in der heute nur vereinzelt Baumvorposten der Krippezone vorkommen, ist ein guter Beleg dafür, daß in dieser Zeit über 300 Jahre lang Klimaverhältnisse herrschten, die den heutigen zumindest ähnlich, wenn nicht noch gletscherunfreundlicher waren. Im gleichen Gletschervorfeld fanden sich an Stellen, die um 1960 eisfrei wurden, Humus-, Torf- und Holzreste, die zwischen 2200 und 1600 vor Chr. mindestens 600 Jahre lang Eisfreiheit bezeugen.

BEWEISKRAFT

Gletscher- und klimageschichtliche Beweiskraft hat auch die 1991 ausgeschmolzene Gletschermumie vom Tisenjoch (Ötztaler Alpen). Der Fundort liegt in 3200 m Höhe im Nährgebiet ei-

ZUSAMMENFASEND WIRD FESTGEHALTEN:

1. Gletscher- und Vegetationsentwicklung erschließen die Klimgeschichte für Zeiträume, die weit über die historisch fassbare Zeit zurückreichen. Dies ist notwendig, weil die übliche Betrachtung der letzten 100 Jahre für die Beurteilung der gegenwärtigen Situation ein völlig unzureichendes Bild ergibt.
2. Nach derzeitigem Kenntnisstand überwiegt in den 10000 Jahren der Nacheiszeit die Andauer der Warmphasen mit ähnlichem oder etwas höherem Temperaturniveau als heute insgesamt deutlich. Die Klimagegenwart ist durchschnittlichen, d.h. normalen Verhältnissen näher als einer extremen Abweichung. Diese aus alpinen Untersuchungen abgeleitete Aussage wird durch die neuen Analysen der grönlandischen Eisbohrkerne bestätigt. Sie dürfte überregional gültig sein.
3. Die Gletscher- und Klimgeschichte vergangener Jahrtausende zeigt, daß sich in den letzten Jahrzehnten nichts Außergewöhnliches ereignet hat, weder im Ausmaß noch in der Geschwindigkeit der Veränderung. Somit ist ein anthropogener Einfluß auf diese Entwicklung bisher nicht nachzuweisen, allerdings auch nicht auszuschließen.

nes Gletschers, der zur Lebenszeit des Eismannes vor 5200 Jahren eisfrei war. Auch in dieser Zeit war die Vergletscherung zumindest auf heutiges Ausmaß zurückgegangen.

Bei der Pasterze, dem in der Großglocknergruppe gelegenen größten Ostalpengletscher, hat der Gletscherbach in den letzten Jahren mehrfach Baumstämme

und Torfreste unter dem Eis herausgespült. Die Bäume sind vor 8000 bis 9000 Jahren an einem heute noch vergletscherten Standort gewachsen. Die Eismächtigkeit der Pasterze müßte noch geschätzte 80 - 100 m abnehmen und das Zungenende mindestens 1 km zurückschmelzen, damit der vermutete Standortbereich wieder eisfrei würde.

NICHTS AUßERGEWÖHNLICHES

Diese Beispiele, die sich durch ähnliche Befunde aus der Schweiz vermehren ließen, zeigen, daß die gegenwärtige Situation an den Gletschern nicht außergewöhnlich ist.

Allerdings sind Belege für kleine Gletscherstände immer Zufallsfunde. Für eine zeitlich geschlossene Klimarekonstruktion ist eine Ergänzung durch vegetationsgeschichtliche Untersuchungen unerlässlich, die in Form von Holzresten- und Pollenanalysen in hochgelegenen Mooren außerhalb der Gletscherreichweite erfolgen muß. Damit werden die Schwankungen der Waldgrenze erfaßt. Die Höhenlage der Waldgrenze wird als Temperaturmaingrenze von der Temperaturentwicklung der Vegetationsperiode bestimmt. Daraus sind quantifizierbare Klimainformationen ableitbar, die den Gletscherbefund wertvoll ergänzen. Die Notwendigkeit fachübergreifender Zusammenarbeit wird damit deutlich.