Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin

Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung

Band: - (1996)

Heft: 30

Artikel: Der schnellste Gletscher der Erde

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-551118

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

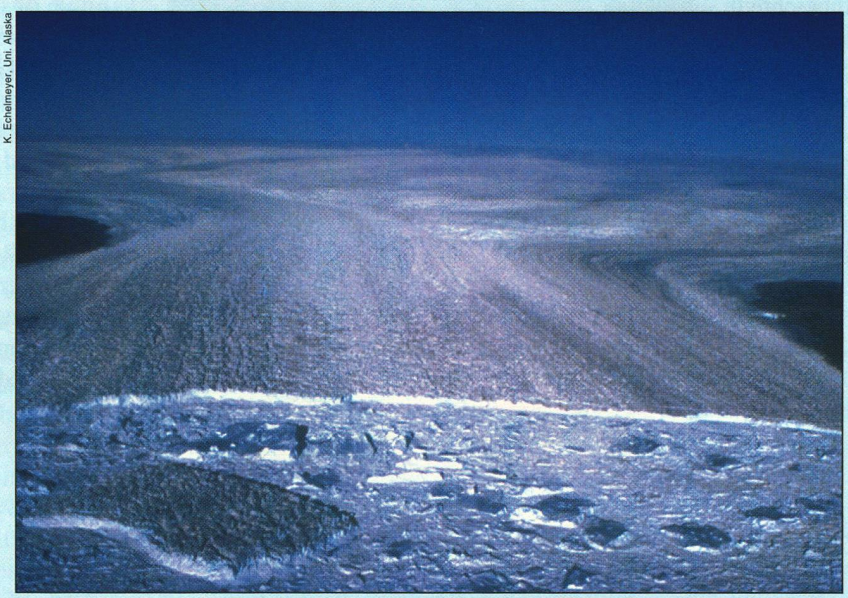
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Der schnellste Gletscher der Erde

Fünfmal weilten Glaziologen der ETH Zürich für Forschungen am Gletscher mit der weltweit höchsten Fliessgeschwindigkeit in Grönland. Um ihre Messinstrumente im Innern des Eises anzubringen, entwickelten sie eine Heisswasser-Bohrtechnik. Damit gelangten sie bis in 1630 Meter Tiefe.

Wahrhaft beeindruckend, dieser Jakobshavn-Gletscher an der Westküste Grönlands: Bei 60 Kilometern Länge und 10 Kilometern Breite beträgt seine Eisdicke bis zu 2,5 Kilometer. Auch die Schnelligkeit seiner Bewegung erregt Staunen – die Fliessgeschwindigkeit von 7 Kilometer im Jahr macht ihn zum schnellsten Gletscher der Erde! Einzig in der Antarktis erreicht ein anderer Eisstrom annähernd ein solches Tempo, der unlängst entdeckte «Icestream B».

Verglichen mit dem Jakobshavn-Gletscher wirken unsere alpinen Gletscher wie Schnecken. So bringt es der Aletschgletscher im Oberwallis als schnellster (und mit 24 Kilometern auch längster) Europas auf bescheidene 180 Meter jährlich.



K. Echelmeyer, Uni. Alaska

Es gibt noch andere Unterschiede. Beim Jakobshavn-Gletscher bleibt zum Beispiel die Fliessgeschwindigkeit während des ganzen Jahres ungefähr gleich. Auf halber Länge bewegt sich das Eis jeden Tag um rund 20 Meter vorwärts. Diese Geschwindigkeit nimmt an der Küste noch zu – dort, wo der Gletscher seine Eisberge durch einen Fjord in den Nordatlantik entlässt. In den Alpen hingegen hängt die Fortbewegung des Eises wesentlich von den Jahreszeiten – mit einem Minimum im Herbst und einem Maximum im Frühling – wie auch von den Tageszeiten ab. Wegen des starken Abschmelzens im Zungenbereich bleiben die meisten alpinen Gletscher in der Länge konstant oder werden von Jahr zu Jahr kürzer.

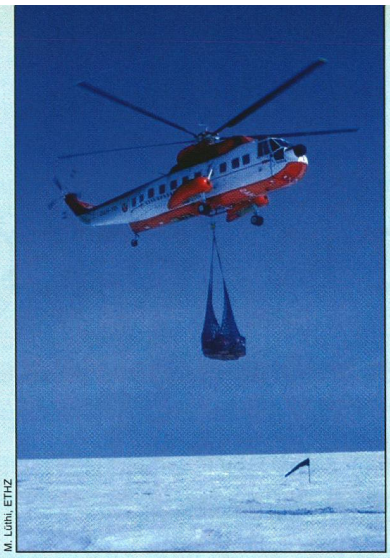
Warum ist der Jakobshavn-Gletscher so schnell? Seit bald zehn Jahren gehen Glaziologen der ETH Zürich in Grönland dieser Frage nach. Forschungsleiter ist heute Martin Funk, der auf die 1995 emeritierte Almut Iken folgte.

«Für die hohe Fliessgeschwindigkeit ist eine verhältnismässig warme Eisschicht an der Basis verantwortlich», erklärt Funk. «Wir nehmen an, diese Schicht sei etwa 300 Meter mächtig. Hier herrschen Temperaturen um den Schmelzpunkt des Eises, und der gewaltige hydraulische Druck in dieser Tiefe lässt den Gletscher wie auf einer Seifenlage vorwärtsgleiten. Wir konnten auch feststellen, dass der Gesteinsuntergrund die Form eines Tales hat, das sich zum Trichter verengt. Die Kombination dieser beiden Faktoren verleiht dem Eisstrom sein beachtliches Tempo.»

Indem die ETH-Glaziologen ihre Computersimulationen der Gletscherbewegungen mit den Messungen im Gelände verglichen, konnten sie ihr Modell verfeinern... was wiederum den weiteren Beobachtungen zugute kam. Bisher weilten die Spezialisten aus der Schweiz fünfmal in Grönland: zuerst in den Sommern 1988, 1989 und 1990 mit den Glaziologen der Universität Alaska/Fairbanks, dann 1995 und schliesslich im Frühling 1996 in Zusammenarbeit mit Forschern der NASA sowie der Universität Kansas. Im Gelände wurden zahlreiche Luftaufnahmen gemacht und Oberflächenuntersuchungen vorgenommen – vor allem aber 17 Bohrungen abgeteuft, um Messinstrumente ins Innere des Eiskörpers zu bringen.

In der Gletscherforschung spielt die Eistemperatur

eine wichtige Rolle. Einerseits bestimmt sie die Verformbarkeit des Eises und damit die Dynamik des Eisstromes, andererseits wird die Eistemperatur durch grosse Deformationsraten bis zum Schmelzpunkt angehoben. Um in Grönland ein Temperaturprofil zu gewinnen, mussten die Glaziologen elektronische Thermometer in den Jakobshavn-Gletscher versenken. Sie meisterten die schwierige Aufgabe durch eine spezielle, an der ETH Zürich entwickelte Bohrtechnik mit Hilfe von Heisswasser. Damit liessen sich regelmässig 1500 Meter Tiefe erreichen – einmal sogar die Rekordmarke von 1630 Meter.


M. Lüthi, ETHZ

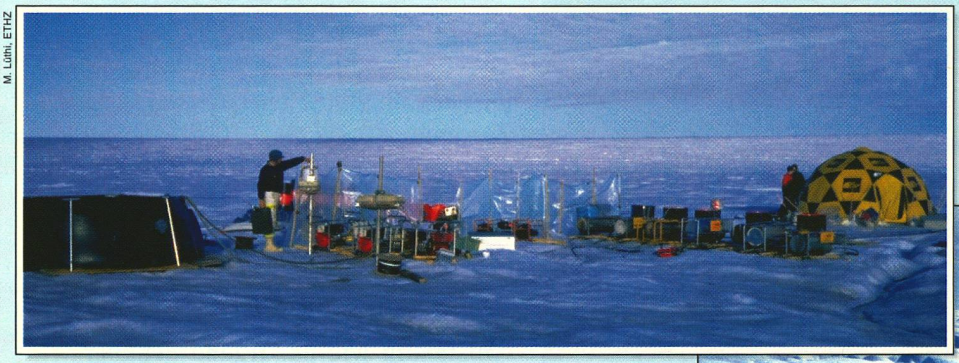
«Gegen 1600 Meter stösst diese Technik an ihre Grenze», erläutert Martin Funk. «Um so tief zu bohren, brauchen wir 20 Stunden und Hunderte von Litern Brennstoff, denn wir müssen jede Minute 90 Liter Wasser von 85 Grad Celsius zur Verfügung haben – im ganzen mehr als 100 000 Liter! Dabei ist der Bohrfortschritt sorgfältig zu kontrollieren; wenn die Heisswasserdüse an der Spitze zu rasch vorankommt, besteht die Gefahr, dass sie von der erforderlichen Vertikallinie abweicht.»

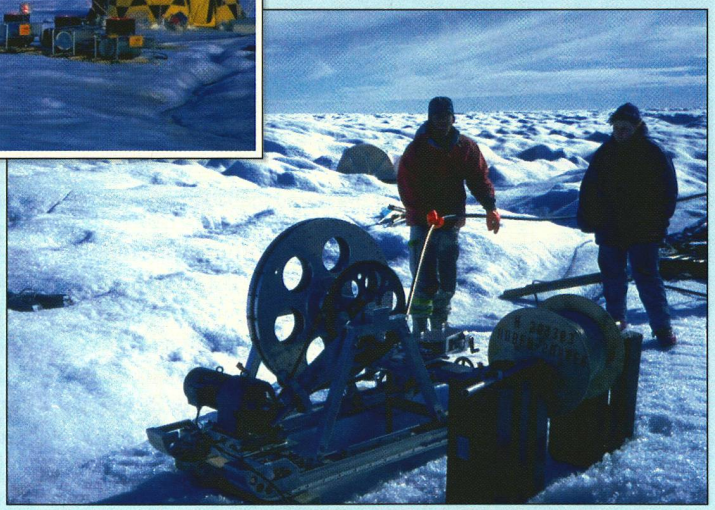
Mit dem Bohren des Loches allein ist es freilich nicht getan. Anschliessend brauchen die Glaziologen mindestens drei weitere Stunden, um die 1500 Meter Bohrschlauch heraufzuziehen und sie durch eine Sensorenkette zum Messen von Temperatur, Druck und Deformation zu ersetzen. Der erste Versuch 1988 ging übrigens schief: Bevor die Instrumente an ihrem Platz waren, fror das Bohrloch zu. Bei korrekter Positionierung zeichnen die Geräte täglich ihre Messwerte auf. Allerdings dauert es gut einen Monat, bis sich das durch die Bohrung gestörte Temperaturregime im Gletscher wieder normalisiert hat.

Mit 10-15 Thermometern pro Bohrung konnten die Glaziologen feststellen, dass die Eistemperatur von -5 Grad Celsius an der Oberfläche auf -23 Grad im Zentrum des Gletschers absinkt. Weiter gegen die Gletschersohle zu steigen die Temperaturen dann wieder an. Bohrungen am Rand ergaben, dass sich das Eis im Bereich des Felsuntergrundes dem Schmelzpunkt nähert. Martin Funk gibt die Erklärung für diese erstaunliche Tatsache: «Weil das Eis in der Tiefe derart grossen Deformationskräften ausgesetzt ist, erwärmt es sich. Ein Gletscher verhält sich wie ein Fluss. Die oberen und mittleren Schichten bewegen sich rasch, während die unteren durch die Reibung am Grund gebremst werden. Doch wird die Bremswirkung durch die Erwärmung des Eises teilweise wieder aufgehoben, und die Vorwärtsbewegung schleift den Fels beträchtlich ab.»

Eiszeiten in der Schweiz

Auf diese Weise hobelt der Jakobshavn-Gletscher, dies ein weiteres Ergebnis des Teams von der ETH Zürich, pro Jahrhundert etwa einen Meter Felsen weg. Mit der Zeit entsteht so ein markanter Trog von rund 40 Kilometer Länge, vier Kilometer Breite und anderthalb Kilometer Tiefe. Vergleichbare Eintiefungsarbeit leisteten in der Schweiz die Gletscher der Eiszeiten, welche sich letztmals vor rund 18 000 Jahren aus dem Mittelland zurückzogen. Noch heute trägt die Landschaft unübersehbare Spuren ihrer Anwesenheit: Die grossen Schweizer Seen liegen alle in eiszeitlichen Rinnen von Rhone-, Aare-, Reuss-, Linth- und Rheingletscher.


M. Lüthi, ETHZ



Links: Das Forschungslager unter der Mitternachtssonne. Von links nach rechts sind das Wasserreservoir, die wissenschaftlichen Instrumente und die Unterkunft der Glaziologen zu erkennen.

Unten: Präzisionsvorrichtung für das Einregeln des Schlauches, der das Heisswasser in die Tiefe zur Bohrspitze führt.