

Woher kommt das Eis auf Grönland?

Woher kommt das Eis auf Grönland? Vorgänge im tiefen Erdkörper schufen die Voraussetzung für die Vergletscherung von Grönland. Das Eis auf Grönland konnte sich nur aufgrund von Prozessen im tiefen Erdinneren bilden. Die großräumige Vergletscherungen in der Arktis begann erst vor etwa 2,7 Millionen Jahren, vorher war die nördliche Hemisphäre über mehr als 500 Millionen Jahre weitgehend eisfrei. Wissenschaftler des Deutschen GeoForschungsZentrums GFZ, der Universität von Utrecht, dem Geologischen Dienst von Dänemark und Grönland (GEUS) und der Universität Oslo konnten jetzt erklären, warum die Voraussetzungen für die Vergletscherung von Grönland erst vor geologisch so kurzer Zeit geschaffen wurden. Der Grund dafür liegt im Zusammenwirken von drei tektonischen Vorgängen. Zum einen musste Grönland angehoben werden, damit die Gebirgsgipfel in entsprechend kalte Höhen der Atmosphäre reichen. Zweitens musste Grönland weit genug nach Norden wandern, was zu geringerer Sonneneinstrahlung im Winter führt, und drittens führte die Verlagerung der Erdachse dazu, dass Grönland noch weiter nach Norden rutschte. Heißes Gestein unter Island. Diese Vergletscherung begann im Osten Grönlands. Die Autoren fanden in Gesteinsproben Hinweise dafür, dass die hohen Berge im Osten von Grönland erst während der letzten zehn Millionen Jahre herausgehoben wurden, wobei dieser Prozess in den letzten fünf Millionen Jahren besonders rasch ablief. Zu diesem Zeitpunkt war Grönland noch weitgehend eisfrei. Seismologische Untersuchungen deuten darauf hin, dass heißes Gestein aus dem tiefen Erdmantel unter Island aufsteigt. Diese Beobachtungen flossen in Computer-Modellrechnungen von Hauptautor Bernhard Steinberger vom Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ ein. "Dieser aufgestiegene heiße Gesteinsbrei fließt unter der Lithosphäre nach Norden, also Richtung Ostgrönland," erklärt Steinberger. "Da diese Gesteinsblase unter Island, der Island-Plume, manchmal stärker und manchmal schwächer wird, lassen sich Hebungen und Senkungen dort erklären." Wanderndes Grönland, verlagerte Erdachse. Die seismologischen Untersuchungen zeigen außerdem, dass die Lithosphäre im Osten von Grönland ungewöhnlich dünn ist, nämlich nur etwa 90 Kilometer dick. Geoforscher Steinberger rekonstruierte die Lage der tektonischen Platten vor 60 bis 30 Millionen Jahren und konnte feststellen, dass der Island-Plume sich damals genau unter diesem Teil von Grönland befunden hat. Das erklärt diese dünne Lithosphäre. Deshalb konnte auch der Ost-Teil von Grönland leichter angehoben werden: Plume-Material kann bis fast unter die Oberfläche strömen und die darüberliegende Lithosphäre vergleichsweise einfach anheben. Während der Island-Plume aber annähernd an derselben Stelle im Erdmantel blieb, wanderte Grönland entsprechend der Plattentektonik und bewegte sich in den vergangenen 60 Millionen Jahren um sechs Breitengrade nordwärts in kühlere Regionen. Diese Nordwanderung wurde noch verstärkt durch die "Echte Polwanderung": "Unsere Berechnungen ergaben, dass sich während der letzten 60 Millionen Jahre die Erdachse um etwa 12 auf Grönland zubewegte," so GFZ-Wissenschaftler Steinberger. Zusammen mit der tektonischen Wanderung kam also Grönland um 18 nordwärts. Es befand sich nunmehr weit genug im Norden und seine Gebirgsgipfel im Osten waren hoch genug, um die Vergletscherung in Gang zu setzen. Steinberger, B., Spakman, W., Japsen, P., Torsvik, T.H., "The key role of global solid-Earth processes in preconditioning Greenlands glaciation since the Pliocene", Terra Nova, advance online publication, 04.01.2015, DOI: 10.1111/ter.12133. Abb. in druckfähiger Auflösung unter: https://media.gfz-potsdam.de/gfz/vv/05_Medien_Kommunikation/Bildarchiv/ Einzelbilder_PM/GFZ-WatkinsMountain-PeterJapsen.png

Die Watkins-Berge im südlichen Ostgrönland mit dem höchsten Gipfel Grönlands, Guntbjørn Fjeld (3,7 km über NN) im Hintergrund. Blick von ca. 2 km über Meereshöhe zum 1,5 km hohen Watkins-Steilabbruch, der sich in Basalte einschneidet, die am Übergang vom Paleozän zum Eozän vor 56 Mio. Jahren ausbrachen, damals nahezu auf Meereshöhe. (Foto: Peter Japsen, GEUS). Schematische Darstellung der Vorgänge: Vor ca. 60 Mio Jahren wurde die Lithosphäre dort durch den Island Plume verdünnt (roter Kreis). In jüngerer Zeit floss Plume-Material nordwärts (rosa Pfeile) und hob die verdünnte Lithosphäre an. B: Durch Plattentektonik bewegte sich Grönland nach Norden (dunkelblau; Lage vor 60 bis 0 Mio. Jahren). 3. Durch echte Polwanderung (grüner Pfeil) verschob sich die Erdachse, wodurch Grönland noch näher an den Nordpol kam. (Abb.: B. Steinberger, GFZ). https://media.gfz-potsdam.de/gfz/vv/05_Medien_Kommunikation/Bildarchiv/ Einzelbilder_PM/GFZ-sheme-PeterJapsen02.png http://www.pressrelations.de/new/pmcounter.cfm?n_pintr_=585192

Pressekontakt

GeoForschungsZentrum Potsdam

14473 Potsdam

gfz-potsdam.de
presse@gfz-potsdam.de

Firmenkontakt

GeoForschungsZentrum Potsdam

14473 Potsdam

gfz-potsdam.de
presse@gfz-potsdam.de

Der Forschungsgegenstand des GFZ ist das System Erde ? unser Planet, auf dem wir und von dem wir leben. Wir befassen uns mit der Geschichte der Erde, ihren Eigenschaften sowie den in ihrem Inneren und an der Oberfläche ablaufenden Vorgängen. Wir untersuchen aber auch die vielen Wechselwirkungen, die es zwischen seinen Teilsystemen gibt, der Geo-, der Hydro-, der Kryo-, der Atmo- und der Biosphäre. Das GFZ ist mit derzeit 1116 Beschäftigten, darunter 398 Wissenschaftlern und 130 Doktoranden, das nationale Forschungszentrum für Geowissenschaften in Deutschland. Mit einem Jahresetat von 86,5 Millionen Euro bearbeiten unsere Mitarbeiter alle Disziplinen der Geowissenschaften von der Geodäsie bis zum Geoingenieurwesen und den benachbarten Natur- und Ingenieurwissenschaften zusammen.