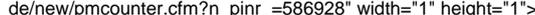




## Winter in sibirischen Permafrostregionen werden seit Jahrtausenden wärmer

**Winter in sibirischen Permafrostregionen werden seit Jahrtausenden wärmer** Gletscher sucht man im russischen Lena-Delta vergeblich. Anders als in der Antarktis oder Grönland bildet sich das Eis in der sibirischen Tundra nicht oberirdisch an Berghängen oder auf Hochplateaus. Es entsteht direkt im Untergrund als Eiskörper in Form eines Keils. Eiskeile sind ein typisches Merkmal der Permafrostregionen. Sie entstehen, wenn sich der dauerhaft gefrorene Boden im Winter aufgrund der großen Kälte zusammenzieht und an bestimmten Stellen aufreißt. Schmilzt dann im Frühjahr der Schnee, rinnt das Schmelzwasser in diese Risse. Bei einer Bodentemperatur von etwa minus zehn Grad Celsius gefriert es dort jedoch sofort wieder. Wiederholt sich dann dieser Prozess in den darauffolgenden Wintern, entsteht im Laufe der Jahrzehnte und Jahrhunderte ein Eiskörper, der an einen riesigen Keil erinnert", sagt Dr. Hanno Meyer, Permafrost-Forscher am AWI Potsdam und Erstautor der Studie. Mit einer Tiefe von bis zu 40 Metern und einer Breite von maximal sechs Metern sind die Eiskeile in der sibirischen Arktis zwar nicht so mächtig wie ein antarktischer Gletscher. Die teilweise mehr als 100 000 Jahre alten Eiskörper aber speichern auf dieselbe Art und Weise Klimainformationen und können von Wissenschaftlern mit Methoden der Gletscherforschung untersucht werden. "Das Schmelzwasser stammt jeweils vom Schnee eines Winters. Gefriert es in der Frostspalte, werden daher Informationen über die Wintertemperatur in jenem Jahr mit eingeschlossen. Uns ist es nun erstmals gelungen, diese im Eis gespeicherten Temperaturinformationen mithilfe der Sauerstoff-Isotopenanalyse zu einer Klimakurve für die vergangenen 7000 Jahre zusammenzufassen", so AWI-Forscher und Ko-Autor Dr. Thomas Opel. Die neuen Daten sind die ersten eindeutig datierten Wintertemperaturdaten aus der sibirischen Permafrostregion und zeigen einen klaren Trend: "In den zurückliegenden 7000 Jahren sind die Winter im Lena-Delta kontinuierlich wärmer geworden - eine Entwicklung, die wir so bisher aus kaum einem anderen arktischen Klimaarchiv kennen", sagt Hanno Meyer. Denn: "Bisher wurden vor allem fossile Pollen, Kieselalgen oder Baumringe aus der Arktis genutzt, um das Klima der Vergangenheit zu rekonstruieren. Sie aber speichern vor allem Temperaturinformationen aus dem Sommer, wenn die Pflanzen wachsen und blühen. Die Eiskeile stellen eines der wenigen Archive dar, in denen reine Winterdaten gespeichert werden", erklärt der Permafrost-Experte. Mit den neuen Daten schließen die Wissenschaftler zudem eine wichtige Lücke: "Die meisten Klimamodelle zeigen für die zurückliegenden 7000 Jahre in der Arktis eine langfristige Abkühlung im Sommer sowie eine langfristige Erwärmung im Winter an. Für letztere aber gab es bisher keine Temperaturdaten, eben weil die meisten Klimaarchive hauptsächlich Sommerinformationen speichern. Jetzt können wir zum ersten Mal zeigen, dass Eiskeile ähnliche Winterinformationen enthalten wie sie von den Klimamodellen simuliert werden", so AWI-Modellierer und Ko-Autor Dr. Thomas Laepple. Um wie viel Grad Celsius genau die arktischen Winter wärmer geworden sind, können die Wissenschaftler nicht in absoluten Zahlen sagen: "Das Ergebnis der Sauerstoff-Isotopenanalyse verrät uns zunächst nur, ob und wie sich das Isotopenverhältnis verändert hat. Steigt es, sprechen wir von einer relativen Erwärmung. Wie groß diese allerdings genau ausgefallen ist, können wir noch nicht ohne Weiteres sagen", erklärt Thomas Opel. Deutliche Hinweise fanden die Wissenschaftler bei der Suche nach den Ursachen der Erwärmung. Hanno Meyer: "Wir sehen in unserer Kurve eine klare Zweiteilung. Bis zum Beginn der Industrialisierung um das Jahr 1850 können wir die Entwicklung auf eine sich ändernde Position der Erde zur Sonne zurückführen. Das heißt, damals haben die Dauer und Intensität der Sonneneinstrahlung von Winter zu Winter zugenommen und auf diese Weise zum Temperaturanstieg geführt. Mit dem Beginn der Industrialisierung und dem zunehmenden Ausstoß von Treibhausgasen wie Kohlendioxid aber kam dann noch der vom Menschen verursachte Treibhauseffekt hinzu. Unsere Datenkurve zeigt ab diesem Zeitpunkt einen deutlichen Anstieg, der sich wesentlich von der vorgegangenen langfristigen Erwärmung unterscheidet." In einem nächsten Schritt wollen die Forscher nun überprüfen, ob dieselben Anzeichen für eine langfristige Winter-Erwärmung der Arktis auch in anderen Permafrostregionen der Welt zu finden sind. Thomas Opel: "Wir haben Daten aus einem Gebiet 500 Kilometer östlich des Lena-Deltas, die unsere Ergebnisse stützen. Wir wissen allerdings nicht, wie es zum Beispiel in der kanadischen Arktis aussieht. Wir vermuten, dass die Entwicklung dort ähnlich ist, belegen aber können wir diese Annahme noch nicht." Die Basisdaten der neuen Lena-Delta-Temperaturkurve stammen aus 42 Eisproben. Diese hatten die AWI-Wissenschaftler in mehreren Expeditionen von 13 Eiskeilen genommen, welche der Fluss bei Hochwasser freigespült hatte. "In unsere Studie sind nur jene Proben eingegangen, deren Alter wir bestimmen konnten. Diese Arbeit fällt bei Eiskeilen zum Glück leicht, denn mit dem Schmelzwasser gelangen jede Menge Pflanzenreste und anderes organisches Material in das Grundeis - und deren Alter können wir mit der Radiokarbon-Methode sehr genau bestimmen", so Hanno Meyer. Die Studie wurde finanziert mit Forschungsgeldern des Alfred-Wegener-Institutes sowie aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft und des Impuls- und Vernetzungsfonds der Helmholtz-Gemeinschaft. Informationen für Redaktionen Die Studie erscheint am 26. Januar 2015 unter folgendem Titel im Online-Portal des Fachmagazins Nature Geoscience: Hanno Meyer, Thomas Opel, Thomas Laepple, Alexander Yu Dereviagin, Kirstin Hoffmann und Martin Werner (2015): Long-term winter warming trend in the Siberian Arctic during the mid- to late Holocene, Nature Geoscience, Vol 8, DOI: 10.1038/ngeo2349 (Link: <http://dx.doi.org/10.1038/ngeo2349>) Druckbare Bilder von den Forschungsarbeiten im Lena-Delta sowie von Eiskeilen finden Sie bis zum Ablauf der Sperrfrist am Montag, den 26.1.2015, 17 Uhr deutscher Zeit, unter [http://www.awi.de/de/aktuelles\\_und\\_presse/pressemitteilungen/fotos\\_mit\\_sperfrist/2015/nature\\_geoscience\\_studie\\_zu\\_eiskeilen/](http://www.awi.de/de/aktuelles_und_presse/pressemitteilungen/fotos_mit_sperfrist/2015/nature_geoscience_studie_zu_eiskeilen/) Das Alfred-Wegener-Institut forscht in der Arktis, Antarktis und den Ozeanen der mittleren und hohen Breiten. Es koordiniert die Polarforschung in Deutschland und stellt wichtige Infrastruktur wie den Forschungseisbrecher Polarstern und Stationen in der Arktis und Antarktis für die internationale Wissenschaft zur Verfügung. Das Alfred-Wegener-Institut ist eines der 18 Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft, der größten Wissenschaftsorganisation Deutschlands. Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung 27515 Bremerhaven Deutschland Telefon: +49 471 4831 0 Telefax: +49 471 4831 1149 Mail: <mailto:cholte@awi-bremerhaven.de> URL: <http://www.awi-bremerhaven.de> Wissenschaftlichen Ansprechpartner: Dr. Hanno Meyer Tel: 0331 288-2115 E-Mail: [Hanno.Meyer@awi.de](mailto:Hanno.Meyer@awi.de) Pressestelle: Sina Löschke Tel: 0471 4831-2008 E-Mail: [medien@awi.de](mailto:medien@awi.de) 

### Pressekontakt

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung

27515 Bremerhaven

[awi-bremerhaven.de](http://www.awi-bremerhaven.de)  
<mailto:cholte@awi-bremerhaven.de>

### Firmenkontakt

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung

27515 Bremerhaven

awi-bremerhaven.de  
mailto:cholte@awi-bremerhaven.de

Das Alfred-Wegener-Institut Zentrum der deutschen Polar- und Meeresforschung Polar- und Meeresforschung sind zentrale Themen der Erdsystem- und globalen Umweltforschung. Die Stiftung Alfred-Wegener-Institut führt wissenschaftliche Projekte in der Arktis, Antarktis und den gemäßigten Breiten durch. Sie koordiniert die Polarforschung in Deutschland und stellt die für Polarexpeditionen erforderliche Ausrüstung und Logistik zur Verfügung. Zu den Aufgaben in der Meeresforschung gehören die Nordseeforschung, Beiträge zum biologischen Monitoring in der hohen See, Untersuchungen zur Meeresverschmutzung und zu marinen Naturstoffen sowie meeres-technische Entwicklungen. 1980 wurde das Institut in Bremerhaven als Stiftung des öffentlichen Rechts gegründet. Die Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung umfasst das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven, die Forschungsstelle Potsdam (1992), die Biologische Anstalt Helgoland und die Wattenmeerstation Sylt. Sie ist Mitglied der Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) und wird zu 90% vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanziert. Das Land Bremen ist mit 8% beteiligt, die Länder Brandenburg und Schleswig-Holstein mit je 1%. Die Stiftung hatte 1999 einen Etat von 165 Mio. DM und beschäftigt rund 700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Forschungsinstitut und internationaler Partner Ziel der wissenschaftlichen Arbeit ist ein besseres Verständnis der Beziehungen zwischen Ozean, Eis und Atmosphäre, der Tier- und Pflanzenwelt der Arktis und Antarktis sowie der Entwicklungsgeschichte der polaren Kontinente und Meere. Da diese Gebiete das Klima unserer Erde entscheidend prägen, widmet das AWI den globalen Veränderungen besondere Aufmerksamkeit. Das AWI arbeitet in zahlreichen internationalen Forschungsprogrammen und steht in engem Kontakt mit zahlreichen Universitäten und Institutionen in Europa und Übersee. Es entsendet Wissenschaftler an Institute in aller Welt, auf andere Forschungsschiffe und Stationen und lädt Wissenschaftler anderer Nationen auf die "Polarstern" und nach Bremerhaven und Potsdam ein. Etwa ein Viertel der Teilnehmer an "Polarstern"-Expeditionen sind ausländische Wissenschaftler.