

Medienmitteilung, 14. April 2021

Ozeantemperatur der letzten 700'000 Jahre rekonstruiert

Erstmals haben Forschende des Oeschger-Zentrums für Klimaforschung der Universität Bern mithilfe von antarktischen Eiskerndaten die globale mittlere Ozeantemperatur für ausgewählte Zeitabschnitte der letzten 700'000 Jahre rekonstruiert. Die so gewonnen Erkenntnisse dienen dem besseren Verständnis des Klimasystems.

Berner Eiskernforschende konnten bereits 2008 nachweisen, wie sich die Konzentration von CO₂ in der Atmosphäre in den vergangenen 800'000 verändert hat. Nun zeigt die Gruppe des Berner Klimaforschers Hubertus Fischer anhand desselben Eisbohrkerns aus der Antarktis, zwischen welchen Maximal- und Minimalwerten die mittlere Ozeantemperatur im Verlauf der vergangenen 700'000 Jahren geschwankt hat. Die Ergebnisse der Rekonstruktion sind soeben in der Fachzeitschrift «Climate of the Past» erschienen. Die wichtigsten Resultate der Studie: Die mittlere Ozeantemperatur war in den letzten sieben Eiszeiten sehr ähnlich und im Mittel rund 3.3 °C kälter als in der vorindustriellen Referenzperiode, wie schon Synthesen von Tiefenwassertemperaturen aus marinen Sedimenten andeuteten. Die Ozeantemperaturen in den Warmzeiten vor 450'000 Jahren waren aber trotz ähnlicher Sonneneinstrahlung deutlich kälter als in unserer heutigen Warmzeit und die CO₂-Konzentrationen waren tiefer. Die neuen Messungen zeigen, dass die Temperatur des Ozeans auch durch Änderungen der Ozeanzirkulation geprägt wird. Die sogenannte globale Umwälzung der Tiefenwasser hat einen deutlichen Einfluss auf die Wärmespeicherung im Ozean.

«Um zu verstehen, wie sich der Wärmehaushalt des Klimasystems verändert», sagt Hubertus Fischer, «muss man vor allem den Ozean verstehen.» So werden derzeit 93 Prozent der zusätzlichen Wärme, die der Mensch durch die Erhöhung der Treibhausgase akkumuliert, nicht in der Atmosphäre, sondern im Ozean gespeichert. Das heisst, ohne die Wärmefaufnahme des Ozeans wäre die an Land gemessene Temperaturerhöhung durch den menschengemachten Klimawandel deutlich grösser. Weil die Weltmeere im Vergleich zur Atmosphäre aber über eine riesige Masse verfügen, sind die im Ozean heute gemessenen Temperaturveränderungen allerdings sehr klein.

Messungen an wenigen Eisproben reichen aus

Wie relevant Daten aus dem Ozean für die Klimaforschung sind, zeigt das internationale Projekt ARGO, ein mobiles Beobachtungssystem für die Weltmeere, mit dem seit dem Jahr 2000 unter anderem kontinuierliche Temperaturmessungen bis in eine Tiefe von 2000 Meter durchgeführt werden. Dazu sind rund 4000 über alle Ozeane verteilte Treibbojen im Einsatz. Umso erstaunlicher erscheint im Vergleich die Vorgehensweise der Berner Forschenden: «Uns genügt für unsere Messung der mittleren Ozeantemperatur eine einzelne polare Eisprobe», erklärt Hubertus Fischer,

«wir erreichen natürlich bei weitem nicht die Genauigkeit von ARGO, umgekehrt können wir aber weit zurück in die Vergangenheit schauen.» Untersucht wird nicht etwa gefrorenes Meerwasser, sondern im Gletschereis der Antarktis eingeschlossene Luftblasen. Konkret: die Edelgase Argon, Krypton, Xenon sowie molekularer Stickstoff. Der grösste Teil dieser Gase befindet sich in der Atmosphäre, nur ein kleiner Teil wird im Ozean gelöst. Wie gut welches Gas im Meerwasser gelöst wird, hängt von der Ozeantemperatur ab. So lassen sich aus dem sich wandelnden Verhältnis dieser Gase in den Eisproben die vergangenen mittleren Ozeantemperaturen rekonstruieren.

Hochpräzise Gasmessungen der Berner Forschenden

«Voraussetzung für dieses Verfahren sind hochpräzise Messungen mit einem dynamischen Massenspektrometer», betont Hubertus Fischer, «die durch den grossen Einsatz mehrerer Doktoranden und PostDocs, die an der Publikation beteiligt sind, möglich wurden». Ebenfalls entscheidend sind Aufbereitungs- und Messmethoden, die im Rahmen des vom Europäischen Forschungsrats (ERC) geförderten Projekts MATRICs in Bern entwickelt wurden. Die vergangenen Ozeantemperaturen werden in Bern auf 0,4 °C genau bestimmt. Diese Präzision erlaubt es, das klimatische Auf und Ab der Vergangenheit nachzuzeichnen, zumal der Unterschied der mittleren Ozeantemperatur zwischen Eiszeit und Warmphasen in den vergangenen 700'000 Jahren rund 3 °C betrug. Neben dem Labor in Bern führt bisher weltweit nur das Scripps Institut für Ozeanographie in San Diego, USA, mit dem die Berner Forschenden eng zusammenarbeiten, solche Messungen durch.

Porträt von Hubertus Fischer im Online-Magazin «uniaktuell» der Universität Bern:

«Der Physiker und das uralte, eiskalte Klimaarchiv»

Der Berner Physikprofessor Hubertus Fischer ist ein weltweit anerkannter Spezialist für die Analyse von Eisbohrkernen als Klimaarchiv. Sein Erfolgsgeheimnis: eine selbstentwickelte hocheffiziente Messtechnologie. Damit soll künftig das älteste Eis der Erde untersucht werden, aus dem Klimainformationen der Vergangenheit gewonnen werden können. [Zum Artikel](#)

Weitere Informationen und Kontaktangaben sehen Sie auf der folgenden Seite.

Publikationsdetails:

Marcel Haeberli, Daniel Baggenstos, Jochen Schmitt, Markus Grimmer, Adrien Michel, Thomas Kellerhals, and Hubertus Fischer: *Snapshots of mean ocean temperature over the last 700 000 years using noble gases in the EPICA Dome C ice core*. *Climate of the Past*, April 14 2021, in print.

Oeschger-Zentrum für Klimaforschung

Das Oeschger-Zentrum für Klimaforschung (OCCR) ist eines der strategischen Zentren der Universität Bern. Es bringt Forscherinnen und Forscher aus 14 Instituten und vier Fakultäten zusammen. Das OCCR forscht interdisziplinär an vorderster Front der Klimawissenschaften. Das Oeschger-Zentrum wurde 2007 gegründet und trägt den Namen von Hans Oeschger (1927-1998), einem Pionier der modernen Klimaforschung, der in Bern tätig war.

www.oeschger.unibe.ch

Kontakt:

Prof. Dr. Hubertus Fischer

Physikalisches Institut, Klima- und Umweltphysik (KUP) / Oeschger-Zentrum für Klimaforschung (OCCR), Universität Bern

Tel.: +41 31 631 85 03

hubertus.fischer@climate.unibe.ch