

Pressemitteilung

Max-Planck-Institut für Chemie

Dr. Susanne Benner

31.08.2020

<http://idw-online.de/de/news753271>

Forschungsergebnisse
Chemie, Geowissenschaften, Meer / Klima, Umwelt / Ökologie
überregional



Enge klimatische Kopplung von Südpolarmeer und Antarktis während früherer Warmzeit

Die Temperatur des Südpolarmeeres hing während vergangener Warmzeiten enger mit dem Ausmaß der antarktischen Vereisung zusammen als bisher angenommen, wie eine neue Studie zeigt. Ein Forscherteam konnte mit zwei unabhängigen Methoden sehr ähnliche Temperaturwerte rekonstruieren. Diese weisen darauf hin, dass sich die Meerestemperatur im Südpolarmeer im Gleichschritt mit der Ausdehnung der Eisdecke der Antarktis abgekühlt hat. Das Ergebnis beeinflusst das Verständnis der komplexen Mechanismen von Klimaschwankungen in der Antarktis - einer Region, die besonders anfällig für Klimaveränderungen ist.

Im Miozän vor etwa 15 Millionen Jahren herrschten auf der Erde hohe globale Temperaturen und eine klimatische Warmzeit, wie Forscher sie auch für die Zukunft erwarten. Der Warmzeit folgte ein abrupter Übergang zu kühleren Bedingungen und eine Ausdehnung der Eisdecke in der Antarktis.

Obwohl diese Veränderungen mit einem Rückgang der atmosphärischen Konzentration des Treibhausgases CO₂ einhergingen, nahm man bisher an, dass der Hauptgrund für das Wachstum der Eisdecke in Veränderungen im südlichen Ozean rund um die Antarktis lag. Frühere Daten deuteten darauf hin, dass die Abkühlung des Ozeans zeitlich vor der Eisausdehnung geschah, was auf eine höchstens indirekte Rolle von atmosphärischem CO₂ schließen ließ.

Neue Rekonstruktionen der Temperatur des südlichen Polarmeeres zeigen jedoch ein anderes Bild: Forschern des Bjerknes-Zentrums für Klimaforschung, der Universität Bergen in Norwegen und des Max-Planck-Instituts für Chemie in Mainz gelang es, die Temperatur mit zwei unabhängigen Methoden zu ermitteln.

„Die Bestimmung der Meerestemperaturen während des Miozäns vor Millionen von Jahren ist eine große Herausforderung,“ sagt Thomas Leutert, Erstautor der neuen Studie im Fachmagazin Nature Geoscience. „Wir konnten jedoch mit zwei unterschiedlichen Ansätzen sehr ähnliche Temperaturwerte rekonstruieren. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Meerestemperatur im Südpolarmeer im Gleichschritt mit der Ausdehnung der Eisdecke der Antarktis abgekühlt hat. Damit stellen wir die bisherige Auffassung infrage, nach der sich die Oberflächengewässer des Südpolarmeeres zuerst abkühlten und dadurch das Wachstum der Eisdecke in der Antarktis auslösten“, ergänzt der Paläoklimatologe.

Unabhängige Methoden liefern übereinstimmende Temperaturen

Gemeinsam mit Nele Meckler untersuchte Leutert die chemische Zusammensetzung winziger Muschelschalen von Foraminiferen, die in Sedimentbohrkernen des Meeresbodens im Südpolarmeer zu finden sind. Isotopen-Analysen an diesen Mikrofossilien gaben Aufschluss über die Meerestemperaturen während ihrer Lebensdauer.

Im Rahmen der zweiten Methode für die Rekonstruktion der Meerestemperatur untersuchte das Team am Max-Planck-Institut für Chemie die Molekülzusammensetzung von Archaeen. Die Zellwände dieser einzelligen, im

Ozean weitverbreiteten Organismen sind je nach Temperatur unterschiedlich zusammengesetzt. „Dass die Ergebnisse beider Methoden so überraschend gut übereinstimmen, steigert das Vertrauen in unsere rekonstruierten Temperaturen erheblich“, ordnet Meckler, die Leuterts Doktorarbeit an der Universität Bergen und am Bjerknes-Zentrum für Klimaforschung betreute, die Resultate ein.

CO₂ als gemeinsamer Faktor

Angesichts des zeitlichen Zusammenhangs der rekonstruierten Klimaänderungen halten es die Forscher für wahrscheinlicher, dass ein gemeinsamer Faktor sowohl zum Eiswachstum als auch zur Abkühlung des Ozeans führte. Dies rückt die Abnahme des atmosphärischen CO₂-Gehalts wieder in den Fokus: Der CO₂-Rückgang dürfte sowohl zur Abkühlung des Ozeans als auch zum Wachstum der Eisdecke geführt haben.

Die Studie liefert eine neue Sicht auf die Wechselwirkungen von atmosphärischer CO₂-Konzentration, dem Südpolarmeer und der Antarktis während einer dramatischen Veränderung des globalen Klimas. Die Ergebnisse stützen die Vermutung, dass das Klima in hohen Breitengraden auch während längst vergangener Zeiten empfindlich auf atmosphärische CO₂-Veränderungen reagierte.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

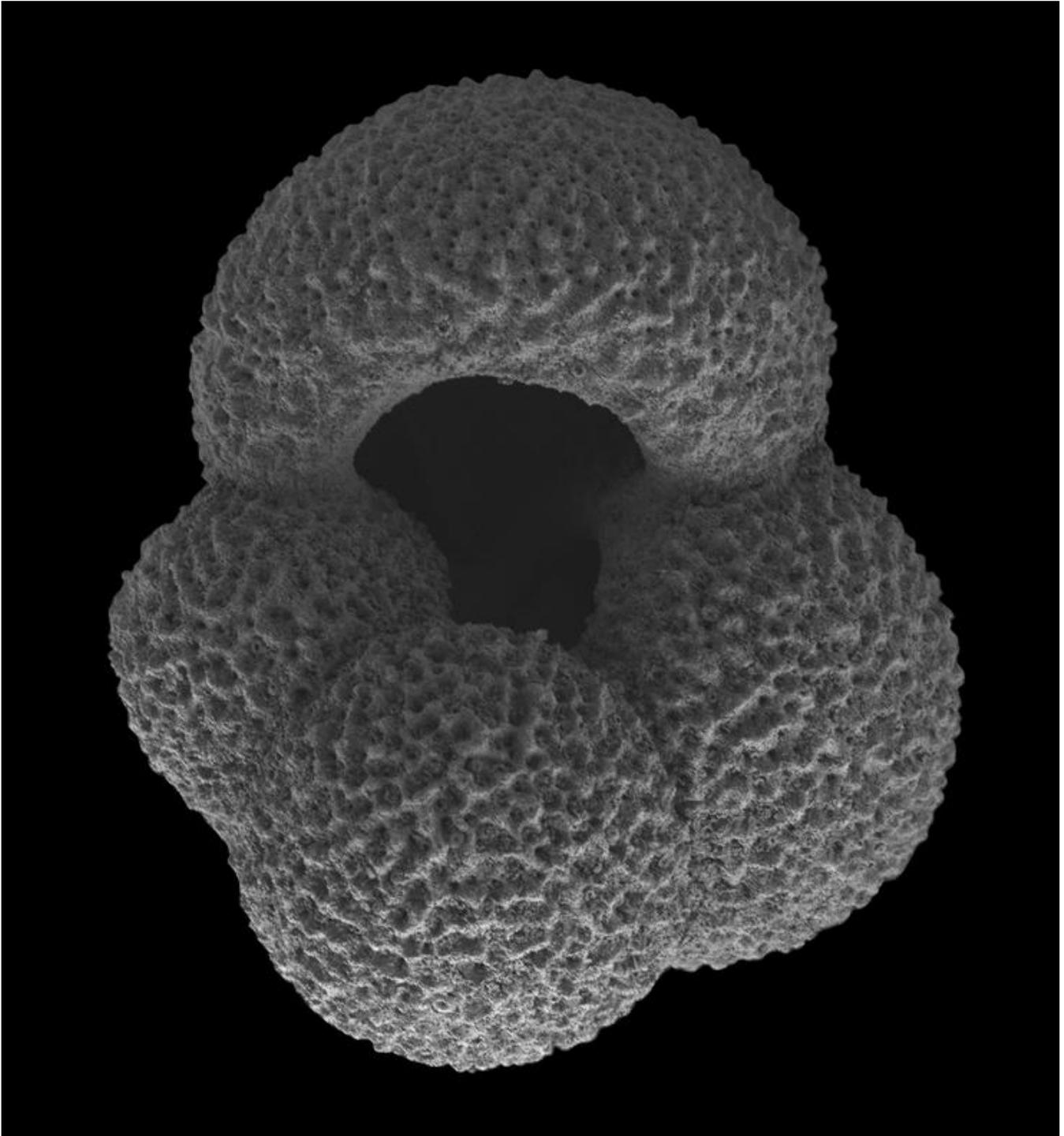
Dr. Thomas Leutert
Max-Planck-Institute für Chemie
E-Mail: Thomas.Leutert@mpic.de
Telefon: +49 6131 305 6606

Originalpublikation:

Leutert T.J., Auderset A., Martínez-García A., Modestou S., Meckler A.N., 2020, Coupled Southern Ocean cooling and Antarctic ice sheet expansion during the middle Miocene, Nature Geoscience. DOI: 10.1038/s41561-020-0623-0

URL zur Pressemitteilung:

<https://www.mpic.de/4728511/coupling-of-southern-ocean-and-antarctica-during-a-past-greenhouse>



Foraminiferen lebten bereits vor Millionen von Jahren im Südpolarmeer. Ihre Schalen sind ein Art Klimaarchiv. Die Isotopenzusammensetzung der Schale von *Globigerina bulloides* gibt Aufschluss über die Meerestemperatur zu Lebzeiten des Mikrofossils.

Thomas Leutert

Thomas Leutert, verändert nach Nature Geoscience

