

Press release

Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung

Ralf Röchert

09/24/2013

<http://idw-online.de/en/news553000>

Research results, Scientific Publications
Geosciences, Oceanology / climate
transregional, national



AWI-Langzeitstudie zeigt: Die Tiefen der Grönlandsee erwärmen sich schneller als der Weltozean

Die Tiefen der Grönlandsee erwärmen sich derzeit etwa zehnmal stärker als die Weltmeere im Mittel.

Dieses Forschungsergebnis haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Alfred-Wegener-Institutes, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, jetzt in der Fachzeitschrift *Geophysical Research Letters* veröffentlicht. Sie analysierten für ihre Studie Temperaturmessungen der Jahre 1950 bis 2010 aus den Tiefen der Grönlandsee – einem Meeresgebiet, das unmittelbar südlich des Arktischen Ozeans liegt.

Seit dem Jahr 1993 fahren Ozeanographen des Alfred-Wegener-Institutes, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI), regelmäßig mit dem Forschungseisbrecher *Polarstern* in die Grönlandsee, um die Veränderungen in dieser Region zu erforschen. Zum Expeditionsprogramm der Wissenschaftler gehören dabei stets umfangreiche Temperatur- und Salzgehaltmessungen. Für ihre jetzt veröffentlichte Studie haben die AWI-Forscher diesen Langzeit-Datensatz mit historischen Daten kombiniert, welche bis ins Jahr 1950 zurückreichen. Das Ergebnis ihrer Analyse: In den letzten dreißig Jahren ist die Wassertemperatur unterhalb von 2000 Metern Tiefe um 0,3 Grad Celsius gestiegen.

„Das hört sich nach wenig an, aber wir müssen die Zahl in Relation zu der großen Masse der erwärmten Wasserschicht sehen“, sagt AWI-Forscherin und Studien-Erstautorin Dr. Raquel Somavilla Cabrillo. Zum Vergleich: Die in der tiefen Grönlandsee zusätzlich gespeicherte Energie würde einer Erwärmung der Atmosphäre von Europa um 4 Grad Celsius entsprechen. „Die Grönlandsee macht zwar nur einen kleinen Teil des Ozeans aus. Aber mit einer Erhöhung um 0,3 Grad haben wir in der tiefen Grönlandsee eine zehnmal schnellere Erwärmung als im Mittel im Weltozean. Allerdings müssen wir berücksichtigen, dass besonders in der Tiefsee große Gebiete bisher wenig untersucht sind“, fügt Raquel Somavilla Cabrillo hinzu.

Als Ursache der Erwärmung in der Grönlandsee nennt die Wissenschaftlerin das veränderte Zusammenspiel zwischen dem absinkenden, sehr kalten Oberflächenwasser und dem einströmenden relativ warmen Tiefenwasser aus der Arktis. Bis zum Jahr 1980 standen beide Prozesse offenbar im Gleichgewicht. Seit Anfang der 1980er Jahre aber wird der warme Einstrom aus der Arktis nicht mehr durch tiefreichende Abkühlung in der Grönlandsee kompensiert: „Früher hat der Ozean östlich von Grönland im Winter so viel Wärme an die Luft abgegeben, dass die Wassersäule durch das sehr kalte Wasser an der Oberfläche instabil und häufig bis zum Boden durchmischt wurde“, erläutert Somavilla. Diese Abkühlung des tiefen Ozeans, so die Forscherin, fand jedoch in den vergangenen dreißig Jahren nicht mehr statt. Das relativ warme Tiefenwasser aus dem Arktischen Ozean dagegen ströme weiterhin in das grönländische Tiefseebecken. (Zur Frage „Warum ist das Tiefenwasser aus der Arktis warm?“ lesen Sie bitte das Glossar am Ende dieser Pressemitteilung.)

Diese veränderten Verhältnisse eröffnen den AWI-Wissenschaftlern nun einmalige Forschungsmöglichkeiten: „Wir benutzen diese Veränderungen als natürliches Experiment. Denn über die Erwärmung konnten wir nun ermitteln, wie groß der Strom von Tiefenwasser aus der Arktis in die tiefe Grönlandsee ist“, berichtet Prof. Dr. Ursula Schauer, Leiterin

der Sektion Messende Ozeanographie am Alfred-Wegener-Institut über das Projekt und fügt hinzu: „Diese Tiefseeprozesse laufen nur sehr langsam ab und Forscher brauchen einen langen Atem, um sie durch Langzeituntersuchungen zu zeigen.“

Damit es den Wissenschaftlern gelingt, die Reaktion der Ozeane auf sich ändernde Klimabedingungen zu entschlüsseln, müssen sie zukünftig weitere Regionen genau unter die Lupe nehmen. „Die tiefen Ozeane bilden durch ihr großes Volumen und durch ihre große Trägheit im Austausch mit der Atmosphäre mächtige Puffer für die Klimaerwärmung. Besonders die Tiefsee der Polargebiete ist aber wenig untersucht. Wenn wir verstehen wollen, welche Rolle der tiefe Ozean im Klimasystem spielt, müssen wir die Messungen auch in anderen, schwer zugänglichen Gebieten wie der Arktis verbessern“, sagt AWI-Forscherin Schauer. Dafür hat sie bereits weitere Expeditionen mit der Polarstern geplant. Im Jahr 2015 werden Ursula Schauer und ihr Team wieder in die Arktis fahren.

Glossar: Warum ist das Tiefenwasser aus der Arktis warm?

Das aus der Arktis kommende Tiefenwasser misst im Durchschnitt $-0,9$ Grad Celsius und ist damit deutlich wärmer als das Oberflächenwasser in der Grönlandsee, das im Winter auf $-1,8$ Grad abkühlt. Woher aber kommt diese Wärme im Tiefenwasser? Sie ist das Ergebnis einer langen Kettenreaktion in den flachen Rand- oder Schelfmeeren des Arktischen Ozeans – nämlich genau dort, wo in den Wintermonaten neues Meereis entsteht. Beim Gefrieren des Oberflächenwassers wird dessen Salz nicht in das Eis eingeschlossen, sondern sinkt in die Wasserschicht unter dem Eis herab. Dadurch erhöht es dessen Dichte. Das Wasser wird immer schwerer und sinkt ebenfalls in die Tiefe. Dieses Herabsinken der Wassermasse lässt sich mit einem Schneeball vergleichen, der einen schneebedeckten Hang herunterrollt. Je länger er rollt, desto mehr Schnee haftet an ihm und desto größer wird er. Ähnlich ergeht es der Wassermasse, die im Meer den Schelfhang, also den Rand der Kontinentalplatte, hinabrollt. Sie kreuzt auf ihrem Weg in die Tiefe eine warme Strömung aus dem Atlantik und reißt einen Teil dieses warmen Wassers mit in die Tiefe. Das heißt, sie transportiert Wärme aus einer höher gelegenen Wasserschicht bis tief zum Grund des Arktischen Ozeans, wo sich dieses warme, salzige Wasser sammelt und anschließend als warmes Tiefenwasser in die Grönlandsee strömt.

Informationen für Redaktionen:

Die Studie ist unter folgendem Originaltitel im Onlineportal der Fachzeitschrift Geophysical Research Letters erschienen:

R. Somavilla, U. Schauer and G. Budéus: Increasing amount of Arctic Ocean deep waters in the Greenland Sea, GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 40, 4361–4366, doi:10.1002/grl.50775, 2013 – Der Link zur Onlineversion der Studie lautet: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/grl.50775/abstract>

Druckbare Fotos von den ozeanografischen Langzeitmessungen des AWI in der Arktis finden Sie in der Onlineversion dieser Pressemitteilung unter www.awi.de/de/aktuelles_und_presse/pressemitteilungen/.

Ihre wissenschaftlichen Ansprechpartner am Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung sind:

• Dr. Raquel Somavilla Cabrillo (Tel.: 0471- 4831-1816, E-Mail: Raquel.Somavilla.Cabrillo@awi.de); Dr. Somavilla steht für Interviews in Englisch und Spanisch zur Verfügung.

• Prof. Ursula Schauer (Tel.: 0471- 4831-1817, E-Mail: Ursula.Schauer@awi.de); Prof. Schauer steht für Interviews in Deutsch und Englisch zur Verfügung. (Achtung: Für Anfragen am Dienstag, den 24. September, kontaktieren Sie bitte vorher kurz Sina Löschke in der AWI-Pressestelle. Sie vermittelt Ihnen dann einen schnellstmöglichen Kontakt zu Prof. Schauer.)

Ihre Ansprechpartnerin in der AWI-Pressestelle ist Sina Löschke, (Tel.: 0471-4831-2008, E-Mail: [medien\(at\)awi.de](mailto:medien(at)awi.de)).

Folgen Sie dem Alfred-Wegener-Institut auf Twitter (https://twitter.com/#!/AWI_de) und Facebook (www.facebook.com/AlfredWegenerInstitut). So erhalten Sie alle aktuellen Nachrichten sowie Informationen zu kleinen Alltagsgeschichten aus dem Institutsleben.

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.



Ein Besatzungsmitglied des FS Polarstern lässt einen Wasserkransschöpfer, auch CTD-Sonde genannt, für eine Messung ins Meer hinab.

Foto: T. Steuer, Alfred-Wegener-Institut