

17/2018

Ozeanzirkulation im Winter durch warme Sommer beeinflusst Langzeitbeobachtungen weisen Einfluss von Frischwasser auf die Tiefenwasserbildung nach

12.03.2018/Kiel. Im Nordatlantik sinken im Winter kalte Wassermassen von der Meeresoberfläche in die Tiefe. Diese sogenannte Konvektion gehört zu den Schlüsselprozessen im System der globalen Ozeanströmungen. Mit Hilfe von Langzeitbeobachtungen konnte ein Team des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel jetzt erstmals einen Einfluss von Frischwasser, das sich im Sommer an der Meeresoberfläche sammelt, auf die Tiefenwasserbildung im Winter nachweisen. Wie die Forschenden heute in der internationalen Fachzeitschrift *Nature Climate Change* schreiben, könnte sich der Prozess über mehrere Jahre verstärken und die Konvektion deutlich schwächen.

Die Temperatur und der Salzgehalt des Meerwassers sind entscheidende Faktoren, die das System der globalen Ozeanströmungen antreiben. Warmes und salzhaltiges Wasser, das in hohe Breiten gelangt, kühlt dort an der Oberfläche ab, wird schwerer und sinkt in die Tiefe. Diesen Prozess nennt man Konvektion. In der Tiefe strömt das Wasser zurück Richtung Äquator und zieht neue Wassermassen nach. Tiefreichende Konvektion findet nur in wenigen Regionen statt, unter anderem in der Irminger See östlich von Grönland und in der Labrador See westlich davon. Doch was passiert, wenn zusätzliches Frischwasser, zum Beispiel von abschmelzenden Gletschern, in dieses System gerät? Modellrechnungen zeigen, dass durch die dann geringere Dichte des Oberflächenwassers eine Schwächung des Strömungssystems eintreten könnte, aktuelle Beobachtungsdaten bestätigten dies bisher jedoch nicht.

Eine Ozeanographin und zwei Ozeanographen des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel haben jetzt mit Hilfe von Langzeitbeobachtungen erstmals einen konkreten Einfluss von Frischwasser auf die Konvektion nachgewiesen. Sie veröffentlichen ihre Ergebnisse heute in der internationalen Fachzeitschrift *Nature Climate Change*.

Die Studie beruht auf der Auswertung von Daten, die von verankerten Beobachtungsplattformen in der Labrador See und Irminger See und von frei treibenden Bojen, sogenannten Tiefendriftern, stammen. Zusätzlich wurden Satellitenbeobachtungen der Ozean-Oberfläche und Atmosphärendaten mit einbezogen. „Für verschiedene Zeiträume in den letzten 60 Jahren konnten wir wichtige Schlüsselprozesse miteinander verbinden: atmosphärische Schwankungen, wie die Nordatlantische Oszillation, Wasser- und Lufttemperaturen, das Auftreten von Frischwasserschichten und die Dauer der Konvektion“, erklärt Dr. Marilena Oltmanns vom GEOMAR, die Erstautorin der Studie.

Die Auswertung ergab einen deutlichen Zusammenhang zwischen atmosphärischen Bedingungen, Sommertemperaturen über der Irminger See, der Menge des Frischwassers dort und der Konvektion im folgenden Winter. „Wenn in ohnehin wärmeren Perioden besonders warme Sommer mit viel Frischwasser auftraten, gab der Ozean im folgenden Winter weniger Wärme ab. Das bedeutete, dass die im Sommer entstandene Frischwasserschicht länger stabil blieb und daher die Konvektion später einsetzte“, sagt Dr. Oltmanns.

Typischerweise wird durch die Konvektion das Frischwasser in die Tiefe abtransportiert. Da die Konvektion in einigen Jahren erst sehr spät einsetzte, verblieb ein hoher Anteil an Frischwasser nahe der Oberfläche und wurde im folgenden Sommer durch neu eintreffendes Frischwasser ergänzt. „Dieser Effekt könnte sich langfristig aufaddieren und so eine erhebliche Schwächung der Konvektion bedeuten – besonders bei global steigenden Durchschnittstemperaturen“, fasst die Ozeanographin zusammen.

Die Arbeit zeige wie wichtig es sei, die Schlüsselstellen der globalen Ozeanzirkulation dauerhaft zu beobachten, so Dr. Johannes Karstensen, Ko-Autor der Studie. „Nur durch langjährige Messprogramme kann die Verbindung zwischen den komplexen ozeanischen und atmosphärischen Prozessen identifiziert werden. Dafür ist eine kontinuierliche Finanzierung von Personal, Schiffen und Material wichtig, die in diesem Fall durch die Förderung im Rahmen von Einzelprojekten der Deutschen Forschungsgemeinschaft, des Bundesforschungsministeriums und der EU ermöglicht wurde“, betont er.

Originalarbeit:

Oltmanns, M., J. Karstensen, J. Fischer (2018): Increased risk of a shutdown of ocean convection posed by warm North Atlantic summers. Nature Climate Change, <http://dx.doi.org/10.1038/s41558-018-0105-1>

Hinweis:

Die Studie wurde finanziert im Rahmen der Projekte Blue-Action und AtlantOS als Teil des EU-Programms Horizon 2020. Sie wurde weiterhin unterstützt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung als Teil des Projekts „RACE – Regional Atlantic Circulation and Global Change“.

Links.

www.geomar.de Das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
<https://www.geomar.de/service/kommunikation/geomar-news-single-archiv/article/den-kreislauf-des-ozeans-ueberwachen/> Artikel über Langzeitbeobachtung von Ozeanströmungen

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n5767 steht Bildmaterial zum Download bereit.

Kontakt:

Jan Steffen (GEOMAR, Kommunikation & Medien), Tel.: 0431 600-2811, presse@geomar.de