

42/2019

Starkes Golfstromsystem im Miozän widerspricht Modellen nicht Studie belegt Trennung zwischen Karibik und Nordatlantik vor 10 Mio. Jahren

06.09.2019/Kiel. Unterschiedliche Salzgehalte in verschiedenen Wassermassen treiben die globale Ozeanzirkulation an. Modelle zeigen, dass die Zirkulation bei einem hohen Süßwassereintrag in Schlüsselregionen des Nordatlantiks schwächeln kann. Dem schien bislang ein starkes Golfstromsystem im Miozän vor etwa zehn Millionen Jahren zu widersprechen. Damals war die Landbrücke zwischen Nord- und Südamerika noch nicht geschlossen und relativ salzarmes Wasser aus dem Pazifik gelangte in den Atlantik. Neue Untersuchungen, die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel heute in der internationalen Fachzeitschrift *Nature Communications* veröffentlichen, lösen diesen scheinbaren Widerspruch auf.

Im komplexen Klimasystem der Erde spielen die großen Meeresströmungen unter anderem als Energieverteiler eine wichtige Rolle. Deshalb ist es ein zentrales Anliegen der Ozean- und Klimaforschung, deren Funktionsweise genau zu verstehen – sowohl in der Gegenwart als auch in der Vergangenheit. Nur so lassen sich zukünftige Entwicklungen zuverlässig prognostizieren.

Zu den bislang ungelösten Rätseln aus der Vergangenheit gehört das Verhalten der nordatlantischen Ozeanzirkulation, zu der auch der Golfstrom gehört, im Erdzeitalter des Miozäns vor etwa zehn Millionen Jahren. „In einer Phase, in der nach heutigem Verständnis eigentlich ein abgeschwächtes System zu erwarten gewesen wäre, zeigen Klimaarchive ein Golfstromsystem, das fast genauso stark war wie das heutige“, sagt Dr. Anne Osborne vom GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel. Zusammen mit weiteren Kolleginnen und Kollegen veröffentlicht sie heute eine Studie in der internationalen Fachzeitschrift *Nature Communications*, die eine Erklärung für diesen Widerspruch bietet.

Im Miozän war der Atlantik zwar noch etwas schmaler als heute, aber die Nordatlantische Zirkulation existierte bereits in ähnlicher Form wie in der Gegenwart. Salzhaltiges, warmes Wasser strömte aus den Tropen Richtung Norden. Dort kühlte es ab und wurde dadurch so dicht, dass es Richtung Meeresboden absank. Dieses Absinken war – und ist bis heute – der Hauptantrieb der atlantischen Umwälzzirkulation.

Die Randbedingungen unterschieden sich im Miozän jedoch in einem entscheidenden Punkt: Die Landverbindung zwischen Nord- und Südamerika im Gebiet des heutigen Panama war noch nicht geschlossen. Salzarmes Wasser aus dem Pazifik konnte Richtung Atlantik fließen.

„Dieses salzarme Wasser aus dem Pazifik hätte damals die nordatlantische Zirkulation schwächen müssen, was Modellrechnungen auch anzeigen. Die natürlichen Klimaarchive widersprechen diesem Szenario jedoch für die Zeit zwischen 9,5 bis 11,5 Millionen Jahre vor heute“, sagt Dr. Osborne.

Das Kieler Team hat jetzt Proben vom Meeresboden auf der atlantischen Seite der Floridastraße untersucht. Mit Hilfe von Messungen verschiedener Isotope des Elements Neodym konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Herkunft des dort vorbeiströmenden Wassers rekonstruieren. Überraschenderweise fand sich kein Hinweis auf das verhältnismäßig süße

Pazifikwasser in dem genannten Zeitraum. „In der zentralen Karibik ist der Einfluss des Pazifikwassers zu dieser Zeit dagegen eindeutig nachweisbar“, sagt Prof. Dr. Martin Frank vom GEOMAR, Co-Autor der Studie.

Das Team kommt zu dem Schluss, dass zwischen 9,5 und 11,5 Millionen Jahre vor heute eine Sperre zwischen zentraler Karibik und Nordatlantik existiert haben muss. Sie hielt das süßere Pazifikwasser auf. Die Oberflächenströmung der Nordatlantischen Zirkulation konnte ungeschwächt an der Karibik vorbeifließen. „Ob Windverhältnisse oder bisher unbekannt geologische Veränderungen die Sperre verursacht haben, muss noch geklärt werden“, sagt Dr. Anne Osborne.

Die neuen Ergebnisse zeigen aber, dass die Stärke der Ozeanzirkulation in der genannten Epoche den Modellrechnungen nicht widerspricht, weil es keine Aussüßung im Nordatlantik gab. „Für die Zukunft sagen Modelle eine Abschwächung des Golfstromsystems voraus, wenn das grönländische Inlandeis weiter schmilzt und damit eine Schlüsselregion der Ozeanzirkulation im Nordatlantik aussüßt. Das Miozän wurde oft als Gegenargument gesehen, weil eine Versüßung damals nicht zu einer Abschwächung geführt habe. Dieses Argument fällt jetzt weg“, betont Dr. Osborne.

Originalarbeit:

Kirillova, V., A. H. Osborne, T. Störing, M. Frank (2019): Miocene restriction of the Pacific-North Atlantic throughflow strengthened Atlantic overturning circulation. *Nature Communications*, <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12034-7>

Links:

www.geomar.de Das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n6673 steht Bildmaterial zum Download bereit

Kontakt:

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