

42/2015

Außergewöhnlich schnelles Einsetzen des Küstenauftriebes vor Peru Kieler Meeresgeologen-Team belegt deutliche Veränderungen im Ostpazifik während der vergangenen 10.000 Jahre

27.07.2015/Kiel. Der küstennahe Auftrieb kalter und nährstoffreicher Wassermassen vor Peru und Ecuador ist nicht nur für die ansässige Fischerei bedeutend, sondern auch für den globalen Kohlenstoffkreislauf und damit für das Erdklima. Wie sich dieses System in der Vergangenheit entwickelt und verändert hat, untersuchten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel im Rahmen des Kieler Sonderforschungsbereiches 754. Die Rekonstruktion zeigte, dass sich der Küstenauftrieb erst vor ca. 10.000 Jahren verstärkt entwickelte und sich dann kontinuierlich entlang der südamerikanischen Küste nach Norden fortsetzte. Dabei spielten auch klimatische Schwankungen der Nordhemisphäre und Prozesse im tropischen Westpazifik eine Rolle. Die Studie ist jetzt in der internationalen Fachzeitschrift *Paleoceanography* erschienen.

Das Wechselspiel zwischen der Meeresoberfläche und dem Klima ist äußerst komplex. Einerseits speichert der Ozean das klimarelevante Kohlendioxid (CO_2). Dieser Prozess funktioniert besonders gut bei niedrigen Wassertemperaturen und wenn große Mengen an Plankton CO_2 durch Photosynthese binden. Beide Bedingungen sind in Gebieten gegeben, in denen kaltes, nährstoffreiches Wasser aus der Tiefe an die Oberfläche gelangt. Andererseits können diese Auftriebsprozesse auch alte, CO_2 -reiche Wassermassen aus der Tiefe an die Ozeanoberfläche transportieren und das Treibhausgas zurück zur Atmosphäre bringen. Auftriebsregionen sind daher ein besonders spannendes Arbeitsgebiet für die Meeresforschung.

Ein Paläo-Ozeanographen-Team des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel hat im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 754 „Klima – Biogeochemische Wechselwirkungen im tropischen Ozean“ jetzt herausgefunden, dass sich der Küstenauftrieb im tropischen Ostpazifik in den vergangenen 17.000 Jahren nicht nur erheblich verändert hat, sondern dies zum Teil auch mit einer enormen Geschwindigkeit. „Die Veränderungen der Wassermassenzirkulation, die durch teilweise sehr rasche Temperatur- und Salzgehaltsschwankungen angezeigt werden, verweisen auf ein hochdynamisches und sensibles Klimasystem, wie wir es so nicht erwartet hatten“, sagt Prof. Dr. Dirk Nürnberg vom GEOMAR, Erstautor der Studie, die jetzt in der internationalen Fachzeitschrift *Paleoceanography* erschienen ist.

Für seine Rekonstruktionen bearbeitete das Team Bohrkerne, die vor Peru mit dem deutschen Forschungsschiff METEOR aus Wassertiefen von 300 bis 1000 Metern gewonnen wurden. Aus den Schlammablagerungen, die den Wechsel von der letzten Eiszeit zur heutigen Warmzeit abdecken, wurden mikroskopisch kleine Fossilien, sogenannte Foraminiferen, sowie organische Kohlenstoffmolekülketten extrahiert. Das Verhältnis bestimmter Isotope in den kalkigen Schalen der Foraminiferen kann sehr genau Auskunft über die vergangenen Temperaturen und Salzgehalte des umgebenden Meerwassers geben. Ähnliche Informationen erbringen die organischen Molekularverbindungen, die von kalkbildenden Algen (Coccolithophoriden) produziert werden.

Diese Analysen verdeutlichen die zeitliche und räumliche Veränderlichkeit der komplexen Wassermassenstruktur vor Peru. Die Gründe hierfür seien vielschichtig, erläutert Dr. Tebke

Böschen, Co-Autorin der Studie: „Der äquatoriale Ostpazifik ist sehr komplex, dennoch können wir die einzelnen Kontrollmechanismen identifizieren. Die oberflächennahen Wassermassen werden durch die Lageveränderungen des tropischen Regengürtels getrieben. Damit werden sie von Prozessen in der Atmosphäre beeinflusst.“ Das betrifft auch den saisonalen Küstenauftrieb, der erst mit dem Beginn der jetzigen Warmzeit vor 10.000 Jahren einsetzte und insbesondere seit etwa 4000 Jahren sehr intensiv ist.

Veränderungen der tieferen Wassermassen folgen dagegen anderen Ursachen. „Hier spielen Prozesse im tropischen Westpazifik eine Rolle, die den tieferen ostwärts gerichteten äquatorialen Wassermassentransfer steuern und vermutlich mit den El Niño- und La Niña-Phänomenen in Zusammenhang stehen“, betont Professor Dirk Nürnberg.

Die Erkenntnisse dieser Studie helfen nicht nur bei der Rekonstruktion der Klimageschichte. „Die beschriebenen schnellen ozeanographischen und klimatischen Veränderungen der Vergangenheit hatten weitreichende und komplexe Folgen. Wir müssen diese Vorgänge berücksichtigen, wenn wir die Folgen der menschengemachten zukünftigen Klimaerwärmung abschätzen wollen“, prognostiziert Dr. Böschen.

Hintergrundinformation: Der SFB 754

Der Sonderforschungsbereich 754 (SFB 754) „Klima - Biogeochemische Wechselwirkungen im tropischen Ozean“ wurde im Januar 2008 als Kooperation der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU), dem GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel und dem Max-Planck-Institut Bremen eingerichtet. Der SFB 754 erforscht die Änderungen des ozeanischen Sauerstoffgehalts, deren mögliche Auswirkung auf die Sauerstoffminimumzonen und die Folgen auf das globale Wechselspiel von Klima und Biogeochemie des tropischen Ozeans. Der SFB 754 wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert und befindet sich in seiner zweiten Phase (2012-2015).

Originalarbeit:

Nürnberg, D., Böschen, T., Doering, K., Mollier-Vogel, E., Raddatz, J. und Schneider, R. (2015): Sea surface and subsurface circulation dynamics off equatorial Peru during the last ~17 kyrs. *Paleoceanography*, <http://dx.doi.org/10.1002/2014PA002706>

Links:

www.geomar.de Das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
www.sfb754.de Sonderforschungsbereich 754

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n3939 steht Bildmaterial zum Download bereit.

Ansprechpartner:

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