

06/2015 | Bitte beachten Sie die Sperrfrist bis Montag, 23. Februar 2015, 21 Uhr MEZ

Mit Laser in die Vergangenheit der Ozeane

GEOMAR-Forscher rekonstruieren pH-Werte der vergangenen 120 Jahre im Nordpazifik

23.02.2015/Kiel. Experten des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel konnten jetzt zusammen mit Kolleginnen und Kollegen aus Großbritannien, Kanada und den USA dank modernster Analysetechnik erstmals den pH-Wert des Nordpazifik seit Ende des 19. Jahrhunderts hochauflösend rekonstruieren. Die Studie, die in der aktuellen Ausgabe der internationalen Fachzeitschrift *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS) erscheint, offenbart einen klaren Versauerungstrend, aber auch starke saisonale Schwankungen.

Neben der globalen Erwärmung gilt die Ozeanversauerung derzeit als zweites großes CO₂-Problem. Denn mit dem Anstieg der Kohlendioxid (CO₂)-Konzentrationen in der Atmosphäre gelangen auch immer größere Mengen des Gases in die Meere. Zusammen mit dem Wasser bildet es Kohlensäure, die den pH-Wert der Ozeane sinken lässt. Welche Auswirkungen das auf die Ökosysteme haben wird, ist noch weitgehend offen. Die Forschung steht vor einem großen Problem: Messungen des pH-Werts im Meer gibt es erst seit wenigen Jahrzehnten, in einigen Bereichen nur seit wenigen Jahren. Mit welchen pH-Werten sind Organismen vor 100, 200 oder 1000 Jahren zurechtgekommen?

Wissenschaftlern des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel ist es jetzt zusammen mit Partnern aus Großbritannien, Kanada und den USA gelungen, den Säuregrad (pH-Wert) des nördlichen Pazifiks in den vergangenen 120 Jahren auf Monate genau zu rekonstruieren. Dafür analysierten sie Proben von speziellen Kalkalgen mit einer innovativen Kombination aus Lasertechnik und Isotopenanalyse. „Aus den hohen nördlichen Breiten gibt es solche Rekonstruktionen bisher nicht. Die Daten sind aber wichtig, um die möglichen Folgen der Ozeanversauerung beurteilen zu können. Die von uns angewandte Technik eröffnet neue Möglichkeiten bei der Umweltrekonstruktion“, sagt Dr. Jan Fietzke vom GEOMAR. Er ist Erstautor der Studie, die jetzt in dem internationalen Fachjournal *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS) erscheint.

Für ihre Untersuchung, die unter anderem vom deutschen Verbundprojekt zur Erforschung der Ozeanversauerung BIOACID finanziert wurde, nutzte das Forscherteam Algen der Art *Clathromorphum nereostratum*. Diese Algen bilden im Nordpazifik und in der Beringsee große Riffe mit festen Kalkstrukturen. In ihnen sind schon mit bloßem Auge Jahresringe zu erkennen, die – ähnlich wie bei Bäumen – Informationen über die jeweiligen Umweltbedingungen enthalten.

Um diese Informationen hochauflösend zu entschlüsseln, haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ein Verfahren namens Laser-Ablation angewendet. Dabei schießt ein spezieller Laser an vorher genau definierten Punkten Material aus der Probe. „Ein einzelner Probenpunkt ist gerade mal ein Zehntel Millimeter groß“, sagt Dr. Fietzke. Das abgelöste Material wird anschließend automatisch in ein Massenspektrometer abgeführt, wo verschiedene Isotopenverhältnisse in der Probe gemessen werden können. Für die aktuelle Studie nutzte die Arbeitsgruppe zwei Isotope des Elements Bor, deren Verhältnis zueinander als zuverlässiger Indikator für den pH-Wert des Meerwassers gilt.

Bei der Analyse ergab sich, dass der pH-Wert im Nordpazifik tatsächlich seit Ende des 19. Jahrhunderts sinkt, das Wasser also versauert. „Der Trend passt genau zu den steigenden Kohlendioxid-Werten in der Atmosphäre“, erklärt Co-Autorin Dr. Federica Ragazzola von der Universität Bristol (UK). Gleichzeitig offenbarte die monategenaue Auflösung aber auch starke Schwankungen des pH-Wertes innerhalb eines Jahres. Vermutlich stammen sie daher, dass in der Herkunftsregion der Kalkalge große Tangwälder wachsen. „Im Frühjahr und Sommer verbraucht der Tang große Mengen an CO₂. Im Wasser entsteht also weniger Kohlensäure, der pH-Wert steigt“, erklärt die Biologin.

Begeistert zeigten sich die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von den Möglichkeiten der Laser-Ablation. „So erhalten wir extrem hoch aufgelöste Ergebnisse, die man sehr gut optisch auswerten kann. So sind Unterschiede direkt sichtbar und man muss nicht nackte Zahlen vergleichen, schwärmt Dr. Fietzke.

Die jetzt vorliegende Studie soll erst der Anfang sein. „Diese und ähnliche Arten von Kalkalgen gibt es in allen Ozeanen in den hohen Breiten. Sie können mehrere tausend Jahre alt werden. Dank der Laserablation können wir mit weiteren Proben in Zukunft noch viel weiter in die Vergangenheit zurück, um detailliert pH-Wert und andere Umweltparameter zu rekonstruieren“, betont der Kieler Physiker.

BIOACID in Kürze:

Unter dem Dach von BIOACID (Biological Impacts of Ocean Acidification) untersuchen 14 Institute, wie marine Lebensgemeinschaften auf Ozeanversauerung reagieren und welche Konsequenzen dies für das Nahrungsnetz, die Stoff- und Energieumsätze im Meer sowie schließlich auch für Wirtschaft und Gesellschaft hat. Das Projekt begann 2009 und ging im September 2012 in eine zweite auf drei Jahre angelegte Förderphase. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt die aktuellen Arbeiten mit 8,77 Millionen Euro. Die Koordination liegt beim GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel. Eine Liste der Mitglieds-Institutionen, Informationen zum wissenschaftlichen Programm und den BIOACID-Gremien sowie Fakten zur Ozeanversauerung sind auf der Website www.bioacid.de zu finden.

Originalarbeit:

Fietzke, J., F. Ragazzola, J. Halfar, H. Dietze, L. C. Foster, T. H. Hansteen, A. Eisenhauer, R. S. Steneck (2015): Century scale trends and seasonality in pH and temperature for shallow zones of the Bering Sea. Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), Early Edition, <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1419216112>

Links:

www.geomar.de Das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
www.bioacid.de Das Projekt BIOACID (Biological Impacts Of Ocean Acidification)

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n2279 steht nach Ablauf der Sperrfrist Bildmaterial zum Download bereit.

Ansprechpartner:

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