



64/2013

Atemstörungen des Ozeans Deutsch-peruanisches Forscher-Team weist Einfluss von Wirbeln auf die Sauerstoffversorgung nach

18.11.2013/Kiel, Lima. Über vier Monate von November 2012 bis März 2013 untersuchten Kieler Meeresforscher mit dem deutschen Forschungsschiff Meteor die sauerstoffarmen Auftriebsgebiete im tropischen Pazifik vor Peru. Erste Ergebnisse der im Rahmen des Sonderforschungsbereichs (SFB) 754 „Klima – Biogeochemische Wechselwirkungen im tropischen Ozean“ durchgeführten Projektes zeigen, wie Wirbel im Ozean die Sauerstoff- und Nährstoffverteilung in den sauerstoffarmen Zonen beeinflussen. Die Studie, an der Wissenschaftler des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel und des Instituto del Mar del Peru (IMARPE) in Lima zusammenarbeiteten, ist in der internationalen Fachzeitschrift *Biogeosciences* erschienen.

Beobachtungen zeigen, dass in weiten Teilen der tropischen Ozeane, den sogenannten Sauerstoffminimumzonen, der Sauerstoffgehalt in den letzten Jahrzehnten abgenommen hat. Außerdem gibt der Ozean vermehrt klimarelevante Spurengase an die Atmosphäre ab. Aufgrund von Ergebnissen numerischer Modelle wurde vermutet, dass kleinräumige Zirkulationsmuster - sogenannte Wirbel - die Verteilung von Sauerstoff und Nährstoffen in den sauerstoffarmen Zonen nachhaltig beeinflussen. Dass im Ozean Wirbel mit unterschiedlicher Drehrichtung existieren, ähnlich den Hoch- und Tiefdruckgebieten in der Atmosphäre ist bekannt und kann in Satellitendaten als Auslenkung der Meeresoberfläche beobachtet werden. Im Vergleich zu der Atmosphäre haben die ozeanischen Wirbel jedoch nur eine geringere Ausdehnung von 80 bis 200 km und die Drehgeschwindigkeit ist mit weniger als 30 cm/s deutlich langsamer. Aufgrund der hohen Wärmekapazität und Dichte von Meerwasser sind die Wärme- und Stofftransporte in Wirbeln jedoch von erheblicher Bedeutung für die Nährstoffverteilung und somit für die Lebensgrundlage im offenen Ozean.

Mit Hilfe aktueller Satellitendaten der Meeresoberflächenauslenkung konnten auf der Meteor-Expedition M90 im November 2012 drei Wirbel vor Peru angesteuert und erstmals intensiv vermessen werden. „Unsere Beobachtungen zeigen, dass die Wirbel Wasser mit erheblichen Abweichungen in Temperatur, Salzgehalt, Sauerstoff und Nährstoffen verglichen mit der Umgebung transportieren und sich mit wenigen Zentimetern pro Sekunde westwärts bewegen“, erläutert der Erstautor der Studie Dr. Lothar Stramma vom GEOMAR. „Da sich die Wirbel erst nach einigen Wochen bis Monaten auflösen, werden die Anomalien als Störungen so in den offenen Ozean eingebracht und sind damit verantwortlich für die teilweise überraschend hohe Produktivität des an sich nährstoffarmen offenen Ozeans“, so Stramma weiter. „Nahe der peruanischen Küste haben wir in den Wirbelstrukturen sowohl erhöhte Chlorophyll-Konzentrationen als auch starke Nährstoffverluste, z.B. von Nitrat beobachtet“ ergänzt Mitautor Prof. Hermann Bange. Mitautor Alberto Lorenzo vom peruanischen Partnerinstitut IMARPE bestimmte während der Fahrt den pH-Wert und damit den Säuregehalt des Wassers. Er konnte zeigen, dass sich auch der Säuregehalt des Wassers, der einen großen Einfluss auf biologische Prozesse hat, in den Wirbeln ändert. In antizyklonalen Wirbeln (Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn auf der Südhalbkugel) nahm die vertikale Ausdehnung vom Wasser mit niedrigem pH-Wert, d.h. höherem Säuregehalt zu.

Aus früheren Untersuchungen des SFB 754 ist bekannt, dass im äquatorialen Südostpazifik der „Atem des Ozeans“ (der An- und Abtransport von Sauerstoff in die sauerstoffarmen Regionen) hauptsächlich von zonalen Meeresströmungen bewerkstelligt wird, während die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass auf der polwärtigen Seite der Sauerstoffminimumzone des Südostpazifiks Wirbel für einen erheblichen Beitrag zur Änderungen der Sauerstoff- und Nährstoffverteilungen verantwortlich sind. „Die Ergebnisse sind auch deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil sie helfen Modellrechnungen zu verbessern, um zukünftige Ausweitungen der sauerstoffarmen Zonen im Ozean vorhersagen zu können“, resümiert Dr. Stramma.

Hintergrundinformation:

Der Sonderforschungsbereich 754 (SFB 754) „Klima und 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:

Stramma, L., Bange, H.W., Czeschel, R., Lorenzo, A., Frank, M.: On the role of mesoscale eddies for the biological productivity and biogeochemistry in the eastern tropical Pacific Ocean off Peru, *Biogeosciences*, **10**, 7293-7306, doi: 10.5194/bg-10-7293-2013

Links:

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

www.sfb754.de/ Sonderforschungsbereich 754: Klima-Biogeochemische Wechselwirkungen im Tropischen Ozean

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n1602 steht Bildmaterial zum Download bereit.

Ansprechpartner:

Dr. Lothar Stramma, lstramma@geomar.de

Dr. Andreas Villwock (Kommunikation & Medien), Tel. 0431 600-2802, avillwock@geomar.de