

60/2014

Das Atmen des Sandes

Neue Messmethode erschließt Sauerstoff-Zufuhr für den Boden der Nordsee

20.10.2014/Kiel. Neue Analysemethoden zeigen erstmals, wie das lockere, sandige Sediment am Grund der Nordsee mit Sauerstoff versorgt wird und welche Faktoren die Zufuhr beeinflussen. Weil der Stoffumsatz in dem durchlässigen Meeresboden besonders hoch ist, sind Messungen dort besonders kompliziert. Auf Basis der detaillierten Untersuchung, die ein Forscherteam unter Leitung des GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel jetzt vorlegte, lassen sich auch der Umsatz von organischem Material und Nährstoffen am Meeresboden sowie zukünftige Veränderungen innerhalb des dynamischen Ökosystems besser einschätzen.

Eine Wüste am Grund des Meeres? Obwohl sich das Wasser der Nordsee etwa alle zwei bis drei Jahre austauscht, gibt es Hinweise auf einen abnehmenden Sauerstoffgehalt. Sind geringere Mengen dieses lebenswichtigen Gases im Wasser gelöst, produzieren Organismen am und im Meeresboden weniger Energie – mit Auswirkungen für größere Lebewesen und die Stoffkreisläufe im marinen Ökosystem. Da Nährstoffe, Kohlenstoff und Sauerstoff in durchlässigen, sandigen Sedimenten besonders gut zirkulieren und schnell weiterverarbeitet werden, sind Messungen des Stoffumsatzes hier besonders schwierig. Doch genau dieser Boden macht zwei Drittel der Nordsee aus. Wissenschaftlern des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel, des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei, der Syddansk Universitet Odense, der Universität Koblenz-Landau, des Scottish Marine Institute und der Universität Århus, gelang es jetzt, den Sauerstoff-Fluss am Grund der Nordsee zu verfolgen. Ihre Methoden und Ergebnisse stellen sie im Fachmagazin „Journal of Geophysical Research: Oceans“ vor.

„Die so genannte ‚Eddy Correlation‘-Technik erfasst den Sauerstoff-Fluss durch die als ‚Eddy‘ bezeichneten kleinen Wasserwirbel über ein Gebiet von mehreren Quadratmetern. Sie bezieht die Durchmischung der Sedimente durch die darin lebenden Organismen und die Hydrodynamik des Bodenwassers über dem rauen Meeresboden ein“, erläutert Dr. Peter Linke, Meeresbiologe am GEOMAR. „Bisherige Methoden konnten nur kurze Zeiträume überblicken oder schlossen wichtige Parameter aus. Jetzt können wir ein realistischeres Bild erzeugen.“ Das neue Verfahren trägt auch der Tatsache Rechnung, dass bereits kleine Objekte wie Muschelschalen oder die von Wellenbewegungen und Strömungen geformten Rippel einen großen Einfluss auf den Sauerstoff-Austausch in durchlässigen Sedimenten haben.

Auf der Expedition CE0913 mit dem irischen Forschungsschiff CELTIC EXPLORER platzierten die Wissenschaftler mit dem Unterwasserroboter ROV KIEL 6000 drei unterschiedliche Messinstrumente in der zu Norwegen gehörenden Region „Tommeliten“ in der zentralen Nordsee: Über drei Gezeitenzyklen erfassten zwei „Eddy Correlation Lander“ die Stärke der Sauerstoff-Flüsse. Informationen über die Verteilung des Sauerstoffs im Sediment wurden mit einem „Profiler Lander“ gewonnen, einem Meeresboden-Observatorium mit Sauerstoffsensoren und Strömungsmessern. Eine „Benthische Kammer“ isolierte 314 Quadratzentimeter Sediment und entnahm über einen Zeitraum von 24 Stunden mehrere Proben aus dem darüber liegenden Wasser, um den Sauerstoffverbrauch des Sediments zu ermitteln.

„Die Kombination aus den traditionellen Geräten mit der ‚Eddy Correlation‘-Technik hat uns hier neue Einblicke in die Dynamik des Stoffaustauschs zwischen dem Meerwasser und dem darunter liegenden Sediment eröffnet. Eine Vielzahl von Faktoren bestimmt, zu welchem Zeitpunkt welche Mengen an Sauerstoff am Boden verfügbar sind. Strömungen, die den Boden mit Sauerstoff versorgen, aber auch die kleinskalige Bodenmorphologie tragen beispielsweise dazu bei, dass Lebewesen am Boden Kohlenstoff oder andere Nährstoffe verarbeiten können. Die Abhängigkeiten sind so komplex, dass sie sich nur mit speziellen Verfahren entschlüsseln lassen“, fasst Linke zusammen. Detaillierte Messungen in der Wassersäule und an der Grenze zum Meeresboden sowie Modellrechnungen seien daher unbedingt nötig, um grundlegende Funktionsweisen zu verstehen und zukünftige Veränderungen im Stoffkreislauf besser abzuschätzen. „Mit konventionellen Methoden hätten wir beispielsweise nie feststellen können, dass der lockere Sandboden den durch Strömungen eingebrachten Sauerstoff kurzfristig für die Zeiten speichert, in denen weniger Wasserbewegungen herrschen und weniger Sauerstoff eingebracht wird.“

Originalveröffentlichung:

McGinnis, D. F., S. Sommer, A. Lorke, R. N. Glud, P. Linke (2014): Quantifying tidally driven benthic oxygen exchange across permeable sediments: An aquatic eddy correlation study. Journal of Geophysical Research: Oceans, doi:10.1002/2014JC010303.

Links:

www.geomar.de Das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
www.dfmcginnis.com/EddyCorrelation.html Englischsprachige Website mit Informationen zur „Eddy Correlation“-Technik
www.igb-berlin.de Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)
www.sdu.dk Syddansk Universitet Odense
www.uni-koblenz-landau.de Universität Koblenz-Landau
www.sams.ac.uk Scottish Marine Institute
www.au.dk Aarhus Universitet

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n2109 steht Bildmaterial zum Download bereit. Video-Footage auf Anfrage

Ansprechpartner:

Dr. Peter Linke (GEOMAR FB2-MG), Tel. 0431 600-2115, plinke@geomar.de
Maike Nicolai (GEOMAR, Kommunikation & Medien), Tel. 0431 600-2807, mnicolai@geomar.de