

IOW-Pressemitteilung vom 29. Juli 2015

Ertappt: Mikrobielle „Methanfresser“ im Meeresboden nutzen Gasblasen zum Aufstieg in der Wassersäule

Neuartiges Instrument zum Auffangen von Gasblasen (bubble catcher) liefert erste Beweise für einen bisher unbeachteten Transportprozess, der für die Reduktion des Klimagases Methan in der marinen Umwelt Bedeutung haben kann.

Um die Rolle von Mikroorganismen im Prozess der Methanregulierung im Meer besser zu verstehen, entwickelten Wissenschaftler vom Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) ein neues Gerät, mit dem sich der Transport dieser Organismen durch vom Meeresboden aufsteigende Methanblasen in die Wassersäule erfassen lässt. Mit diesem sogenannten „Bubble Catcher“ gelang nun erstmals der Nachweis, dass Methan-konsumierende Bakterien tatsächlich auf diesem Weg aus dem Sediment ins freie Wasser gelangen. Dieser Transportprozess kann somit von Bedeutung für die Reduktion des Klimagases Methan in der marinen Umwelt und damit für das Klimageschehen auf der Erde sein.

Zu verstehen, auf welchem Wege Methan in die Atmosphäre gelangt und welche Prozesse das verhindern können, ist ein wichtiges Ziel der Umweltforschung. Auch in der Meeresforschung sind weltweit Methanquellen wie untermeerische Schlammvulkane, Kohlenwasserstoff-Austrittsgebiete (Seeps) und die Organik-reichen Sedimente in Randmeeren wie der Ostsee im Fokus der Untersuchungen. Marine Methanquellen sind zahlreich und vielfältig. Auf dieses umfangreiche Angebot haben sich Mikroorganismen spezialisiert: So nutzen vor allem Methan-oxidierende Bakterien im Freiwasser und methanotrophe Archaeen am Meeresboden Methan als Energie- und Kohlenstoffquelle. Dabei wandeln sie es in Karbonate und Biomasse oder in das im Vergleich zum Methan weniger potente Treibhausgas Kohlendioxid um. Dieser effektive Prozess verhindert normalerweise, dass Methan aus dem Meeresboden bis an die Wasseroberfläche und damit auch in die Atmosphäre gelangt. Wenn jedoch so viel Methan austritt, dass es in Form von Gasblasen vom Meeresboden aufsteigt, funktioniert der mikrobielle Methanfilter im Sediment und in der Wassersäule nicht mehr: Die hohe Geschwindigkeit der Blasen führt das Methan zu rasch an den Zonen vorbei, in denen die Methan-umsetzenden Mikroorganismen leben.

Aus anderen aquatischen Umgebungen wie z. B. dem Grundwasser ist bekannt, dass Blasen an ihrer Außenhaut Mikroorganismen transportieren können. Unbeachtet blieb aber bislang der blasenvermittelte Transport zwischen Sediment und Wassersäule. Dies war der Ansatzpunkt für das Team der IOW-WissenschaftlerInnen um den Meereschemiker Oliver Schmale und seinen KollegInnen vom Kieler GEOMAR sowie der University of California, die mit dem extra für diesen Zweck entwickelten Bubble Catcher untersuchen wollten, ob methanotrophe Bakterien im Sediment über ein Anheften an die Gasblasenhaut am Aufstiegsprozess der Gasblasen teilnehmen und ob auf diesem Wege das umgebende Wasser kontinuierlich mit diesen Organismen geimpft wird. Der Nachweis eines solchen

Prozesses ist allerdings nicht einfach, da die Gasblasen und die daran anheftenden Mikroorganismen möglichst kontaminationsfrei an der Blasenaustrittsstelle eingefangen werden müssen. Während einer Pilot Studie vor der Küste Kaliforniens gelang es dem Forscherteam jedoch nun erstmals, über einem natürlichen Methan-Austritt die entweichenden Blasen in dem mit künstlichem, sterilen Meerwasser gefüllten Zylinder des Bubble Catchers einzufangen. Durch anschließende mikroskopische Analysen (CARD-FISH) wiesen sie nach, dass Methan-oxidierende Bakterien die Methanblasen begleiteten.

Oliver Schmale: „Wir wissen jetzt, dass methanotrophe Bakterien aus dem Sediment die Gasblasen tatsächlich als ‚Mitfahrgelegenheit‘ nutzen und so in die umgebende Wassersäule transportiert werden. Weitere Untersuchungen müssen nun zeigen, ob die Bakterien nach ihrem Umgebungswechsel weiterhin in der Wassersäule aktiv bleiben und so den Transport des Treibhausgases in die Atmosphäre vermindern.“

Publiziert wurden die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) finanzierten Arbeiten kürzlich in der Fachzeitschrift Continental Shelf Research:

Schmale, O., I. Leifer, J. S. v. Deimling, C. Stolle, S. Krause, K. Kießlich, A. Frahm and T. Treude (2015). Bubble transport mechanism: indications for a gas bubble-mediated inoculation of benthic methanotrophs into the water column. Cont. Shelf Res. 103: 70-78, doi:10.1016/j.csr.2015.04.022

Kontakt:

Dr. Oliver Schmale, Sektion Meereschemie, Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde, Tel.: 0381 5197 305, oliver.schmale@io-warnemuende.de

Dr. Barbara Hentzsch, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde, Tel.: 0381 – 5197 102, barbara.hentzsch@io-warnemuende.de

Das IOW ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft, zu der zurzeit 89 Forschungsinstitute und wissenschaftliche Infrastruktureinrichtungen für die Forschung gehören. Die Ausrichtung der Leibniz-Institute reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, Sozial- und Raumwissenschaften bis hin zu den Geisteswissenschaften. Bund und Länder fördern die Institute gemeinsam. Insgesamt beschäftigen die Leibniz-Institute etwa 18.100 MitarbeiterInnen, davon sind ca. 9.200 WissenschaftlerInnen. Der Gesamtetat der Institute liegt bei mehr als 1,64 Mrd. Euro. (www.leibniz-gemeinschaft.de)