

23/2018

Sauerstoffmangel in marinem Schnee

Neue Studie weist auf globale Nährstoffverluste außerhalb der Sauerstoffminimumzonen hin

05.04.2018/Kiel. Die Produktivität des Ozeans wird maßgeblich durch die Verfügbarkeit von Nährstoffen bestimmt. In sauerstofffreien Bereichen des Ozeans wird oftmals Nitrat verbraucht, welches somit dem Nährstoffzyklus für längere Zeit entzogen wird. Die Autoren einer internationalen Studie unter Beteiligung des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel zeigen, dass auch in sogenanntem „marinem Schnee“ Mikronischen auftreten können, in denen diese Nitratazium in großem Maße stattfindet. Die Untersuchungen wurden kürzlich in der internationalen Fachzeitschrift *Nature Geoscience* veröffentlicht.

Schon seit dem 19. Jahrhundert ist bekannt, dass das Pflanzenwachstum durch den Nährstoff mit der relativ geringsten Konzentration begrenzt wird (sogen. Minimumgesetz). Wie im Garten, so ist auch im Meer Stickstoff in der Form von Nitrat einer der wichtigsten Nährstoffe überhaupt. Das globale Stickstoffbudget ist also von herausragendem Interesse für unser Verständnis der marinen Ökosysteme und die Rolle der Ozeane für unser Klima.

In sauerstofffreien Bereichen des Ozeans dient Nitrat jedoch als Alternative zum Sauerstoff und wird hier durch Mikroorganismen verbraucht. Dabei geht Nitrat verloren und gasförmiger Stickstoff wird freigesetzt. Bisher ging man davon aus, dass dieser Prozess nur in begrenzten Bereichen des Ozeans (hauptsächlich vor Peru, im Arabischen Meer und in der Bucht von Bengalen, aber auch in der Ostsee und im Schwarzen Meer) stattfindet, in denen quasi kein Sauerstoff im Wasser vorhanden ist. Neueste Untersuchungen zeigen jedoch, dass sich auch in kleinen Partikeln, die in der Wassersäule entstehen, wenn z.B. absterbende Algen zu schneeartigen Aggregaten verklumpen, sauerstofffreie Zonen bilden können. Dies liegt daran, dass diese marinen Schneeflocken von Bakterien besiedelt sind, welche den Sauerstoff oftmals schneller veratmen als er nachgeliefert werden kann.

In einer neuen Studie, die jetzt in der Fachzeitschrift *Nature Geoscience* erschienen ist, hat ein amerikanisch-deutsches Forscherteam unter Beteiligung des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel die Verteilung dieser anoxischen Mikronischen global simuliert. Die Beteiligten haben herausgefunden, dass so auch außerhalb der Bereiche mit extrem niedrigen Sauerstoffkonzentrationen erhebliche Mengen an Stickstoff verloren gehen können. „Unsere Modellberechnungen zeigen eine Verdopplung der bisher angenommenen Raten“, erläutert Dr. Rainer Kiko, Co-Autor der Studie. „Dies hat aus unserer Sicht nicht nur Auswirkungen für das globale Stickstoffbudget, sondern bedeutet auch, dass die Dynamik weiterer Nährstoffzyklen wie beispielsweise die von Zink, Kadmium und wahrscheinlich auch Eisen neu analysiert werden muss“, so Kiko weiter.

Diese Nährstoffe gehen in den anoxischen Mikronischen wahrscheinlich von der gelösten in die feste Phase über und stehen Organismen somit auch nicht zur Verfügung. Die globale Erwärmung wird nach Ansicht der Autoren wohl nicht generell zu einem vermehrten Vorkommen der Mikronischen führen. Aber in nördlichen Breiten, vor allem im nördlichen Pazifik ist zu erwarten, dass diese häufiger und damit verbunden höhere Nährstoffverluste auftreten werden. Dies würde zu einer verringerten biologischen Produktivität in diesen Regionen führen.

„Wie dieser Prozess die betroffenen Ökosysteme beeinflusst, wie genau das Modell mit der Realität übereinstimmt oder wie die mikrobiellen Prozesse in den Mikronischen genau ablaufen, das sind Fragen, denen die internationale Forschergemeinde nun weiter nachgehen muss“, so Dr. Rainer Kiko abschließend.

Hinweis:

Diese Arbeit wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 754 „Klima-Biogeochemische Wechselwirkungen im Tropischen Ozean“ sowie von der National Science Foundation (Projekt OCE-1635414) gefördert.

Originalarbeit:

Bianchi, D., T.S. Weber, R. Kiko and C. Deutsch (2018): Global niche of marine anaerobic metabolisms expanded by particle microenvironments. *Nature Geoscience*, <https://doi.org/10.1038/s41561-018-0081-0>

Links:

www.sfb754.de Sonderforschungsbereichs 754 „Klima-Biogeochemische Wechselwirkungen im Tropischen Ozean“
www.geomar.de Das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n5830 steht Bildmaterial zum Download bereit.

Kontakt:

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