

Pressemitteilung

12/2021

Neuer Faktor im Kohlenstoffkreislauf des Südozeans nachgewiesen GEOMAR-Team zeigt, dass neben Eisen auch Mangan das Planktonwachstum begrenzen kann

09.02.2021/Kiel. Der Südliche Ozean rund um die Antarktis ist eine der Schlüsselregionen zum Verständnis des Klimasystems. Das Photosynthese-betreibende Plankton dort trägt erheblich zur Kontrolle der Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Atmosphäre bei. Doch welche Faktoren begünstigen oder begrenzen das Planktonwachstum? Forscher*innen des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel veröffentlichen jetzt in der Fachzeitschrift *Nature Communications* eine Studie, die erstmals zeigt, dass neben dem Mikronährstoff Eisen auch Mangan ein wichtige Rolle spielen kann. Die Ergebnisse haben unter anderem Auswirkungen auf das Verständnis von Eiszeiten in der Vergangenheit.

Der Begriff Plankton beschreibt meist sehr kleine Organismen, die mit den Strömungen in den Meeren und Ozeanen treiben. Trotz ihrer geringen Größe spielen sie aufgrund ihrer ungeheuren Menge eine wichtige Rolle für unseren Planeten. Photosynthese betreibende Planktonarten, das sogenannte Phytoplankton, produziert beispielsweise die Hälfte des Sauerstoffs in der Atmosphäre und bindet dabei riesige Mengen Kohlendioxid (CO_2). Weil der Südliche Ozean rund um die Antarktis sehr nährstoffreich ist, gedeiht Phytoplankton dort sehr gut. Er ist daher eine Schlüsselregion für die Kontrolle der atmosphärischen CO_2 -Konzentration.

Weil andere Nährstoffe reichlich vorhanden sind, ging die Forschung bislang davon aus, dass die Menge des zur Verfügung stehenden „Mikronährstoffs“ Eisen darüber entscheidet, wie gut Phytoplankton im Südlichen Ozean gedeiht oder nicht. Forscher*innen des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel und des britischen National Oceanography Centres veröffentlichen heute in der internationalen Fachzeitschrift *Nature Communications* eine Studie, die erstmals zeigen kann, dass in einigen Bereichen des Südozeans nicht Eisen, sondern Mangan der limitierende Faktor für das Phytoplanktonwachstum ist.

„Das ist eine wichtige Erkenntnis, um zukünftige Veränderungen abschätzen zu können, aber auch Phytoplanktonwachstum in der Vergangenheit besser zu verstehen“, betont Dr. Thomas J. Browning vom GEOMAR, Erstautor der Studie.

Die Forschung geht davon aus, dass ein stärkeres Phytoplanktonwachstum im Südlichen Ozean entscheidend zum Beginn der Eiszeiten in den vergangenen 2,58 Millionen Jahren beigetragen hat. Mehr Phytoplankton konnte mehr CO_2 binden, das so der Atmosphäre entzogen wurde. Dadurch sanken die Temperaturen zusätzlich. „Es ist also wichtig, dass wir genau verstehen, welche Prozesse das Phytoplanktonwachstum im Südlichen Ozean regulieren“, betont Dr. Browning.

Tatsächlich ist Mangan neben Eisen ein weiterer essentieller „Mikronährstoff“, den jeder Photosynthese betreibende Organismus von der Alge bis zur Eiche benötigt. Im größten Teil des Ozeans steht aber genug Mangan für das Phytoplankton zur Verfügung, so dass es dessen Wachstum nicht begrenzt.

Messungen in abgelegenen Regionen des Südlichen Ozean haben dagegen deutlich geringere Mangankonzentrationen gezeigt. Während einer Expedition mit dem britischen Forschungsschiff

RRS JAMES CLARK ROSS durch die Drake-Passage zwischen Feuerland und der Antarktischen Halbinsel im November 2018 haben Dr. Browning und sein Team Wasserproben genommen. Noch an Bord haben sie mit diesen Wasserproben und dem in ihnen enthaltenen Phytoplankton Experimente durchgeführt, welche Nährstoffe Wachstum beeinflussen und welche nicht.

„Dabei konnten wir erstmals eine Manganlimitierung für Phytoplanktonwachstum im Zentrum der Drake Passage nachweisen. Näher am Land war wie erwartet Eisen der limitierende Faktor“, berichtet Dr. Browning.

Nach der Expedition nutzte das Team zusätzlich Modellrechnungen, um die Auswirkungen der experimentellen Ergebnisse abzuschätzen. Sie ergaben unter anderem, dass die Mangan-Limitierung in den Eiszeiten noch weiter verbreitet gewesen sein könnte als heute. „Damit wäre dieser bislang nicht berücksichtigte Faktor zentral für das Verständnis der Eiszeiten“, sagt Dr. Browning.

Da es sich aber um einen ersten Nachweis in einer speziellen Region des Südozeans handelt, sind weitere Forschungen erforderlich, um die geografische Ausdehnung und den Zeitpunkt der Mangan-Limitierung im Südlichen Ozean besser zu erfassen. „Wir müssen auch noch untersuchen, welche Faktoren die Mangankonzentrationen im Meerwasser kontrollieren und wie sich das Phytoplankton an die Manganknappheit anpasst. Dies alles ist entscheidend für die Erstellung genauerer Modelle der Funktionsweise des Erdsystems“, fasst Thomas Browning zusammen.

Originalarbeit:

Browning, T. J., E. P. Achterberg, A. Engel, E. Mawji (2021): Manganese co-limitation of phytoplankton growth and major nutrient drawdown in the Southern Ocean. *Nature Communications*, <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21122-6>

Links:

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

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n7657 steht Bildmaterial zum Download bereit

Kontakt:

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