

15/2021

Sedimente als Nährstoff-Vermittler in arktischen Fjorden **Studie zeigt komplexes Wechselspiel zwischen Gletschern und dem Meeresboden**

18.03.2021/Kiel. Gletscher, die an arktischen Küsten bis ins Wasser reichen, gelten als wichtige Nährstoffquelle für Phytoplankton in der Region. Im Zuge des Klimawandels ziehen sich aber viele Gletscher aufs Land zurück. Wird dadurch auch die Nährstoffzufuhr für den Ozean geringer? Eine neue Studie unter Leitung des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel, die jetzt in der internationalen Fachzeitschrift *Nature Communications* veröffentlicht wurde, zeigt, dass der Zusammenhang deutlich komplexer ist als bisher vermutet. Der Meeresboden vor den Gletschern spielt eine wichtige Vermittlerrolle.

Algen und andere Photosynthese betreibende Organismen im Meer sind zwar oft winzig, sie spielen aber eine große Rolle im Klimasystem der Erde. Sie binden gewaltige Mengen an Kohlenstoff und produzieren dabei rund die Hälfte des Sauerstoffs in der Atmosphäre. Um zu gedeihen, benötigt dieses sogenannte Phytoplankton neben Licht und Kohlenstoff auch Nährstoffe. Einer davon ist Eisen, das im Ozean allgemein selten ist. Im Umkehrschluss bedeutet das: Existiert irgendwo eine Eisenquelle, kann sich auch das Phytoplankton gut vermehren.

Speziell in der Arktis sind Gletscher, die bis ins Meer reichen, eine wichtige Quelle von Eisen. Ausgerechnet die Gletscher verändern sich im Zuge des Klimawandels aber sehr schnell. Welche Auswirkungen wird das auf die Verfügbarkeit des Nährstoffs Eisen in arktischen Gewässern und damit das Phytoplanktonwachstum haben? Dieser Frage ist ein internationales Team von Wissenschaftler*innen unter Leitung des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel nachgegangen. „Dabei konnten wir am Beispiel mehrerer Fjorde auf Spitzbergen zeigen, dass nicht nur die Gletscher selbst, sondern auch die Sedimente am Boden der Fjorde eine wichtige Rolle dabei spielen, ob potentiell von Phytoplankton nutzbares Eisen vorhanden ist oder nicht“, erklärt Dr. Katja Laufer-Meiser vom GEOMAR. Sie ist Erstautorin der Studie, die jetzt in der internationalen Fachzeitschrift *Nature Communications* erschienen ist.

Frühere Studien zu diesem Thema haben sich vor allem mit dem direkten Effekt der Gletscher auf das Wasser der Fjorde und damit den angrenzenden Ozean beschäftigt. „Unsere Untersuchungen zeigen aber, dass das Eisen, das aus dem Gletschereis ins Wasser gelangt, vom Phytoplankton größtenteils nicht genutzt werden kann“, erläutert Dr. Laufer-Meiser. Es lagert sich zunächst in kristalliner Form in den Sedimenten am Grund der Fjorde ab.

In den Sedimenten sorgen Mikroorganismen und chemische Prozesse dann dafür, dass ein Teil des eingelagerten Eisens in Formen überführt wird, die doch als Nährstoff nutzbar sind. Aus den oberen Sedimentschichten gelangt dieses Eisen wieder ins Wasser. „Überraschenderweise fanden wir die größten Konzentrationen an Nährstoff-Eisen in den Sedimenten nicht direkt an den Gletscherzungen, sondern weiter draußen im Fjord“, berichtet Dr. Laufer-Meiser, „das ist so bislang noch nicht nachgewiesen worden und es war das Gegenteil von dem, was wir erwartet hatten.“

Die Autor*innen der Studie erklären sich diesen Befund damit, dass in den äußeren Fjordbereichen weniger Material am Meeresboden abgelagert wird. Da die Eisenumwandlung vor allem in den obersten Meeresbodenschichten stattfindet, bleibt hier mehr Zeit, bevor jüngerer Material das Eisen

zudeckt. Außerdem sind die biologischen als auch abiotischen Umwandlungsprozesse in den äußeren Fjordbereichen offenbar stärker als in der Nähe der Gletscher.

Die Studie zeigt also, dass auch die Sedimente eine wichtige Quelle von potentiell bioverfügbarem Eisen sind. Ebenso fand die Studie Hinweise darauf, dass ein Rückzug der Gletscher aufs Land nicht nur die direkte Nährstoffzufuhr durch die Gletscher selbst verändert, sondern auch die Prozesse in den Sedimenten dadurch beeinflusst werden. Es ist bereits bekannt, dass durch den Rückzug der Gletscher Phytoplankton weniger Wachstum zeigt und dadurch ganze Fjordökosysteme weniger produktiv werden. In der Studie konnte gezeigt werden, dass dieser Prozess auch dazu führt, dass die mikrobiellen und abiotischen Prozesse in den Fjordsedimenten verändert werden. „Das führt dazu, dass weniger potentiell Bioverfügbares Eisen in die oberen Sedimentschichten gelangt, was einen weiteren negativen Rückkopplungsmechanismus darstellt und somit die Effekte des Klimawandels verstärken kann“, fasst die Erstautorin zusammen.

Originalarbeit:

Laufer-Meiser, K., A. B. Michaud, M. Maisch, J. M. Byrne, A. Kappler, M. O. Patterson, H. Røy & B. B. Jørgensen (2021): Potentially bioavailable iron produced through benthic cycling in glaciated Arctic fjords of Svalbard. *Nature Communications* 12, 1349 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21558-w>

Links:

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

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n7692 steht Bildmaterial zum Download bereit

Kontakt:

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