

48/2013

CO₂-hungrige Mikroben könnten das marine Nahrungsnetz kurzschließen Ergebnisse des EPOCA-Experiments zur Ozeanversauerung in Spitzbergen veröffentlicht

13.09.2013/Ny-Ålesund, Kiel. Entscheiden die kleinsten Plankton-Organismen über die Zukunft des Ozeans? Ein fünfwöchiges Freiland-Experiment des europäischen Forschungsprojekts zur Ozeanversauerung EPOCA (European Project on Ocean Acidification) zeigt, dass Pico- und Nanophytoplankton von einem höheren Kohlendioxid-Gehalt im Wasser profitiert. Dadurch gerät das Nahrungsgefüge aus dem Gleichgewicht. Außerdem lassen der Kohlenstoffexport in den tiefen Ozean und die Produktion des klimakühlenden Gases Dimethylsulfid nach – zwei für das globale Klima wichtige Funktionen. Eine Sonderausgabe des Fachmagazins der European Geosciences Union, Biogeosciences, bündelt die Ergebnisse der Studie, die 2010 im Kongsfjord, Spitzbergen, stattfand. Sie ist die erste von bisher vier Langzeit-Untersuchungen mit den Kieler KOSMOS Mesokosmen unter Leitung des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel.

Die Kleinsten der Kleinen scheinen zu den Gewinnern im Ozean der Zukunft zu gehören. In einem fünfwöchigen Experiment zeigte ein internationales Wissenschaftler-Team, dass besonders kleines Plankton, das Pico- und Nanophytoplankton, unter erhöhten Kohlendioxid-Werten stärker wächst und mehr organischen Kohlenstoff bildet. „Wenn das winzige Plankton derart zulegt, verbraucht es die Nährstoffe, die unter normalen Bedingungen auch größeren Planktonarten zur Verfügung stehen“, erklärt Prof. Ulf Riebesell vom GEOMAR, Leiter der KOSMOS Mesokosmen-Experimente. „Wir konnten deutlich erkennen, dass der Boom an der Basis des Nahrungsgefüges zu Lasten der Diatomeen ging, Kieselalgen, die zum Mikro-Phytoplankton zählen. Unser Experiment war zu kurz, um zu überprüfen, ob auch Zooplankton darunter leidet. Dies liegt jedoch nahe.“

In einem von Pico- und Nanophytoplankton dominierten System wird zudem weniger Kohlenstoff in den tiefen Ozean transportiert. „Das kann dazu führen, dass die Meere zukünftig weniger CO₂ aufnehmen“, folgert der Kieler Biogeochemiker. Und noch eine klima-relevante Funktion wird geschwächt: Die Produktion von Dimethylsulfid (DMS). Dieses Gas begünstigt die Wolkenbildung über den Ozeanen. So gelangt weniger Sonnenlicht bis zur Erdoberfläche, was dem Treibhauseffekt entgegenwirkt. „Diese für den Menschen wichtigen Dienste des Ozeans können durch die Versauerung also deutlich beeinträchtigt werden.“

Für das Experiment brachte das Greenpeace-Schiff ESPERANZA im Mai 2010 neun Mesokosmen nach Spitzbergen und setzte diese gemeinsam mit dem internationalen Forscherteam im Kongsfjord vor Ny-Ålesund aus. In den acht Meter hohen Schwimmkörpern der Mesokosmen hängen lange Kunststoffsäcke mit einem Fassungsvermögen von je 50 Kubikmetern. Wie riesige Reagenzgläser schließen sie eine Wassersäule mit den darin enthaltenen Kleinstlebewesen ein. In sieben Säcken wurde das Wasser schrittweise mit Kohlendioxid versetzt, so dass es Säuregrade erreichte, die in 20, 40, 60, 80 und 100 Jahren erwartet werden. Zwei gaben als Kontrolle die Verhältnisse im Fjord wieder. Täglich wurden an den Mesokosmen rund 50 physikalische, chemische und biologische Parameter gemessen und Proben für die weitere Verarbeitung in den Heimatlaboren gesammelt.

„Weil wir mit unseren Mesokosmen nur im eisfreien Fjord arbeiten können, mussten wir mit dem Beginn des Experiments bis Ende Mai warten“, erklärt Riebesell. „Die Frühjahrsblüte war dann

bereits abgeschlossen und die Planktongemeinschaft von ausgeprägter bakterieller Produktion und einer großen Anzahl unterschiedlichster Phytoplankton-Arten charakterisiert. Der Fraßdruck durch mittelgroßes Meso-Zooplankton war vergleichsweise gering.“ Mit Hilfe von Nährstoffen brachten die Wissenschaftler die Produktivität auf das Niveau einer natürlichen Blüte. „Dies machte deutlich, dass die Reaktionen der Lebensgemeinschaft auf Versauerung stark davon abhängen, ob Nährstoffe verfügbar sind oder nicht.“

Mit 35 Teilnehmern aus 13 europäischen Institutionen war das Mesokosmen-Experiment das größte Projekt des von 2008 bis 2012 laufenden europäischen Forschungsprogramms zur Ozeanversauerung EPOCA (European Project on Ocean Acidification). Ermöglicht wurde es durch die Unterstützung der Französisch-Deutschen Arktis-Forschungsbasis (AWIPEV) in Ny-Ålesund. „EPOCA hat sich für die Arktis entschieden, da der Ozean in dieser Region aufgrund der niedrigen Wassertemperaturen mehr Kohlendioxid aufnimmt. Die Versauerung läuft dort viel schneller ab als in gemäßigten oder tropischen Regionen“, unterstreicht Jean-Pierre Gattuso. Der Wissenschaftler des Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS-INSU) vom Observatoire Océanologique de Villefranche-sur-Mer, Frankreich koordinierte EPOCA. Zudem war es Ziel des Projekts, die Reaktionen von Organismen innerhalb ihrer natürlichen Lebensgemeinschaften zu untersuchen und Ergebnisse aus Laborstudien zu überprüfen.

Trends aus dieser ersten Studie mit den Kieler KOSMOS Mesokosmen werden auch von den folgenden Einsätzen in Norwegen (2011), Finnland (2012) und Schweden (2013) bestätigt: „Immer wieder profitieren die Plankton-Zwerge von dem Plus an CO₂, sie produzieren mehr Biomasse und mehr organischen Kohlenstoff, die DMS-Produktion und der Kohlenstoff-Export lassen nach“, fasst Riebesell zusammen. „Unser diesjähriges Langzeit-Experiment in Schweden gibt uns aber erstmals die Chance, zu beobachten, was diese Entwicklung für die höheren trophischen Ebenen bedeutet und ob sich das System an das saurere Wasser anpassen kann. Die Ergebnisse erwarten wir mit Spannung.“

Originalveröffentlichung:

Riebesell, Ulf; Gattuso, Jean-Pierre; Thingstad, T. Frede; Middelburg, Jack J. (Hrsg.): Arctic ocean acidification: pelagic ecosystem and biogeochemical responses during a mesocosm study. Biogeosciences Special Issue Volume 10/2013. www.biogeosciences.net/special_issue120.html

Links:

EPOCA www.epoca-project.eu

Ozeanversauerung – Grundlagen und Downloads:

www.bioacid.de/front_content.php?idcat=576&idlang=26

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n1459 stehen Fotos zum Download bereit. Filmmaterial auf Anfrage.

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Ulf Riebesell (GEOMAR, FB2-BI), Tel.: 0431 600-4444, uribesell@geomar.de

Maike Nicolai (GEOMAR Kommunikation & Medien) Tel.: 0431 600-2807, mnicolai@geomar.de