

Der Ozean nimmt immer noch Kohlenstoff auf – vielleicht mehr als wir glauben

geschrieben von Chris Frey | 13. Mai 2022

[Nancy Averett](#), [From EOS under CC license](#) HT/Tom B

Jüngste Studien über Kohlenstoff abbauende Mikroben deuten darauf hin, dass wir noch viel über die biologische Kohlenstoffpumpe des Ozeans lernen müssen.

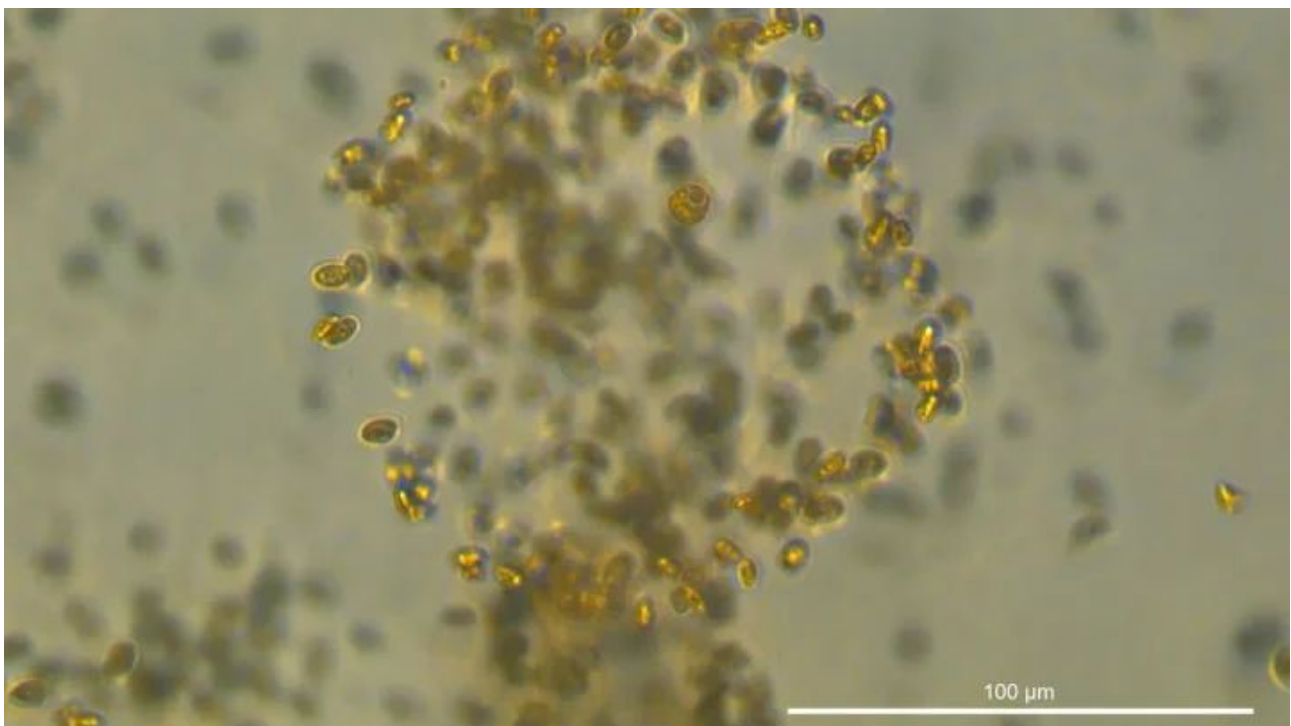


Bild: Eine neu entdeckte Meeresmikrobe hat eine „Mukosphäre“, die andere Mikroben und deren Nährstoffe – einschließlich Kohlenstoff – chemisch einschließt. Bildnachweis: Nature Communications, [CC BY 4.0](#)

Der Ozean spielt eine entscheidende Rolle bei der Kohlenstoffspeicherung. Das Phytoplankton, das auf der warmen, lichtdurchfluteten Oberfläche lebt, saugt Kohlendioxid aus der Atmosphäre als Nahrung auf. Außerdem benötigen sie Nährstoffe wie Phosphor und Stickstoff aus dem kälteren, schwereren und salzigeren Wasser, das in wärmere Schichten [aufsteigt](#). Wenn das Phytoplankton stirbt, sinkt es ab und nimmt dabei einen Teil des Kohlenstoffs und anderer Nährstoffe, die es verbraucht hat, mit in die Tiefe des Ozeans.

Der Schlüssel zu diesem zirkulären Prozess, der als [biologische](#)

[Kohlenstoffpumpe](#) des Ozeans bekannt ist, ist die vertikale Durchmischung der Oberflächen- und tieferen Wasserschichten, die durch Mechanismen wie Strömungen, Winde und Gezeiten erfolgt. Da höhere Meerestemperaturen jedoch zu einer stärkeren Stratifizierung dieser Schichten führen, haben herkömmliche wissenschaftliche Modelle lange Zeit vorausgesagt, dass dieser Prozess bei einer Erwärmung des Planeten gestört würde, das Phytoplankton nicht mehr gedeihen könnte und der Ozean weniger Kohlenstoff binden würde.

Nun haben zwei Studien die Grenzen solcher Modelle aufgezeigt. Die eine fand Hinweise darauf, dass das Phytoplankton mit der Erwärmung des Ozeans möglicherweise effizienter wird. Die andere berichtet über die Entdeckung einer neuen, weit verbreiteten Mikrobenart im Meer, die ebenfalls das Potenzial hat, Kohlenstoff zu binden.

„Wir betrachten die Reaktion des Kohlenstoffkreislaufs im Ozean auf die globale Erwärmung oft als einen Ein-Aus-Schalter, aber diese Ergebnisse zeigen, dass es sich um einen Dimmschalter handelt, der eine gewisse Flexibilität besitzt, um sich selbst zu regulieren“, sagte [Mike Lomas](#), ein leitender Forscher am Bigelow Laboratory for Ocean Sciences in Maine und Hauptautor der ersten Studie, die in [Nature Communications](#) veröffentlicht worden war.

Bessere Verfahren sind in Sicht

Lomas und seine Kollegen analysierten 30 Jahre Daten aus der Sargassosee im Rahmen der [Bermuda Atlantic Time-series Study](#), bei der Wissenschaftler seit 1988 monatliche Meeresproben nehmen, um Nährstoffe, Kohlenstoff, Salzgehalt, Temperatur und andere Eigenschaften des Meerwassers zu untersuchen. Lomas und seine Mitautoren fanden heraus, dass das Phytoplankton immer noch Kohlenstoff aus der Atmosphäre aufnimmt, obwohl weniger Nährstoffe aus den Tiefen des Ozeans aufsteigen. Ein Grund für dieses Phänomen könnte darin liegen, dass die Verteilung des Phytoplanktons diejenigen Arten begünstigt, die weniger Nährstoffe aus den Tiefen des Ozeans benötigen.

Einige Arten „können tatsächlich weiterhin Kohlenstoff in einem Verhältnis binden, das jetzt zwei- oder dreimal höher ist als das Redfield-Verhältnis, was im Grunde bedeutet, dass sie immer noch in der Lage sind, Kohlendioxid aufzunehmen, selbst wenn der Stickstoff- und Phosphoreintrag reduziert wird“.

Einer der wichtigsten Punkte der Studie ist laut Lomas der Gedanke, dass das Verhältnis von Kohlenstoff zu Stickstoff zu Phosphor im Phytoplankton (das so genannte [Redfield-Verhältnis](#)), das in den herkömmlichen Modellen zum Klimawandel verwendet wird, für bestimmte Phytoplanktonarten möglicherweise nicht gilt. Einige Arten, so Lomas, „können tatsächlich weiterhin Kohlenstoff in einem Verhältnis binden, das jetzt zwei- oder dreimal höher ist als das Redfield-Verhältnis, was im Grunde bedeutet, dass sie immer noch in der Lage sind, Kohlendioxid

aufzunehmen, selbst wenn der Stickstoff- und Phosphoreintrag reduziert ist, weil das Verhältnis, mit dem sie diese Stoffe kombinieren, viel höher ist“.

[Steven Emerson](#), emeritierter Professor für chemische Ozeanographie an der University of Washington, der nicht an der Studie beteiligt war, sagte, die Datenerfassung der Bermuda Atlantic Time-series Study sei bemerkenswert und wichtig. Allerdings, so Emerson, verwendet die Station ein älteres Verfahren, das als Sedimentfallen-Verfahren bekannt ist, um den Kohlenstoff-Partikelfluss (die Geschwindigkeit, mit der Kohlenstoff in die Tiefsee sinkt) zu messen. „Diese spezielle Methode (Sedimentfalle) ist bekanntermaßen nicht sinnvoll für die Bestimmung dieses Flusses, wenn man sie mit anderen Verfahren vergleicht“, so Emerson.

Es gibt neuere, zuverlässigere Verfahren zur Messung des Kohlenstoff-Partikelflusses im Ozean, sagte Emerson. Dabei werden leistungsstarke optische Instrumente eingesetzt, die auf Schwimmern angebracht werden und die Partikel mit größerer Empfindlichkeit so oft wie alle fünf Tage messen können. Die Schwimmer werden sehr bald überall im Ozean zu finden sein“, sagte er. „Und sie und die Daten von [ihnen] werden testen, ob dieser Sedimentfallenfluss (in Lomas' Arbeit) wirklich richtig ist... Also muss er fortgesetzt werden.“

Neue Meeresmikrobe fängt ihre Beute

„Sie nimmt dieses strohhalmartige Anhängsel und saugt das Innere dieser Mikroben, die sie gefangen hat, aus. Und dann lässt sie das Ganze wieder los.“

In einer anderen, ebenfalls in [Nature Communications](#) veröffentlichten Studie beschrieben [Martina Doblin](#), Ozeanografin an der University of Technology Sydney in Australien, und Kollegen eine mikrobielle Meeresart namens *Prorocentrum cf. Balticum*. Diese Art ist ein Mixotroph, d. h. sie kann wie Phytoplankton Photosynthese betreiben, aber auch andere Mikroben verzehren, was ihr das Leben in tieferen Meeresschichten ermöglicht. Darüber hinaus nutzt *Prorocentrum cf. balticum* den Kohlenstoff, den es aus der Photosynthese gewinnt, um eine Struktur aus Schleim zu bilden, die von den Forschern als „Mucosphäre“ bezeichnet wird und andere Mikroben chemisch anzieht und einfängt, von denen *Prorocentrum cf. balticum* dann einige verzehrt.

„Es nimmt dieses strohhalmartige Anhängsel und saugt das Innere dieser Mikroben, die es gefangen hat, aus“, so Doblin. *„Und dann lässt es das Ganze wieder los.“* Im Inneren der Mucosphäre befinden sich eine Vielzahl von Mikroben (einschließlich Kohlenstoff), sagte sie, und da die Mucosphäre „negativ schwimmfähig“ ist, sinkt sie.

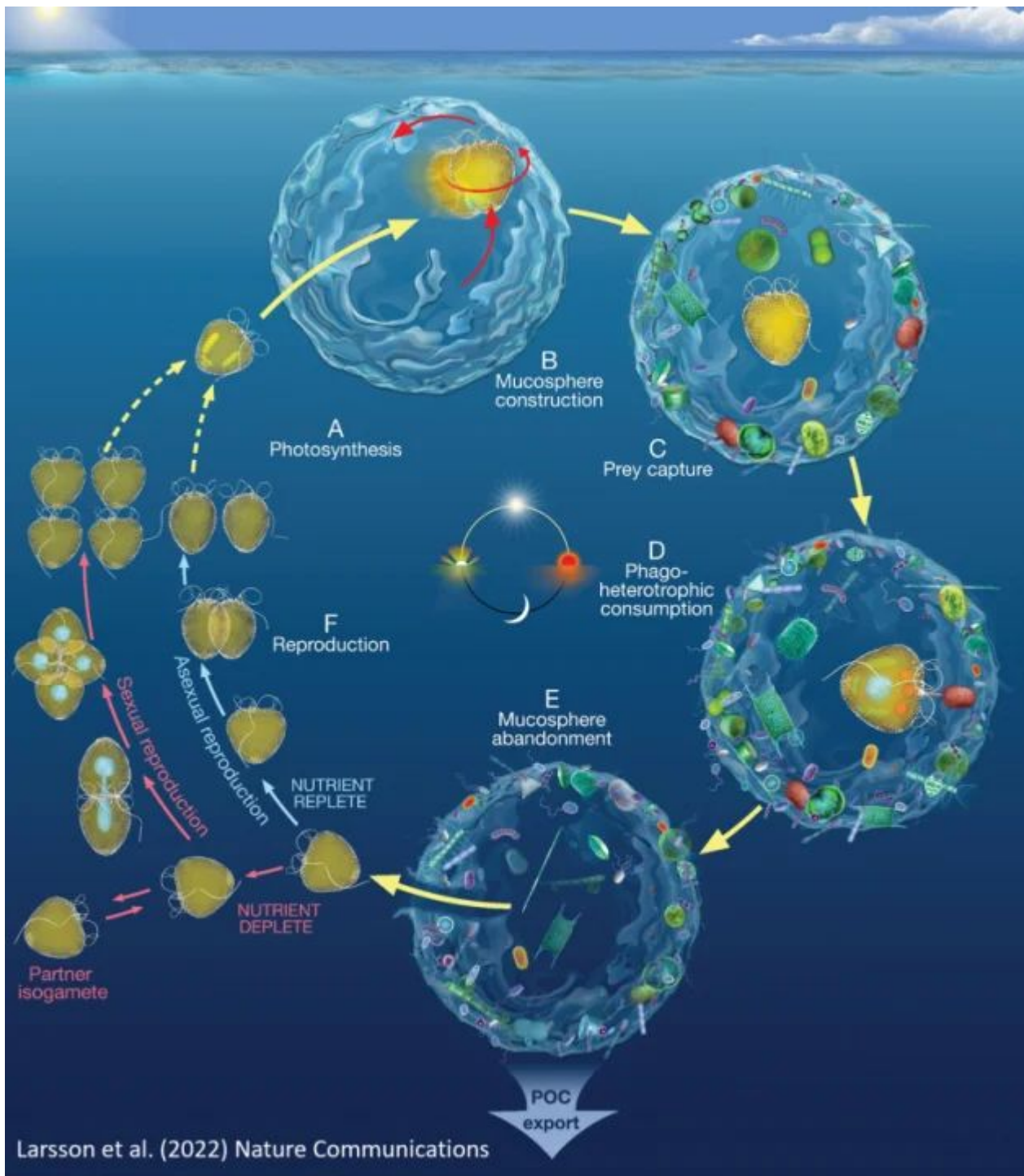


Bild: Die einzigartige Mukosphäre von *Prorocentrum cf. balticum* könnte es ihm ermöglichen, Kohlenstoff in die Tiefsee zu transportieren.
 Bildnachweis: Nature Communications, [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Doblin sagte, dass die Studie von der Annahme ausging, dass der Ozean, wenn er unberechenbarer wird, mixotrophe Organismen begünstigen könnte. Sie und ihr Team entnahmen eine Wasserprobe von einer ozeanographischen Station 30 Kilometer südöstlich von Sydney. Michaela Larsson, [Postdoktorandin](#) in Doblins Labor, setzte die Probe dann unter schwachen Lichtverhältnissen ein, so dass die Mikroben mehr als nur Photosynthese zum Überleben benötigten.

Eine Woche später, so Doblin, stellte Larsson fest, dass eine bestimmte Art von Organismen im Überfluss vorhanden war, woraufhin sie begann, diese mit verschiedenen Nahrungsmitteln zu füttern und unterschiedlichen Lichtverhältnissen auszusetzen. Das Team glich die DNA des Lebewesens mit Proben aus dem [Tara Oceans](#) Projekt ab, bei dem ein Team interdisziplinärer Wissenschaftler um die Welt segelte und an 210 verschiedenen Orten Mikrobenproben entnahm.

Durch den Zugang zu diesen Daten, so Doblin, konnte ihr Team zeigen, dass ihre Entdeckung von Bedeutung ist. „So konnten wir nachweisen, dass dieser Organismus wirklich sehr häufig vorkommt und weit verbreitet ist“.

–Nancy Averett, Science Writer

Citation: Averett, N. (2022), *The ocean is still sucking up carbon—maybe more than we think*, *Eos*, 103, <https://doi.org/10.1029/2022E0220220>. Published on 3 May 2022.

Text © 2022. The authors. [CC BY-NC-ND 3.0](#)

Except where otherwise noted, images are subject to copyright. Any reuse without express permission from the copyright owner is prohibited.

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2022/05/07/the-ocean-is-still-sucking-up-carbon-maybe-more-than-we-think/>

Übersetzt von [Christian Freuer](#) für das EIKE