



ALFRED-WEGENER-INSTITUT
HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR POLAR-
UND MEERESFORSCHUNG

Arktis

Algenfahrstuhl in die Tiefsee

AWI-Forscher entdecken neues Phänomen unter dem arktischen Meereis

[17. Mai 2018] Winzige Gipsnadeln können Algen so schwer machen, dass diese im Eiltempo absinken und auf diesem Weg große Mengen an Kohlenstoff in die Tiefsee transportieren. Dieses Phänomen haben Experten des Alfred-Wegener-Instituts erstmals in der Arktis beobachtet. Durch diesen massiven Algen-Abtransport könnten künftig dem Oberflächenwasser auch große Mengen an Nährstoffen verloren gehen.



Wenn Meeresalgen absterben, dann schweben sie normalerweise im Zeitlupentempo in die Tiefe. Während einer Expedition mit dem Forschungseisbrecher Polarstern in die Arktis im Frühjahr 2015 haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) aber ein Phänomen entdeckt, das diesen Transport deutlich beschleunigt: Winzige Gipsnadeln, die sich während des Ausfrierens von Salz in den Porenräumen des arktischen Meereises bilden, ziehen die Algen wie schwerer Ballast binnen weniger Stunden in die Tiefe. Wie in einem Fahrstuhl wird der Kohlenstoff abtransportiert. „Dieser Mechanismus war bislang völlig unbekannt“, sagt die Meeres-Biogeologin Dr. Jutta Wollenburg, die die Ablagerungen von mit Gipsnadeln beschwerten Algen am Meeresboden während der Expedition namens TRANSSIZ entdeckte. Nun hat sie zusammen mit einem internationalen Team von Forschern einen Artikel darüber in der Fachzeitschrift Scientific Reports veröffentlicht. „Der schnelle Export von Algen könnte für die Stoffflüsse und Produktivität der Arktis mehrere Folgen haben, deren Ausmaß wir noch gar nicht abschätzen können.“



Gipskristalle (Foto: Jutta Wollenburg)

Algen nehmen während der Photosynthese wie die Landpflanzen auch Kohlendioxid auf, um daraus energiereiche

Zuckerverbindungen aufzubauen. Damit entziehen Algen der Atmosphäre

Downloads



Kontakt

Wissenschaft

Jutta Wollenburg
 +49(471)4831-1851

Jutta.Wollenburg@awi.de

Christian Katlein
 +49(471)4831-2908

Christian.Katlein@awi.de

Ilka Peeken
 +49(471)4831-1626

Ilka.Peeken@awi.de

Pressestelle

Folke Mehrstens
 +49(471)4831-2007

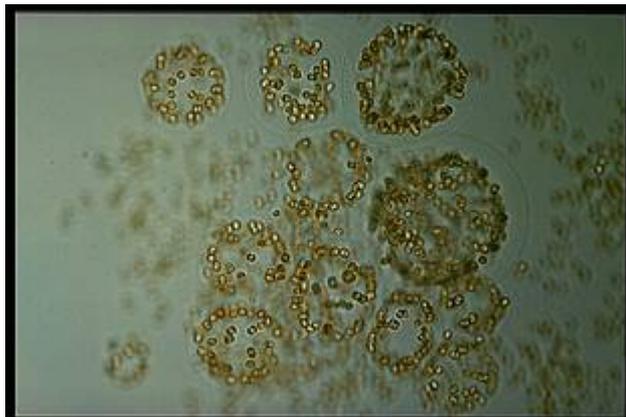
Folke.Mehrstens@awi.de

Fotos

Öffentliche Mediathek
Pressemediathek

Kohlendioxid. Sterben die Algen, sinken sie ab. Doch nur ein Teil gelangt tatsächlich bis zum Meeresboden. Denn die weitaus meiste Algenmasse wird im oberflächennahen Bereich des Meeres gleich wiederverwertet: Bakterien zersetzen die Algen und geben damit die in ihnen enthaltenen Nährstoffe und auch das Kohlendioxid wieder frei. Daher erreicht nur ein Bruchteil der Algenmasse die Tiefsee. Die Gipsnadeln aber scheinen die Algenklumpen so schnell hinabzuziehen, dass für den Abbau keine Zeit mehr bleibt. Damit gelangt mehr Algenmasse in die Tiefe. Ziehen die Gipsnadeln die Algen hinab, ehe die Bakterien sie verarbeiten können, gehen jedoch möglicherweise Nährstoffe wie Nitrat aus den oberen Wasserschichten verloren. Das kann das Nahrungsnetz im Meer verändern. Denn die Nährstoffe sind Mangelware für das Wachstum von Algen, von denen sich Kleinkrebse ernähren, die ihrerseits Nahrung für Fische sind. „Andererseits gelangt durch den Gipstransport mehr Nahrung in die Tiefsee, die normalerweise eher arm an Nahrung ist“, sagt Jutta Wollenburg. „Wir konnten schon zuvor beobachten, dass veränderter Nahrungseintrag die arktischen Lebensgemeinschaften in der Tiefe beeinflusst.“

Das neu beobachtete Phänomen wirft also noch viele Fragen auf. Jutta Wollenburg war darauf aufmerksam geworden, als sie von Bord des Forschungsschiffs Polarstern einen sogenannten Multicorer zu Wasser ließ. Mit diesem Gerät



Schaumalge (Foto: Gerhard Drebes)

werden Sedimentproben vom Meeresboden genommen. Zudem ist der Apparat mit einer Videokamera ausgestattet. „Während der Fahrt in die Tiefe sahen wir permanent dicke Algenflocken, die schnell herabfielen, und auch am Meeresboden lagen jede Menge dieser Klümpchen herum.“ Was Jutta Wollenburg stutzig machte: Eine solche Dichte von Algenklumpen unter der geschlossenen Eisdecke in allen Wassertiefen bis zum Meeresboden war zuvor noch nie von Wissenschaftlern beschrieben worden. Mit dem Multicorer holte sie Algenklumpen an Bord. Unter dem Mikroskop sah sie, dass sich zwischen den Algen unzählige zentimeterlange Kristallnadeln befanden. Zurück in Bremerhaven untersuchten Kollegen das Material und stellten fest, dass es sich eindeutig um Gips handelte. Gips besteht aus Kalzium und Sulfat - Minerale, die sich bei Gefrierprozessen in den Porenräumen des Meereises ansammeln.

„Inzwischen wissen wir, dass sich die Nadeln bei tiefen Temperaturen im Meereis bilden“, sagt der AWI-Meereisphysiker Dr. Christian Katlein. „Beginnt das Eis im Frühjahr langsam zu schmelzen, werden die Gipsnadeln in großen Mengen freigesetzt.“ Im konkreten Fall geschah das genau zu dem Zeitpunkt, als sich unter dem brüchigen Eis mit dem ersten Licht des Frühlings die Schaumalge *Phaeocystis* stark vermehrte und eine sogenannte Frühjahrsblüte bildete. *Phaeocystis* hat eine schleimige Oberfläche, sodass Algen und Gipsnadeln aneinander haften. Die Klümpchen wurden schließlich so schwer, dass sie in die Tiefe rauschten.

Für Jutta Wollenburg ist das beachtlich, denn mit dem Klimawandel schmilzt das inzwischen

Probe vom Meeresboden (Foto: Kirstin Werner)

Abo/Share



AWI Pressemeldungen als RSS abonnieren



Das Institut



Das Alfred-Wegener-Institut forscht in den

Polarregionen und Ozeanen der mittleren und hohen Breiten. Als eines von 19 Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft koordiniert es Deutschlands Polarforschung und stellt Schiffe wie den Forschungseisbrecher Polarstern und Stationen für die internationale Wissenschaft zur Verfügung.



hauptsächlich nur noch einjährige Meereis immer früher ab. Damit dürften künftig häufiger Gipsnadeln zu Zeiten der Planktonblüte frei werden. Zudem wird

das Meereis immer brüchiger und damit lichtdurchlässiger. Dadurch kommt es unter dem Eis zunehmend zu ausgedehnten Algenblüten. Besonders *Phaeocystis* kann schon mit relativ wenig Licht hervorragend gedeihen. „Künftig könnten also beide Phänomene häufiger zusammenkommen - die Algenblüten und das Freisetzen von Gipsnadeln“, sagt die AWI-Meereisökologin Dr. Ilka Peeken. „Dadurch könnten große Mengen an Algenmasse absinken.“ Das könnte Konsequenzen für das Leben in den arktischen Gewässern haben: „Es könnte sein, dass dadurch auf Dauer in diesen Regionen die Nährstoffkonzentration in den oberen Wasserschichten abnimmt, was langfristig auch Auswirkungen auf die Zahl der Fische und letztlich auf die Fischerei haben könnte“, sagt Jutta Wollenburg.

Eine weitere Frage ist, ob das Phänomen des schnelleren Transports von Algenbiomasse nicht sogar mehr Kohlenstoff in die Tiefe verbringt, das dort für mehrere hundert Jahre gespeichert bleibt. Experten bezeichnen diesen Mechanismus auch als „biologische Kohlenstoffpumpe“. „Es ist gut möglich, dass so auch in der Antarktis mehr Kohlenstoff in die Tiefe gelangt, als bisher angenommen wird“, sagt Jutta Wollenburg. Deshalb möchte sie zusammen mit ihren Kollegen das Ausmaß dieses Prozesses in den Polargebieten jetzt genauer untersuchen.

Ein Unterwasservideo des MUC finden Sie als „Electronic supplementary material“ auf der Webseite der Originalpublikation: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-26016-0#MOESM1>

Video

Originalpublikation

J. E. Wollenburg, C. Katlein, G. Nehrke, E.-M. Nöthig, J. Matthiessen, D. A. Wolf-Gladrow, A. Nikolopoulos, F. Gázquez-Sanchez, L. Rossmann, P. Assmy, M. Babin, F. Bruyant, M. Beaulieu, C. Dybwad und I. Peeken: Ballasting by cryogenic gypsum enhances carbon export in a *Phaeocystis* under-ice bloom. *Scientific Reports* (2018), DOI: [10.1038/s41598-018-26016-0](https://doi.org/10.1038/s41598-018-26016-0)



ALFRED-WEGENER-INSTITUT
HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR POLAR-
UND MEERESFORSCHUNG

HELMHOLTZ