

Press release**Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie****Dr. Fanni Aspetsberger**

04/29/2020

<http://idw-online.de/en/news745357>Research results, Scientific Publications
Biology, Environment / ecology, Geosciences, Oceanology / climate
transregional, national**Simulierter Manganknollen-Abbau beeinträchtigt die Ökosystemfunktion von Tiefseeböden**

Tiefseebergbau könnte eine Möglichkeit bieten, dem zunehmenden Bedarf an seltenen Metallen zu begegnen. Seine Umweltauswirkungen sind bisher jedoch nur zum Teil bekannt. Zudem fehlen klare Standards, die den Abbau regulieren und verbindliche Grenzwerte festlegen. Forschende des Max-Planck-Instituts für Marine Mikrobiologie beschreiben nun zusammen mit Kollegen am Alfred-Wegener-Institut, am GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung und weiteren Instituten, dass mit dem Tiefseebergbau einhergehende Störungen auch die natürlichen Ökosystemfunktionen und Mikrobengemeinschaften im Meeresboden langfristig beeinträchtigen. Ihre Ergebnisse präsentieren sie im Fachmagazin Science Advances.

Metallhaltige Knollen und Krusten bedecken viele Tausend Quadratkilometer des weltweiten Tiefseebodens. Sie enthalten vor allem Mangan und Eisen, aber auch die wertvollen Metalle Nickel, Kobalt und Kupfer sowie einige der High-Tech-Metalle der seltenen Erden. Da sich diese Ressourcen an Land in Zukunft verknappen könnten – etwa durch künftige Bedarfe für Batterien, Elektromobilität und digitale Technologien – sind die Lagerstätten im Meer wirtschaftlich sehr interessant. Noch gibt es keine marktreife Technologie für den Tiefseebergbau. Doch schon jetzt ist klar: Eingriffe in den Meeresboden beeinträchtigen die betroffenen Gebiete massiv und nachhaltig. Studien haben gezeigt, dass viele sesshafte Bewohner der Meeresboden-Oberfläche auf die Knollen als Substrat angewiesen sind und noch Jahrzehnte nach einer Störung im Ökosystem fehlen. Auch Auswirkungen auf Tiere, die in den Meeresböden leben, wurden nachgewiesen. Im Rahmen des BMBF-geförderten Projekts „MiningImpact“ nahm das Bremer Max-Planck-Institut (MPIMM) jetzt die kleinsten Meeresbodenbewohner und ihre Leistungen unter die Lupe.

Wie steht es um die kleinsten Bewohner des Meeresbodens?

Die nun vorliegende Studie zeigt, dass auch die Mikroorganismen im Meeresboden massiv vom Tiefseebergbau betroffen wären. Das Team um Antje Boetius, Direktorin am Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) und Leiterin einer gemeinsamen Forschungsgruppe am MPIMM und AWI, untersuchte den Zustand des Meeresbodens ebenso wie die Aktivität der Mikroorganismen im sogenannten DISCOL-Gebiet im tropischen Ostpazifik, etwa 3000 Kilometer vor der Küste Perus. Dort hatten im Jahr 1989 deutsche Forscher in einem Manganknollengebiet in 4000 Metern Wassertiefe den Meeresboden auf einer Fläche mit einem Durchmesser von gut dreieinhalb Kilometern mit einer Egge umgepflügt, um einen Abbau zu simulieren.

„Auch 26 Jahre nach dieser Störung konnten wir die Pflugspuren auf dem Meeresboden klar erkennen“, berichtet Erstautor Tobias Vonnahme, der an den Untersuchungen im Rahmen seiner Diplomarbeit teilnahm. „Und auch die bakteriellen Bewohner waren deutlich beeinträchtigt.“ Im Vergleich zu ungestörten Regionen des Meeresbodens lebten in den alten Spuren nur etwa zwei Drittel der Bakterien, in frischeren Pflugspuren sogar nur die Hälfte. Verglichen mit ungestörten Flächen waren die Raten verschiedener mikrobieller Prozesse auch nach einem Vierteljahrhundert um drei Viertel verringert. „Unsere Berechnungen haben ergeben, dass die Mikroben frühestens nach 50 Jahren wieder ihre übliche Funktion voll ausüben können“, so Vonnahme.

Zugestaubt und durcheinander

So tief unten, fernab von den starken Strömungen an der Meeresoberfläche, ist es gar nicht so überraschend, dass selbst kleinräumige Spuren des DISCOL-Experiments noch zu erkennen waren. „Aber auch die biogeochemischen Bedingungen hatten sich nachhaltig verändert“, betont Antje Boetius. Das liegt nach Ansicht der Forscher vor allem daran, dass die oberste, aktive Sedimentschicht durch den Pflug zerstört, untergepflügt, oder aufgewirbelt und von den Strömungen davongetragen wird. In den so gestörten Gebieten können die mikrobiellen Bewohner das „herabregnende“ organische Material nur noch eingeschränkt verwerten. Damit büßen sie eine ihrer Schlüsselfunktionen für das Ökosystem ein. Gemeinschaften von Mikroben und ihre Funktionen könnten sich somit als frühe Anzeiger für Schädigungen von Tiefsee-Ökosystemen durch den Knollenabbau eignen – und für den Grad ihrer möglichen Erholung.

Störung in einer anderen Dimension

Alle Abbautechnologien für Manganknollen, die aktuell entwickelt werden, werden zu einer massiven Störung des Meeresbodens bis in eine Tiefe von mindestens zehn Zentimetern führen. Das ist vergleichbar mit der hier simulierten Störung, allerdings in ganz anderen Dimensionen. Ein kommerzieller Tiefseebergbau würde Hunderte bis Tausende Quadratkilometer Meeresboden pro Jahr betreffen, während die Gesamtfläche der Pflugspuren im DISCOL-Gebiet nur wenige Quadratkilometer umfasste. Entsprechend größer seien daher auch die zu erwartenden Schäden, und entsprechend schwieriger wäre es für das Ökosystem, sich zu erholen, betonen die Forscher.

„Bisher haben sich nur wenige Studien mit den Störungen der biogeochemischen Funktion von Tiefseeböden durch Bergbau beschäftigt“, erklärt Boetius. „Mit der vorliegenden Studie leisten wir einen Beitrag zur Entwicklung von Umweltstandards für den Tiefseebergbau und zeigen die Grenzen auf, die der Erholung des Meeresbodens gesetzt sind. Ökologisch nachhaltige Technologien sollten unbedingt vermeiden, die dicht belebte und bioaktive Oberflächenschicht des Meeresbodens zu entfernen.“

Gemeinsame Pressemitteilung des Max-Planck-Instituts für Marine Mikrobiologie und des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung

contact for scientific information:

Prof. Dr. Antje Boetius
Alfred-Wegener-Institut Helmholtz Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven
E-Mail: director@awi.de

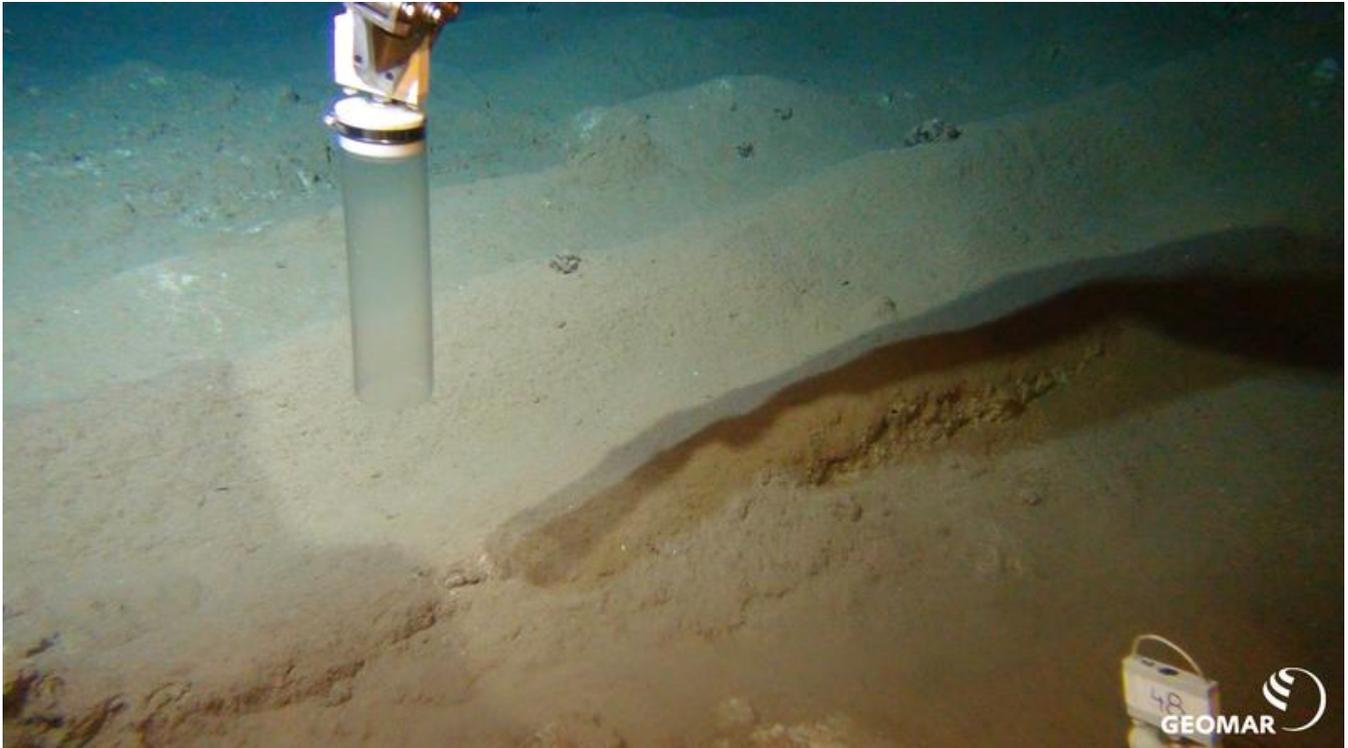
Dr. Fanni Aspetsberger
Pressesprecherin
Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie, Bremen
Telefon: +49 421 2028-947
E-Mail: faspetsb@mpi-bremen.de

Original publication:

T. R. Vonnahme, M. Molari, F. Janssen, F. Wenzhöfer, M. Haeckel, J. Titschack, A. Boetius (2020): Effects of a deep-sea mining experiment on seafloor microbial communities and functions after 26 years. *Science Advances*. DOI: [10.1126/sciadv.aaz5922](https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz5922)

URL for press release: <https://www.mpi-bremen.de/Page4441.html>

Attachment Respirationmessungen direkt neben einer Pflugspur als Maß für die Aktivität der Mikroben im Meeresboden im DISCOL-Gebiet während der Expedition SO242 <http://idw-online.de/en/attachment79784>



Probennahme an einer 6 Jahre alten Pflugspur
ROV-Team/GEOMAR



Ungestörter Meeresboden mit der für das DISCOL-Gebiet typischen, geringen Manganknollendichte
ROV-Team/GEOMAR