

SWR2 Wissen

Mikroben im Meer

Kleine Helfer für die Umwelt

Von Marko Pauli

Sendung: Mittwoch, 4. Dezember 2019, 08.30 Uhr

Redaktion: Sonja Striegl

Regie: Autorenproduktion

Produktion: SWR 2019

Mikroben reinigen die Meere von Erdöl, Methan und Plastik. Außerdem produzieren sie die Hälfte des Sauerstoffs, den wir zum Leben benötigen. Sie sind so wichtig wie Wälder.

SWR2 Wissen können Sie auch im **SWR2 Webradio** unter www.SWR2.de und auf Mobilgeräten in der **SWR2 App** hören – oder als **Podcast** nachhören:
<https://www.swr.de/~podcast/swr2/programm/swr2-wissen-podcast-102.xml>

Bitte beachten Sie:

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

Kennen Sie schon das Serviceangebot des Kulturradios SWR2?

Mit der kostenlosen SWR2 Kulturkarte können Sie zu ermäßigten Eintrittspreisen Veranstaltungen des SWR2 und seiner vielen Kulturpartner im Sendegebiet besuchen. Mit dem Infoheft SWR2 Kulturservice sind Sie stets über SWR2 und die zahlreichen Veranstaltungen im SWR2-Kulturpartner-Netz informiert. Jetzt anmelden unter 07221/300 200 oder swr2.de

Die SWR2 App für Android und iOS

Hören Sie das SWR2 Programm, wann und wo Sie wollen. Jederzeit live oder zeitversetzt, online oder offline. Alle Sendung stehen mindestens sieben Tage lang zum Nachhören bereit. Nutzen Sie die neuen Funktionen der SWR2 App: abonnieren, offline hören, stöbern, meistgehört, Themenbereiche, Empfehlungen, Entdeckungen ...
Kostenlos herunterladen: www.swr2.de/app

MANUSKRIFT

Atmo: Meer

O-Ton 01 - Antje Boetius:

Also, wenn man schwimmt und man schluckt Wasser, nimmt nen Schluck Salzwasser, kann man dann vielleicht eine Million Zellen gerade geschluckt haben. Nun sind das alles freundliche Meeresbakterien, fast alles, die scheren sich eigentlich gar nicht um den Menschen und tun uns auch nichts, im Gegenteil, die halten das Meerwasser sauber.

Sprecher:

In Antje Boetius haben Meeresbakterien eine leidenschaftliche Fürsprecherin. Wo sie kann macht die renommierte Tiefseeforscherin und Leiterin des Alfred-Wegener-Instituts in Bremerhaven aufmerksam auf die unschätzbare Bedeutung der Mikroben. Sie reinigen die Meere von Erdöl, Methan und Plastik. Außerdem produzieren Mikroben Sauerstoff, den wir zum Leben benötigen. Für ihr Engagement hat Antje Boetius im Oktober das Bundesverdienstkreuz erhalten.

O-Ton 02 - Preisverleihung:

Vom Schutz der Ozeane hängt die Zukunft unseres Planeten ganz besonders ab. Herzlichen Glückwunsch. [Applaus geht über in]

Atmo: Meer

Ansage:

„Mikroben im Meer – Kleine Helfer für eine gesündere Umwelt“, von Marko Pauli.

O-Ton 03 - Antje Boetius:

Meine Lieblingsmikroben im Meer, an der Oberfläche, sind die, die Erdöl fressen können, weil es kommt ja nicht nur durch Unfälle, sondern vor allen Dingen auch natürlich Erdöl aus dem Meeresboden raus, und die Meere sind ja eigentlich sauber weitestgehend, weil es eben diese kleinen Helfer gibt, die z. B. Erdöl beseitigen, weil sie es auffressen, oder Giftstoffe.

Sprecher:

Der Schutz der Weltmeere gehört zu den aktuell drängendsten Umweltproblemen. Das maritime Ökosystem reagiert sensibel auf Wasserverschmutzung, Treibhausgas-Ausstoß und Klimawandel. Wer über Klimaschutz spricht, muss auch über Mikroben reden, davon ist nicht nur Professorin Antje Boetius überzeugt. Gemeinsam mit 30 führenden Mikrobiologen aus der ganzen Welt hat sie einen Aufruf verfasst, der im Sommer in der Fachzeitschrift Nature Reviews Microbiology veröffentlicht wurde. Die Wissenschaftler appellierten darin, die kleinsten Bewohner der Erde nicht zu vergessen:

Zitatorin:

„Mikroorganismen sind unverzichtbar für die Existenz aller höheren Lebewesen einschließlich uns Menschen. Dennoch kommen sie in den aktuellen Debatten über

den menschengemachten Klimawandel kaum vor. Um zu verstehen, wie der Klimawandel funktioniert und was er für uns bedeutet, müssen wir die Rolle der Mikroorganismen aber mitbetrachten. Das umschließt sowohl, wie Mikroben den Klimawandel beeinflussen, als auch, wie dieser die Mikroben beeinflusst.“

Sprecher:

Und es umschließt, wie die maritimen Mikroben helfen, zerstörte Lebensräume zu sanieren.

O-Ton 04 - Collage (News zu Plastik, national und international):

Schlagzeilen aus Zeitungen mischen mit O-Tönen

[wird unterbrochen von **Sprecher:**]

Etwa zehn Millionen Tonnen Plastik landen jährlich in den Meeren, Tendenz steigend. 99 Prozent davon schwimmen IM Meer, nur ein Prozent bleibt an der Oberfläche.

O-Ton 04 - Collage (News zu Plastik, national und international):

Schlagzeilen aus Zeitungen mischen mit O-Tönen (Collage wieder hoch)

Sprecher:

Große Plastikteile bilden in allen Ozeanen riesige Strudel. Mikroplastik, das sind Teile, die kleiner sind als fünf Millimeter, schwimmt überall. Die Menge an Mikroplastik soll Schätzungen zufolge schon halb so groß sein wie die Menge an Plankton, das lebenswichtig ist als Nahrungsmittel für viele Meeresbewohner. Ein Verhältnis von eins zu zwei.

O-Ton 05 - Wolfgang Streit:

Die Mengen die da draußen sind, die sind so unvorstellbar groß, und auch nicht immer nur an der Oberfläche, sondern das Zeug, das driftet ja in allen Höhenbereichen und das kann man so nicht einsammeln, das wird nicht funktionieren.

Sprecher:

Prof. Wolfgang Streit leitet die Abteilung für Mikrobiologie und Biotechnologie an der Universität Hamburg. Mit seiner Forschungsgruppe sucht er nach Bakterien, die in der Lage sind Plastik abzubauen, auch in den Tiefen des Meeres. Doch Plastik ist nicht gleich Plastik:

O-Ton 06 - Wolfgang Streit:

Es gibt weit über 30 verschiedene Plastiksorten. Es gibt aber nur so etwa sieben bis acht Plastiksorten die global eingesetzt werden, in großen Quantitäten produziert werden.

Sprecher:

Wolfgang Streits Forschungsteam hat bereits Bakterien gefunden, die auf eine bestimmte Art Plastik spezialisiert sind.

O-Ton 07 - Wolfgang Streit:

Wir haben in den letzten Jahren mit einer der größten Kollektionen an Enzymen etabliert, die Polyethylenterephthalat abzubauen, das ist also das Zeug aus dem die Plastikflaschen, die PET-Flaschen hergestellt sind, und auch viele andere Materialien.

Sprecher:

Die Bausteine, aus denen die PET-Flaschen aufgebaut sind, bieten also Nährstoffe für die Mikroorganismen.

O-Ton 08 - Wolfgang Streit:

Das Problem ist aber, dass diese Polymere eben sehr stabil sind und die Mikroorganismen auch ihre Schwierigkeiten haben, die zu knacken.

Sprecher:

Die Geschwindigkeit, mit der die bisher gefundenen Mikroorganismen das Plastik fressen, ist langsam. Doch Wolfgang Streit und seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter suchen weiter. Er führt in die Laborräume des Hamburger Instituts.

Atmo: Inkubationsraum**O-Ton 09 - Wolfgang Streit:**

Sie merken, die Temperatur ist schon hoch. Das ist ein Inkubationsraum, 37 Grad. Davon haben wir mehrere und da reichern wir verschiedene Mikroorganismen an, aber nicht als Einzelorganismen, sondern im Konsortium. Uns interessiert es gar nicht, wer da wirklich drin ist. Hauptsache, die bauen die Polymere ab.

Sprecher:

An den Wänden des Labors halten mehrere Greifarme Reagenzgläser mit Bakterien in Bewegung, wie im Meer.

O-Ton 10 - Wolfgang Streit:

Wir wollen nicht, dass sich die Fasern und Polymere nur unten absetzen, sondern die müssen einfach in der Lösung bleiben, damit die dann auch noch abgebaut werden können.

Sprecher:

Prof. Streit hält eine kleine durchsichtige Petrischale in der Hand, hier werden die Mikroben in einem Nährmedium vervielfältigt.

O-Ton 11 - Wolfgang Streit:

Da drauf haben Sie verschiedene Organismen die Polyethylenterephthalat also PET abbauen. Man sieht denen das jetzt nicht an, wenn ich diese Organismen aber aufschließe und auf so eine Petrischale packe, die jetzt entweder eine PET-Folie drin hat, oder PET-Nanopartikel drin hat, dann sehen Sie, hauen die Enzyme da so ein Loch rein und bauen das Zeug ab.

Sprecher:

Tatsächlich, ein kleines Loch in einer hauchdünnen Folie.

O-Ton 12 - Wolfgang Streit:

Ja, und das sind dann die für uns interessanten Kandidaten, die diese Höfe machen und mit denen können wir dann weiterarbeiten.

Sprecher:

Die Mikrobiologen um Wolfgang Streit können gemeinsam mit Verfahrenstechnikern theoretisch große Mengen solch geeigneter Kandidaten heranzüchten. Und dann? Ab ins Meer?

O-Ton 13 - Wolfgang Streit:

Das geht nicht, weil wenn man ganz ehrlich ist, gibt es nur für zwei von den meist benutzten Plastiksarten Enzyme. Und selbst wenn man dann solche Enzyme oder Mikroorganismen hat, dürfte das sehr schwierig sein, die jetzt einfach ins Meer auszulassen oder auszusetzen, der Verdünnungseffekt ist immens.

Atmo: Meer + Musik**Sprecher:**

Doch die Suche geht weiter, schließlich verbergen sich unter der Meeresoberfläche unzählige mikrobielle Geheimnisse. Erst ein Prozent der existierenden Bakterien sind bekannt. Und die spielen häufig eine positive Rolle, weiß Antje Boetius. Sie selbst hat Bakterien im Meeresschlamm nachgewiesen, die riesige Mengen des starken Treibhausgases Methan fressen und auf diese Weise davon abhalten in die Atmosphäre zu gelangen. Diese Bakterien sind alles andere als einsam:

O-Ton 14 - Antje Boetius:

Wenn man so eine Probe nimmt, bisschen Schlamm vom Tiefseeboden, und dann mal durch Vergleichsanalysen der DNA, also der des Erbgutes, dann rauskriegt, wie viel verschiedene Arten sind denn da? Da kommt man so auf 2000 verschiedene Arten pro Milliliter Schlamm und wenn man mit dem Forschungsschiff ein paar Kilometer weiter fährt und dann noch mal nen Schlamm-Löffel nimmt und wieder nachguckt, dann sind's schon wieder tausend neue, und so kann man hochrechnen, wie viel unbekanntes Leben gibt's da draußen.

Sprecher:

Vor einigen Jahren konnten Wissenschaftler nur unter großem Aufwand neue Bakterienarten bestimmen. Heute können sie mit modernen DNA-Sequenzierern ganze Bibliotheken genetischer Informationen aus einem Löffel Tiefseeboden erzeugen. Antje Boetius schätzt, dass in den Meeren bis zu einer Milliarde unbekannte Arten von Mikroben leben.

O-Ton 15 - Antje Boetius:

Kann man sich gar nicht vorstellen. Das bedeutet nämlich eigentlich, dass die Erde uns ein fremder Planet ist.

Atmo: Musik

Sprecher:

Ein guter Bekannter ist immerhin bereits das Phytoplankton, das aus unzähligen kleinen Algen und Bakterien besteht. Mit Hilfe der Photosynthese produzieren sie organische Substanzen, die die Grundlage für die Nahrungskette des Meeres sind – Krebstierchen fressen es zum Beispiel und diese wiederum werden von Walen verspeist. Wenn das Phytoplankton Meersalze und Kohlenstoff bei Sonnenlicht aufspaltet, produziert es aber auch einen Großteil des Sauerstoffs, der in die Atmosphäre aufsteigt. Nicht nur Bäume sind als Sauerstoffspender gefragt:

O-Ton 16 - Antje Boetius:

Wenn man jetzt einen Atemzug macht und dann noch einen, dann ist ein Atemzug von den Pflanzen an Land, und ein Atemzug ist von den kleinen Einzellern im Meer. Im Meer gibt es ja keine Bäume und Gräser, aber da gibt's einzellige Algen und die machen genau die Hälfte vom Sauerstoff, den wir atmen. Und deswegen muss man auch wieder sagen: Das ist doch verrückt, was die Meere alles für uns leisten, ohne dass wir drüber nachdenken, sie sind sozusagen auch der zweite Teil des Waldes, der die Erde zum Funktionieren bringt. Und die sind einzellig und in ihrer Gesamtleistung sind sie so wichtig wie die Bäume und die Gräser an Land.

Atmo: Inkubationsraum

Sprecher:

In den Laborräumen der Abteilung für Mikrobiologie und Biotechnologie an der Universität Hamburg sucht Wolfgang Streit geduldig nach Bakterien, die unterschiedliche Sorten von Plastik fressen. Das Mikroplastik, das bereits in den Meeren schwimmt, ist mit heutigen Methoden nicht zu entfernen. Bakterien werden es in Hunderten von Jahren zersetzt haben.

O-Ton 17 - Wolfgang Streit:

Wenn man jetzt in 500.000 Jahren wiederum auf die Erde kommt und schaut, wo ist das, dann wird man sicherlich – wir haben eine Eisenzeit gehabt, eine Bronzezeit gehabt, dann wird man so eine Plastik-Zeit finden. Aber viele von diesen Plastikpartikeln werden auch wieder verschwinden. Was aber nicht heißt, dass wir jetzt uns nicht anstellen sollten und auch bemühen sollten, das jetzt schon zu reduzieren. Weil ich glaube, die ökologischen Konsequenzen in zehn, 15, 30 Jahren von dem akkumulierenden Mikroplastik, die könnten sehr gravierend sein, die können wir wahrscheinlich noch gar nicht abschätzen. Deswegen müssen wir da jetzt auch ran und das Problem lösen.

Sprecher:

Am besten, indem man verhindert, dass das Plastik überhaupt in die Meere gelangt. Es könnte in Kläranlagen abgebaut werden – durch Plastik zersetzende Mikroorganismen. Die Mikrobiologen um Wolfgang Streit haben die Idee entwickelt, Mikroben auf Membranen aufzubringen und diese als eine Art Netz ins Wasser zu legen oder den Klärschlamm damit anzureichern – denn besonders dort befindet sich das Mikroplastik. Reiche Beute wäre ihnen jetzt schon gewiss: In den deutschen

Kläranlagen landen einer Fraunhofer-Studie zufolge jährlich etwa 1000 Tonnen Mikroplastik, die über Straßenabflüsse und Abwässer dorthin gelangen.

O-Ton 18 - Wolfgang Streit:

Es gibt viele Kosmetikartikel, die offensichtlich Mikroplastik enthalten, z. B. diese Glitzerteile, was sich die Kinder ins Gesicht sprühen, das ist auch Mikroplastik, es wird abgewaschen, geht ins Waschbecken rein. Kleidung, die nicht aus Baumwolle oder Wolle besteht, sondern synthetische Kleidung, da gibt's einen ziemlichen Eintrag während des Waschvorgangs ins Abwasser rein.

Sprecher:

Laut einer Studie der Weltnaturschutzunion IUCN werden 98 Prozent des in die Ozeane eingespülten Mikroplastiks an Land erzeugt. Mehr als ein Drittel der Partikel entsteht, wenn synthetische Textilien gewaschen werden. Ein weiteres knappes Drittel stammt vom Abrieb von Autoreifen.

O-Ton 19 - Wolfgang Streit:

Auch da bin ich mir ziemlich sicher, wird es erstmal sehr schwierig werden, die entsprechenden Mikroorganismen zu finden und zu identifizieren, die in endlichen Zeiten diese Mikropartikel aus Reifen, die vor allem aus Kautschuk oder Kautschuk ähnlichen Materialien bestehen, dann auch abbauen können.

Sprecher:

Eine Suche wie die nach einem bestimmten Sandkorn an einem kilometerlangen Strand. Die Forscher um Wolfgang Streit versuchen es dort, wo sich plastikfressende Mikroben wohl fühlen könnten.

O-Ton 20 - Wolfgang Streit:

Wir sind auf den Elbschlick gekommen, weil wir sehr genau wissen, dass gerade in so einem Bereich wie wir ihn hier in der Speicherstadt haben, auch Plastikmüll einfach da unten landet und dann wahrscheinlich auch Mikroorganismen Zeit hatten, sich da ein bisschen dran zu gewöhnen. Wir haben gedacht, dass sich dort vielleicht spezielle mikrobielle Gemeinschaften formen, die Plastik attackieren können.

Sprecher:

Auch andere vielversprechende Habitate haben die Wissenschaftler schon besucht:

O-Ton 21 - Wolfgang Streit:

Eins ist zum Beispiel das Erdölmuseum in Wietze. Wenn Sie dort über den Bereich laufen, dann kommen sie dort überall in Kontakt mit stillgelegten Bohrlöchern an denen zum Teil etwas Rohöl an die Oberfläche kommt. Und in diesem Bereich haben Mikroorganismen mindestens einige hundert Jahre, vielleicht auch länger, Zeit gehabt. Rohöl hat eben genau diese Polymere oder so ähnliche Polymere, wie wir sie bei den verschiedenen Kunststoffen haben, so dass wir dort wahrscheinlich auch mikrobielle Communitys haben, die genau diese Polymere angehen können und vielleicht sogar abbauen können.

Sprecher:

Die Forschung zeigt immer wieder, wie langlebig Kunststoffe sind. Bessere Recyclingkonzepte müssten her, um Plastikprodukte oder ihre Bestandteile mehrfach nutzen zu können, fordert Wolfgang Streit. Auch die derzeitigen Logistiksysteme sind überholungsbedürftig, beinahe jedes Paket von Anbietern wie Zalando oder Amazon enthält billigstes nicht recyceltes Plastik, gefertigt aus Rohöl. Amazon verwendet für kleinere Päckchen neuerdings Folien aus Kunststoff statt wie bisher aus Papier. Recycelt wird in Deutschland nur etwa ein Viertel des Kunststoff-Verpackungsmülls, ein weiteres Viertel wird exportiert und über die Hälfte verbrannt – wodurch Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Dioxine in die Luft gelangen.

O-Ton 22 - Wolfgang Streit:

Und was wir dann auch brauchen, weil wir um Verpackungen nicht herumkommen, wir brauchen einfach wirklich biologisch abbaubare Verpackungen. Die bekommen Sie aber nur, wenn Sie massiv in diesen Bereich investieren und dort die Forschung auch entsprechend fördern.

Sprecher:

Die aktuelle Forschung soll dabei helfen, biologisch abbaubaren Kunststoff herzustellen. Der Hamburger Mikrobiologe Wolfgang Streit ist zuversichtlich, dass das möglich wäre:

O-Ton 23 - Wolfgang Streit:

Vermutlich kann man diese Enzyme und auch unsere Mikroorganismen sogar nutzen, um genau solche Polymere herzustellen oder die Polymere so zu verändern, dass sie eben schneller bioabbaubar wären.

Atmo: Fluss + Musik**Sprecher:**

In einer aktuellen Online-Umfrage des Meinungsforschungsinstituts YouGov gab jeweils die Hälfte der Bürgerinnen und Bürger in Deutschland und Großbritannien an, dass sie die Verschmutzung der Weltmeere als eines der wichtigsten Umweltthemen ansehen. Die Zeit drängt, doch die *eine* Lösung ist nicht in Sicht. Immer wieder gibt es Rückschläge – so auch für das Crowdfunding-Projekt „Ocean Cleanup“ des Niederländers Boyan Slat. Da der Meeresstaubsauger mit einigen Problemen zu kämpfen hatte, will Slat Plastik nun aus Flüssen absammeln, damit es erst gar nicht in die Ozeane gelangt. Die Effekte des Plastiks im Meer sind nämlich nicht nur für die Meeresbewohner dramatisch, sondern auch für den Menschen. Unsere Luft zum Atmen könnte knapper werden: Wissenschaftliche Versuche haben gezeigt, dass die Prochlorococcus-Bakterien fatal reagieren auf die Chemikalien aus Plastikmüll. Ihre Fähigkeit zur Photosynthese nimmt ab. Das heißt, sie produzieren weniger Sauerstoff.

Musik kurz hoch***Nachrichtensmeldung "Katastrophe Exxon Valdez"***

Sprecher:

Verschmutzungen durch den Menschen schädigen das Ökosystem der Meere oft nachhaltig.

O-Ton 24 - Christian Bussau:

Noch heute ist es so, wenn Sie in dieser Region nach Öl suchen, finden Sie dieses Öl.

Sprecher:

Der Meeresbiologe und Greenpeace-Aktivist Dr. Christian Bussau spricht über die Folgen der wohl schlimmsten Ölkatastrophe. Vor 30 Jahren lief der Tanker Exxon Valdez vor Alaska auf Grund. 39.000 Tonnen Öl ergossen sich ins Meer.

O-Ton 25 - Christian Bussau:

Das Öl hat sich also über diesen langen Zeitraum fast 30 Jahre jetzt gehalten. Das kommt daher, weil in dieser Region die Öl abbauenden Bakterien nur wenig oder gar nicht aktiv sind, weil die Temperaturen so gering sind, weil sie oft unter null sind, das heißt, hier können diese Bakterien kaum das Öl abbauen. In Regionen, wo wir wärmere Temperaturen haben, wie z. B. beim Unfall der Deepwater Horizon im Golf von Mexiko, durch BP verursacht damals, da ist es so, dass schon nach wenigen Jahren viel Öl, fast alles Öl abgebaut ist. Das kommt durch die Öl abbauenden Bakterien, die tatsächlich, ja, man kann sich das tatsächlich so bildlich vorstellen, die in der Lage sind, dieses Öl zu fressen und zu verdauen und dann abzubauen, sodass es aus der Natur entfernt wird.

Sprecher:

In der Tiefe des Meeres leben zwar weniger Mikroben, aber immer noch Tausende Zellen pro Milliliter, größer wird ihre Anzahl dann wieder im Meeresboden. Dort recyceln die kleinen Organismen herabfallendes organisches Material und speisen dafür Nährstoffe zurück ins Meerwasser.

O-Ton 26 - Christian Bussau:

Das ist übrigens das größte Ökosystem auf unserem Planeten. Das Meer bedeckt zwei Drittel der Erdoberfläche und 70 Prozent dieses Meeres ist Tiefsee-Meeresboden.

Sprecher:

In den Böden der Tiefe leben zum Beispiel Nematoden, winzig kleine Fadenwürmer. Sie sind die Individuen reichste Gruppe vielzelliger Lebewesen auf der Erde. Auf zehn Quadratkilometer Tiefseeboden kommen eine Billion Nematoden. Sie sondern einen Schleim ab, mit dem der Boden verklebt wird.

O-Ton 27 - Christian Bussau:

So dass der Tiefsee-Meeresboden mitnichten so aussieht wie ein Haufen Mehl, nein, das sieht tatsächlich aus wie eine Netzwerkstruktur, und in dieser Netzwerkstruktur finden Bakterien eine hervorragende Lebensbedingung. Man kann sagen, dass diese Fadenwürmer, diese Nematoden, durch Schleimabgabe so eine Art Garten für Bakterien bilden.

Sprecher:

Jedes Gramm Meeresboden enthält durchschnittlich eine Milliarde Zellen. Das vielfältige Mikrobenleben spielt sich zum größten Teil in den oberen zwei Zentimetern Boden ab. Nun könnte man denken, dass diese Lebewesen, die die Grundlage wichtiger Nahrungsketten darstellen, dort unten ihre Ruhe haben, doch dem ist nicht so. Christian Bussau legt eine Art Stein auf den Tisch, der wie ein erdiger Selleriekopf aussieht. Ein Manganknollen.

O-Ton 28 - Christian Bussau:

Die liegen in der Tiefsee, ebenso in rund 4000 Meter Tiefe. Und in naher Zukunft wird die Wirtschaft und die Politik sicherlich ihre Pläne umsetzen, diese Manganknollen aus der Tiefsee hochzuholen, weil hier seltene Metalle drin sind, wie z. B. Cobalt. Cobalt braucht man für die High-Tech-Industrie, man braucht sie z. B. für Batterien für Lithium-Ionen-Batterien. Lithium-Ionen-Batterien findet man heutzutage überall in der High-Tech-Industrie. Und Cobalt, das ist ein Metall, das finden Sie auch in Computern, in Laptops, in Handys.

Sprecher:

Manganknollen sind sehr alt. Sie entstehen, indem sich Metallverbindungen rund um einen Keim, etwa einen Muschelsplitter oder einen Fischzahn, ablagern. So wachsen sie extrem langsam heran, etwa fünf Millimeter in einer Million Jahre, bis sie zur Knolle werden. Alle großen Industrieländer drängen in die Tiefe, um sie irgendwann heraufzuholen. Deutschland hat bei der internationalen Meeresbehörde bereits eine Lizenz für ein Abbaugelände im Pazifik gekauft.

O-Ton 29 - Christian Bussau:

Im Moment geht es nur um Forschung, das heißt man erforscht, wie kann dieser Abbau stattfinden und welche Auswirkungen hat der. Aber jedem muss klar sein, wenn Länder wie Deutschland 50 Millionen Euro investieren in die Erforschung von Zukunftstechnologien, dann will man das auch umsetzen.

Sprecher:

Ein Abbau würde sich aus wirtschaftlicher Sicht nur dann lohnen, wenn es sich um sehr große Gebiete handelt. Bei der deutschen Lizenz im Pazifik handelt es sich um eine Fläche, so groß wie das Bundesland Bayern. Um die Knollen zu entnehmen, würden Maschinen den Meeresboden umpflügen, dabei die dicht besiedelte Bodenschicht abtragen und zusätzlich große Sedimentwolken verursachen. Christian Bussau hat ein Forschungsprojekt begleitet, bei dem die Auswirkungen des Tiefseebergbaus untersucht wurden.

O-Ton 30 - Christian Bussau:

Mit einem Pflug, der so 20 Meter breit war und so fünf Meter tief war. Wir haben den damals über das Meer gezogen. Wir erzeugten da eine Trübungswolke, die riesengroß war.

Sprecher:

Der Abbau wirkte sich auf die gesamte Meereszone aus.

O-Ton 31 - Christian Bussau:

Und man stellt fest, dass langfristig viele Tierarten verschwinden aus dieser Region, dass auch bei den wirbellosen Tierarten wir nach Jahren noch Veränderungen feststellen können. Ein Abbau in der Tiefsee von Manganknollen hätte großflächig so starke negative Auswirkungen auf dieses Ökosystem, dass man das eigentlich nicht befürworten kann. Also man muss sagen aus wissenschaftlicher Sicht ist es nicht zu verantworten, Manganknollen abzubauen.

Sprecher:

Zu Zeiten der Erdölkrise in den 1970er Jahren gab es bereits erste Versuche, Manganknollen nach oben zu holen. Noch immer sind die Spuren der Abbaugerätschaften deutlich am Meeresboden zu erkennen, so, als sei gerade erst ein Bagger durchgefahren, dabei war das nur ein kleiner Test im Jahre 1978. Deutschlands wohl bekannteste Meeresforscherin Antje Boetius warnt vor einem zukünftigen Abbau. Die Böden der Erde ließen sich mit unserer Haut vergleichen.

O-Ton 32 - Antje Boetius:

Wenn man aber an dieser Haut kratzt, wenn man sie zerstört, aufreißt, dann ist das auch wie bei unserer Haut. Dann haben wir eine Wunde, dann können Krankheitserreger reinkommen oder im Falle vom Erdboden oder dem Meeresboden einfach Leistungen verloren gehen, auf die wir uns verlassen ohne drüber nachzudenken. Und diese Erkenntnis, dass die Erde selbst, die Umwelt, eine Haut hat, mit einer entweder gesunden Mikroflora oder einer gestörten, das kommt uns erst so richtig langsam zusammen.

Atmo: Meer und Musik

Sprecher:

Die Ozeane sind ein sensibles Ökosystem – wird es gestört, betrifft das uns Menschen. Die Ozeane sind auch ein wichtiger Puffer im Klimasystem, sie und die Mikroben in ihnen nehmen einen großen Anteil CO₂ aus der Atmosphäre auf. Doch werden die Mengen davon immer größer, gut 20 Millionen Tonnen Kohlendioxid sind es mittlerweile – pro Tag. Daher verringert sich der PH-Wert, die Ozeane werden immer saurer, die Mikroben-Gemeinschaften verändern sich – noch beschleunigt durch den Klimawandel und die sich erwärmenden Meere. Einer Studie zufolge veränderte Phytoplankton in einer zwei Grad wärmer gewordenen Umgebung seine Zusammensetzung, mit großen Folgen für das Ökosystem bis in die Tiefsee.

Da etwa 90 Prozent der gesamten Biomasse in den Ozeanen aus Mikroben besteht, sei es höchste Zeit, ihre zentrale Rolle beim Klimawandel zu beachten, fordert Antje Boetius.

O-Ton 33 - Antje Boetius:

Diese kleinsten Lebewesen, die, an die wir kaum denken, wenn sie uns nicht gerade befallen, die aber so viele grundsätzliche Leistungen der Erde bereitstellen – wissen wir eigentlich, wie die reagieren auf das, was wir Menschen tun? Und darüber haben wir eben geschrieben und sind zum Schluss gekommen, wir wissen zu wenig. Da gibt es aber auch Beweise, dass Mikroben zuteilen den Klimawandel noch verstärken werden und deswegen haben wir uns entschieden, eine Warnung auszusprechen.

Sprecher:

Sollte der Mensch es nicht schaffen, die Klimaerwärmung zu stoppen, werden die Mikroorganismen in den Meeren zusätzliches CO₂ produzieren.

O-Ton 34 - Antje Boetius:

Wenn es ein paar Grad wärmer wird, arbeiten die schneller, und wir kennen aus vielen Versuchen mit Wasser, mit Meeresboden: Wenn es wärmer wird, wird von den Mikroben auch mehr CO₂ gemacht.

Sprecher:

In ihrem Aufruf in der Fachzeitschrift weisen die 30 Mikrobiologen vor allem auf den Permafrost hin. Große Mengen alter Pflanzenreste liegen dort verborgen.

O-Ton 35 - Antje Boetius:

Das sind wirklich große Flächen der Erde, die gefroren sind, Sibirien, Alaska, Kanada. Da kommt aber jetzt alles ins Tauen durch die Erwärmung, und das geht auch recht schnell voran. Was dort gefroren liegt im Permafrost, ist insgesamt fast zweimal so viel Kohlenstoff, wie schon in der Atmosphäre ist, das sind also erhebliche Mengen. Wenn man sich vorstellt, das würde alles auftauen, dann haben wir wirklich Probleme, weil das sind dann noch mal mehrere Grad Durchschnittstemperatur global obendrauf.

Sprecher:

Die Kleinstlebewesen in den Meeren spielen mit ihren Stoffwechsellleistungen eine zentrale Rolle für das Klima. Bisher bewahren sie den Planeten vor zu viel Klimagasen, z. B. die von Antje Boetius nachgewiesenen „Methan-Fresser“:

O-Ton 36 - Antje Boetius:

Wenn die aber nicht mehr so richtig funktionieren, z. B. weil sie im Permafrost leben und ihre Umgebung schmilzt weg oder wenn die nicht funktionieren, weil die Gashydrate am Meeresboden einfach zur Blase werden und gar nicht mehr Energiequellen für Mikroben sein können, dann ändert sich unsere Erde noch viel schneller, als wir denken.

Sprecher:

Wenn der Mensch die Klimaerhitzung nicht stoppt, werden die kleinen Helfer zu Schädlingen, die zusätzliches CO₂ produzieren und weniger Sauerstoff.

Atmo: Meer + Musik**Sprecher:**

Mikroben in den Meeren vollbringen in einer intakten Umgebung Leistungen, von denen alle Lebewesen auf dem Planeten profitieren. Die Menschen weltweit könnten schon bald z. B. auf die Bakteriophagen angewiesen sein, Viren die Bakterien kapern und sie von innen zerfressen. Es gibt unzählige Phagen im Meer, die jeweils auf ganz bestimmte Bakterienarten spezialisiert sind. Aufgrund der immer häufiger auftretenden Antibiotikaresistenzen könnten Phagen als Antibiotika-Ersatz zum Einsatz kommen. Die Nützlichkeit vieler anderer Mikroben wird gerade erst entdeckt.

O-Ton 37 - Antje Boetius:

Jetzt ist aber noch mal die Frage, ja, was wenn die in Situationen kommen, wo sie dann nicht mehr das richtige Habitat, den richtigen Lebensraum vorfinden, also es wird zu warm für die oder die Zusammensetzung des Meerwassers kommt durcheinander, das ist dann immer ein großes Problem, dann müssen wir Menschen anfangen, eine Leistung der Natur zu bezahlen, die wir gerade kaputt gemacht haben. Was für eine Verschwendung.

* * * * *