

MEERESVERSCHMUTZUNG DURCH PLASTIK

LEHRMATERIALSAMMLUNG

Bremen Durban Marine Environmental
Education Network



MEERESVERSCHMUTZUNG DURCH PLASTIK – LEHRMATERIALSAMMLUNG

Bremen Durban Marine Environmental
Education Network



MEERESVERSCHMUTZUNG DURCH PLASTIK

Wussten Sie, dass Jahr für Jahr bis zu 12,7 Millionen
Tonnen Müll¹ im Ozean landen?

Woher kommt all dieser Müll? Und wo landet er?

Etwa 80 % des Meeresmülls kommt vom Land² und gefährdet insbesondere die Küstenregionen. Vieles davon wird an unsere Strände gespült und von Wellen und durch die Gezeiten mitgerissen, vieles sinkt auch auf den Meeresboden und einiges wird von Meerestieren verschluckt, die es für Nahrung halten. In den letzten fünfzig Jahre haben sich überall in unseren Ozeanen große Mengen Müll angesammelt. Er ist in allen Meereslebensräumen zu finden – von dicht besiedelten Gebieten bis in abgelegene Regionen fernab menschlicher Aktivitäten³ und von Stränden und seichtem Wasser bis in die Tiefsee⁴.

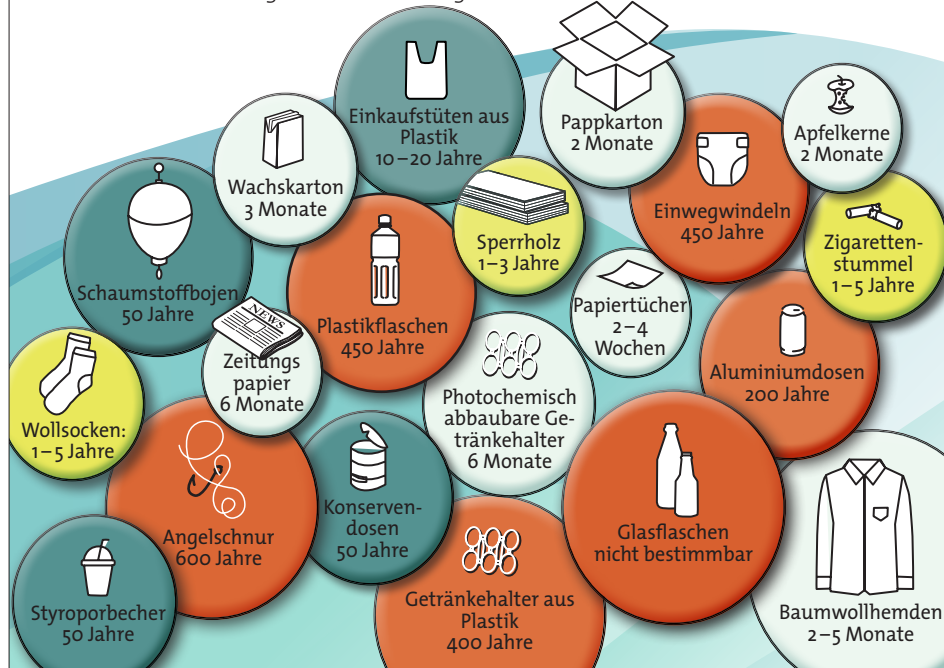
Unter Meeresmüll versteht man alle Feststoffe, die auf die eine oder andere Art und Weise in die Meeresumwelt gelangt sind, z.B. über Flüsse, durch Entwässerungsüberläufe und Abwassersysteme, durch Wind oder bewusste Entsorgung. Meeresmüll ist nicht nur ein ästhetisches Problem, sondern hat weitreichende Auswirkungen auf die Meeresumwelt.

- Viele Meerestiere, insbesondere Schildkröten, Seevögel und Fische⁵ halten Müll für Nahrung und verschlucken ihn so.
- Zudem können sich insbesondere Meeressäuger, Meeresschildkröten und Seevögel in Fischfangausrüstung oder Getränkehaltern verfangen. Diese Art von Meeresmüll stellt jedoch auch für benthische Organismen wie Korallen⁶ eine ernsthafte Gefahr dar.
- Schwimmender Müll begünstigt zudem die Ansiedlung gebietsfremder Meeresbewohner in neuen Lebensräumen⁷.

Obwohl in den Weltmeeren sehr unterschiedliche Arten von Müll zu finden sind, wird Plastikmüll mit Abstand am häufigsten nachgewiesen⁴.

WIE LANGE DAUERT ES, BIS ES WEG IST?

Geschätzte Zersetzungsdauer von häufig vorkommendem Meeresmüll



Quelle: NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administrations US. / Woods Hole Sea Grant, US)



Kunststoffe – d.h. synthetische Polymere – sind nach wie vor eine der am häufigsten verwendeten und vielseitigsten Materialien der Welt⁸. Im Jahr 2013 wurden weltweit 299 Millionen Tonnen⁹ Kunststoff hergestellt. Kunststoff ist leicht, äußerst langlebig, strapazierfähig und billig⁶. Durch diese Eigenschaften ist Kunststoff für die Herstellung unterschiedlichster Produkte⁶ geeignet, aber auch besonders problematisch. Kunststoff ist nicht biologisch abbaubar. Durch UV-Sonnenstrahlung zerfällt Kunststoff jedoch in kleine Partikel, das so genannte Mikroplastik¹⁴, das auf unbestimmte Zeit bestehen bleibt und zu einem stetigen Anstieg der in der Meeresumwelt

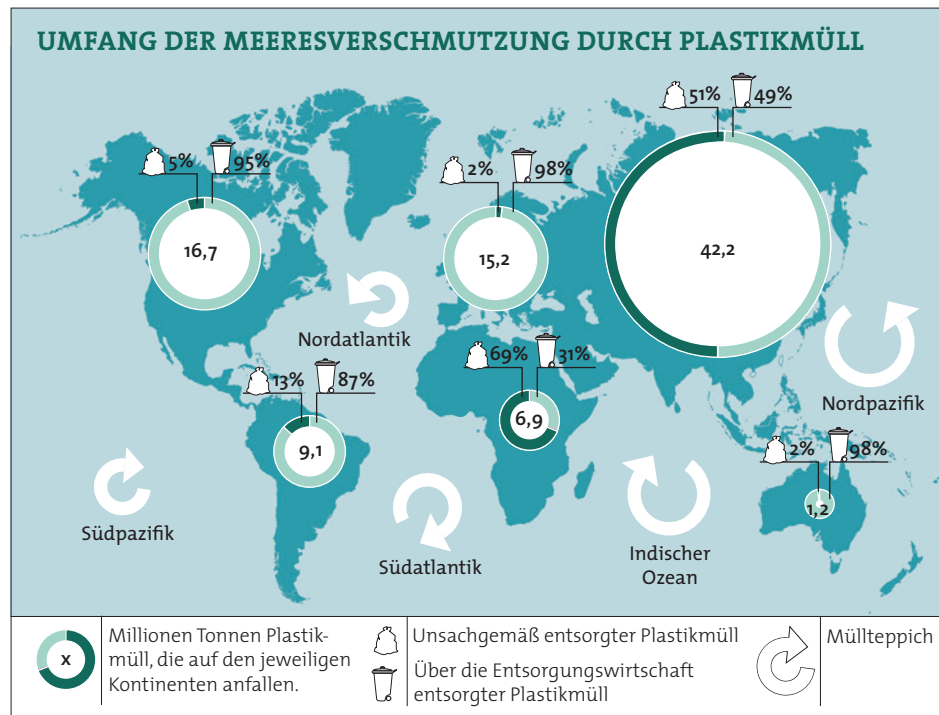
vorkommenden Mengen führt. Kunststoffe enthalten giftige Chemikalien, die für Meeresorganismen¹⁰ tödlich sein können, insbesondere wenn sie verschluckt werden. Die Meeresverschmutzung durch Plastik ist daher für die Gesundheit der Ozeane¹¹ eine der ernstzunehmendsten Bedrohungen und gilt heute als eine große Gefahr für die Meereslebewesen und die Menschheit, deren Wohlbefinden eng mit der Gesundheit¹² der Meere verbunden ist.

Hauptarten der Meeresverschmutzung durch Plastik:

- Verpackungsmüll
- Fischerei- und Schiffsabfall
- Abwasserunreinigungen (Sanitärartikel, Wattestäbchen, Feuchttücher, usw.)
- Mikro- und Nanoplastik (einschließlich Kunststoffgranulat, Kunststoffsplitter, synthetische Kleidungsfasern und Mikroplastik aus Körperpflegeprodukten)

Fünf riesige Müllteppiche aus Plastikmüll schwimmen derzeit in den Weltmeeren¹³.

Da 70 % aller Kunststoffe bekanntermaßen irgendwann sinken, ist davon auszugehen, dass sich immer mehr Plastik in den Sedimenten des Meeresbodens¹⁴ ansammelt wird.



Quelle: BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung, Deutschland)

Wissenschaftler konzentrieren sich derzeit stärker auf Mikroplastik als auf Plastik, da es eine größere Bedrohung für Meeresorganismen darstellt und weltweit für alarmierend schnell zunehmende Veränderungen in Ökosystemen verantwortlich ist¹⁶.

Unter Mikroplastik versteht man Plastikpartikel in Größen von 1 nm bis < 5 mm¹⁵. In einer Vielzahl von Meeresorganismen wie Würmern, Muscheln, Seegurken und Plankton¹⁷ konnte Mikroplastik nachgewiesen werden, das zu physiologischen Störungen führte.

Hunderte von Produkten, die Mikroplastik enthalten, stammen heutzutage aus dem Bereich der Körperpflege und Kosmetik. Dazu gehören Gesichtspeelings, Zahncrème und andere Kosmetikprodukte. Mikroplastik kann durch die



Abwasseraufbereitung nicht ausgefiltert werden und gelangt daher leicht in die Meere¹⁸.

Die im Kunststoff enthaltenen chemischen Substanzen werden dann von Meeresorganismen aufgenommen und in der Nahrungskette¹⁹ bioakkumuliert. Diese Problematik ist für die kommerzielle Fischindustrie und die Gesundheit des Menschen von großer Bedeutung, da viele der konsumierten Arten nachweislich Mikroplastik²⁰ enthalten.



Die Region Bremen ist geografisch, wirtschaftlich und kulturell eng mit dem Meer verbunden.

Durch die günstige Lage an Weser und Nordsee und die lange Geschichte als hanseatische Handelsmacht ist Bremen für die maritime Wirtschaft und die Meereswissenschaften ein wichtiger Standort in Deutschland und auf der ganzen Welt geworden.

Wissenschaftler und andere Akteure der Gesellschaft setzen sich auf unterschiedliche Weise mit dem Thema der Meeresverschmutzung auseinander. Die folgenden Seiten geben einen Überblick über die aktuelle Forschung und andere Aktivitäten in Bremen, die zu einem besseren Verständnis für die Folgen der Meeresverschmutzung beitragen sollen.

HIGHLIGHTS IN DER FORSCHUNG ZUR MEERESVER- SCHMUTZUNG IM BUNDESLAND BREMEN

CAROLIN MÜLLER, LEIBNIZ-ZENTRUM FÜR MARINE TROPENFORSCHUNG (ZMT),
ABTEILUNG ÖKOLOGIE, ARBEITSGRUPPE FISCHEREIBIOLOGIE

„Obwohl die Meeresverschmutzung durch Plastik heute in den Fokus der öffentlichen und wissenschaftlichen Aufmerksamkeit gerückt ist, sind vollständige Untersuchungen der direkten oder indirekten Auswirkungen auf Organismen nach wie vor inkonsistent. Aktuelle Studien befassen sich selten mit den Auswirkungen der Meeresverschmutzung auf die frühen Lebensphasen mariner Organismen oder die starke Veränderlichkeit von Umweltbedingungen in Küstenökosystemen. Jungfische schlucken häufig Mikroplastik, was im Laufe der Zeit nicht nur zu einer mechanischen Beeinträchtigung, sondern auch zur Störung wichtiger physiologischer Prozesse führen kann. Aus diesem Grund besteht das Ziel meiner Forschung darin, das Ausmaß und die Variabilität der Belastung von Jungfischen durch Mikroplastik in Küstengewässern vor Mauritius und dem Senegal sowie verschiedene Parameter der Lebensraumqualität zu untersuchen.“

„Ich werde messen, wie viel Mikroplastik Fischlarven und Jungfische aufnehmen und auswerten, wie sich dies auf ihre Überlebenschancen und ihr Wachstum auswirkt.“



**ROGER SPRANZ, LEIBNIZ-ZENTRUM FÜR MARINE TROPENFORSCHUNG,
ABTEILUNG SOZIALWISSENSCHAFTEN, ARBEITSGRUPPE INSTITUTIONEN UND
VERHALTENSÖKONOMIE**

Indonesien steht nach China an zweiter Stelle der Länder, die am meisten zum Plastikmüllproblem in den Ozeanen beitragen. Bis zu 10 Millionen Plastiktüten werden dort tagtäglich verbraucht. Im Jahr 2016 riefen Roger Spranz und seine Freunde die Initiative „Making Oceans Plastic Free“ ins Leben, um wenigstens dabei zu helfen, die Müllflut ins Meer einzudämmen. Sie erfanden „Tasini“, wiederverwendbare Einkaufstaschen in Form von Meerestieren, die einfach an ein Schlüsselbund gehängt werden können.

„Nichts, was wir nur 5 Minuten benutzen, sollte unsere Ozeane 500 Jahre lang verschmutzen.“

„Wir sind daher überzeugt, dass eine einzige dieser Einkaufstaschen bei regelmäßigem Gebrauch bis zu 400 Plastiktaschen pro Jahr sparen kann. Wir haben Tasini die Gestalt von Meerestieren gegeben, um das Bewußtsein für die Ökosysteme zu erhöhen, die wir schützen wollen. Mit dem historischen Ansatz des Tasini-Konzepts werden die wichtigsten Faktoren angesprochen, um die gewohnheitsmäßige Nutzung von Plastiktüten zu durchbrechen. Außerdem bestehen die wiederverwendbaren Einkaufstaschen aus recyceltem Plastikmüll, was die Reduzierung von Plastikmüll unterstützen und die Anreize für Recycling erhöhen wird.“



**DAVI CASTRO TAVARES, LEIBNIZ-ZENTRUM FÜR MARINE TROPENFORSCHUNG,
ABTEILUNG THEORETISCHE ÖKOLOGIE UND MODELLIERUNG, ARBEITSGRUPPE
SYSTEMÖKOLOGIE**

„Gemeinsam mit meinen ZMT-Kollegen aus der Arbeitsgruppe Systemökologie haben wir Meeresvögel, die zwischen 2010 und 2013 an der brasilianischen Küste angespült wurden, auf Meeresabfälle untersucht.“

„Wir haben Plastikpartikel, einschließlich Nylonschnur in mehr als der Hälfte aller von uns analysierten Vögel gefunden.“

Bei Vögeln, die ihre Nahrung überwiegend in mitteltiefen (3–6 m) bis tiefen (20–100 m) Gewässern aufnehmen, war die Häufigkeit von Meeresmüll höher als bei Vögeln, die ihre Nahrung an der Oberfläche aufnehmen (< 2 m). Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Untersuchung von Organismen, die sich hauptsächlich an der Meeresoberfläche ernähren, nur eine beschränkte Sicht auf die Risiken bietet, die mit dieser Form der



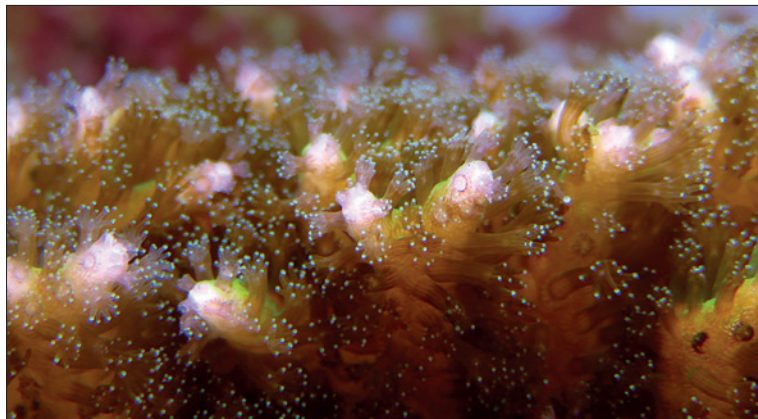


Verschmutzung für Meereslebewesen verbunden sind und zeigen die allgegenwärtige und dreidimensionale Verteilung von Plastik in den Ozeanen.“

ANNA FEURING UND SONIA BEJARANO, LEIBNIZ-ZENTRUM FÜR MARINE TROPENFORSCHUNG (ZMT), ABTEILUNG ÖKOLOGIE, ARBEITSGRUPPE RIFFSYSTEME

„Wir haben mit einem Experiment begonnen, bei dem wir in Nahaufnahmen filmen, wie Korallenpolypen auf verschiedene Arten von Mikroplastik reagieren. Mit einer besonders ausgerüsteten Videokamera können wir nachweisen, ob Korallen die verschiedenen Partikel aufnehmen oder abstoßen und wie viel Stress Mikroplastik bei gesunden und weniger gesunden Korallenkolonien auslöst.“

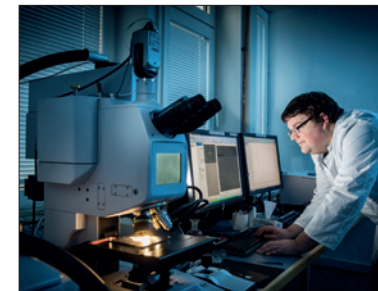
„Wir werden mit Mikroplastikpartikeln in Größenbereichen experimentieren, wie sie z.B. in Kosmetikprodukten vorkommen. Unsere Ergebnisse werden uns helfen, die Folgen einer übermäßigen Verwendung von Mikroplastik in unserem Alltag zu verstehen.“



GUNNAR GERDTS, ÖKOLOGIE DER SCHELFMEERE, ALFRED-WEGENER-INSTITUT, HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR POLAR- UND MEERESFORSCHUNG (AWI)

Die Vermüllung und Verunreinigung der Nordsee und des Nationalparks Wattenmeer mit Mikroplastik über die Weser und die Häfen geben Anlass zu großer Sorge.

Das neue Projekt PLAWES, das gemeinsam vom Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) und der Universität Bayreuth koordiniert wird, ist das erste Projekt, bei dem das Problem aus einer ganzheitlichen Perspektive betrachtet wird. Im Modellsystem Weser-Nationalpark Wattenmeer werden die beteiligten Forscher analysieren, wie Mikroplastik vom Land ins Meer gelangt, welche Zugangs- und Transportwege (in welchem Umfang) beteiligt sind und welche Risiken diese Kontamination für verschiedene Ökosysteme darstellt. Die Erkenntnisse aus dem PLAWES-Projekt bilden dann die Grundlage für Strategieempfehlungen an Regierung, Wirtschaft und Gesellschaft und für effektive Natur- und Gesundheitsschutzmaßnahmen, aber auch für neue Konzepte in der Umweltbildung.



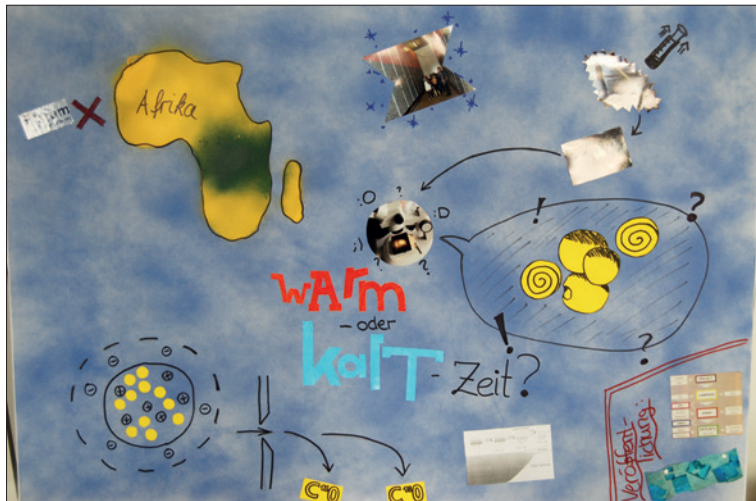
HIGHLIGHTS BEI DER BEWUSSTSEINSBILDUNG FÜR MEERESVERSCHMUTZUNG IM BUNDESLAND BREMEN

MARUM SCHULLABOR

Das MARUM Schullabor ist eine Initiative der Forschungseinrichtung MARUM – Zentrum für Umweltwissenschaften und der Universität Bremen.

Im Vordergrund steht die Sensibilisierung von Schülern für Umweltfragen.

Schulklassen besuchen das MARUM und arbeiten so, wie es Wissenschaftler an Bord eines Forschungsschiffes täten, z.B. nehmen sie Proben, messen wichtige Parameter und protokollieren Ergebnisse. Anschließend werden die Ergebnisse im sogenannten Scientific Graffiti dargestellt. Teams von vier Schülern entwickeln eine Geschichte und gestalten das Graffiti, um ihre wissenschaftlichen Ergebnisse zu veranschaulichen. Sie stellen Schablonen für die wichtigsten Ergebnisse her, legen sie auf eine Leinwand oder eine Wand und sprühen dann ihre Geschichte z. B. über Klimawandel oder Meeresverschmutzung.

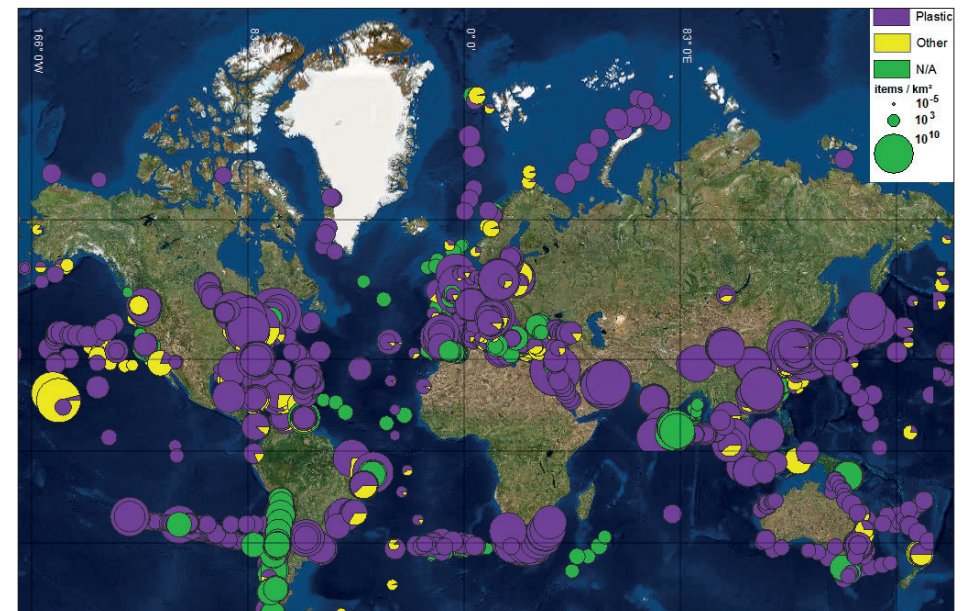


LITTERBASE – ALFRED-WEGENER-INSTITUT, HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR POLAR- UND MEERESFORSCHUNG (AWI)

Die zunehmende Forschung in diesem Bereich hat unser Wissen über die Menge und Zusammensetzung von Meeresmüll sowie über die Auswirkungen auf die Umwelt, das Leben und die Menschen im und am Meer erheblich erweitert. Die große Zahl der weltweit durchgeführten Studien hat dieses Thema jedoch zunehmend ungreifbar gemacht, so dass es für politische Entscheidungsträger, Behörden, Medien und die breite Öffentlichkeit immer schwieriger wird, wichtige Informationen zu finden, die zur Lösung der dringenden Fragen erforderlich sind.



LITTERBASE ist ein vom AWI gehostetes Online-Portal, das die Ergebnisse von mehr als 1500 wissenschaftlichen Studien in ausführlichen Karten und Grafiken zusammenfasst und der Öffentlichkeit wissenschaftliche Informationen über Meeresmüll zur Verfügung stellt.



KLIMAHaus® BREMERHAVEN 8°OST

Im Rahmen der Ausstellung „Alaska“ des Klimahaus® Bremerhaven ist Plastikmüll zu sehen, der vom NABU (Naturschutzbund) an der Weser in Bremen und vom BUND – Friends of Earth Germany im Container Terminal 4 in Bremerhaven gesammelt wurde. Das zentrale Element der Ausstellung ist eine Walfluke.

Mit dem Bild eines Wals, der in dieses Meer aus Plastik taucht, wollen wir das Bewusstsein für das Thema Meeresmüll und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Meereslebewesen erhöhen.

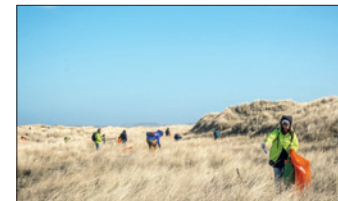


Das Klimahaus® Bremerhaven arbeitet außerdem mit der Hochschule Magdeburg-Stendal, Fachbereich Industriedesign, zusammen, um gemeinsam die Sonderausstellung „Ocean Plastic“ zu realisieren. Aus gesammeltem und dann eingeschmolzenem Plastikmüll aus dem Meer haben Studenten Designobjekte wie Brillengestelle, Schuhabsätze oder Schmuck kreiert.

BUND BREMEN – FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

Beim Thema Meeresmüll muss jeder sein eigenes Verhalten überdenken.

Es ist Zeit zum Handeln – wir müssen nicht nur Müll sammeln, sondern auch den Eintrag von Plastik in die Meeresumwelt drastisch reduzieren. Obwohl zwischen Bremen und der Nordsee immerhin noch ca. 100 km liegen, schwimmt vor unserer Küste auch Müll aus Bremen. Die Weser ist wie ein Förderband, das sorglos weggeworfenes Bonbonpapier und Plastik unterschiedlichster Herkunft innerhalb weniger Tage in die Nordsee transportiert. Der BUND ist in verschiedenen Stadtteilen Bremens mit seinen Informations-



und Netzwerkaktivitäten präsent, um das Bewusstsein für dieses Thema zu erhöhen. Im Rahmen der Initiative „Bremen räumt auf“ steht seit einigen Jahren auch das Thema der Gewässerunreinigung auf der Agenda. Aus diesem Grund unterstützen wir öffentliche Aufräumaktionen, bei denen Müll an der Weser gesammelt wird. Darüber hinaus organisieren wir Aktivitäten zur Umweltbildung und halten z.B. in Schulen Vorträge zum Thema Meeresmüll, um die wichtige Botschaft „Rethink – Reduce – Reuse – Recycle“ zu vermitteln.





Seit 2011 sind Durban und Bremen Partnerstädte.

Bereits seit 2010 arbeiten die beiden Städte an einer Partnerschaft zur kommunalen Entwicklung von Klima- und Ressourcenschutz und tauschen sich auch auf Verwaltungsebene aus, z.B. durch Aktivitäten im Bereich der Umweltbildung oder der Anpassung an den Klimawandel.

Durban gilt im Süden Afrikas als Pionier bei Projekten und Konzepten zur Anpassung an den Klimawandel und der Einbeziehung Jugendlicher. Eine große Anzahl von Akteuren und Institutionen ist an anderen gesellschaftlichen Projekten beteiligt.

THE SOUTH AFRICAN ASSOCIATION FOR MARINE BIOLOGICAL RESEARCH (SAAMBR)

Die 1951 gegründete SAAMBR trägt durch ihre drei eng miteinander verbundenen Abteilungen zur Erhaltung der Meeres- und Küstenressourcen im Westindischen Ozean bei

(i) das Oceanographic Research Institute, ein führendes Meeresforschungsinstitut in der Region des Westindischen Ozeans, (ii) die uShaka Sea World, Afrikas größtes Aquarium auf Weltklasseniveau mit Fokus auf Naturschutz, und (iii) die uShaka Sea World Education, ein führendes Schulungszentrum für Meeresschutz in Afrika. SAAMBR wurde 2004 zum Grundpfeiler der uShaka Marine World in Durban.



Als im Oktober 2017 zwei Schiffe während eines großen Sturms im Hafen von Durban kollidierten und der Ozean mit rund 49 Tonnen Kunststoffgranulat verschmutzt wurde, rief das SAAMBR-Team eine Kampagne zur Bewußtseinsbildung ins Leben und startete eine Aktion, die zu einer der größten Küstenaufräumaktionen in der Geschichte Südafrikas geführt hat.



Inzwischen zeigt sich, dass es sich bei dieser Verschmutzung um eine beispiellose Umweltkatastrophe handelt – die sogenannten „Nurdles“ [*ungefähr linsengroße Plastikperlen*] sind noch immer an Stränden und Mündungen entlang der gesamten südafrikanischen Küste zu finden. Die SAAMBR hat sich mit WILDOCEANS, dem Südafrikanischen Umweltministerium und dem KwZulu-Natal Waste Network zusammengeschlossen, um die Aufräumarbeiten zu koordinieren, die noch viele weitere Monate dauern werden.



WILDOCEANS

WILDOCEANS ist das Meeresprogramm von WILDTRUST, Südafrikas größter gemeinnütziger Umweltorganisation. Ihre Aktivitäten in den Bereichen Naturschutz, Forschung und Sozioökonomie sind auf den Aufbau wissenschaftlicher Kompetenzen, die Schaffung eines Bewusstseins für die Bedrohungen der Ozeane, die Einbeziehung der Bürger in die Wissenschaft, die Verbesserung



des Meeresumweltschutzes und die Förderung einer nachhaltigen Ressourcennutzung sowie der Resilienz von Küstengemeinden ausgerichtet. Ein Beispiel ist das BLUE CREW Projekt, mit dem eine Gruppe weiblicher Unternehmer aus lokalen Gemeinschaften in Küstennähe unterstützt wird.

Durch die Sammlung von recycelbarem Material, das an Stränden, in Mangroven und Flussmündungen angespült wird, sind diese Teams in der Lage, Einnahmen für sich selbst und ihre Helferteams zu erzielen.

Das recycelbare Material wird über WILDLANDS' Recycling for Life Programm vermarktet. Auf diese Weise wird durch die Reinigung dieser wichtigen Ökosysteme Umsatz generiert. Ein wichtiger Teil des Programms besteht darin, ein Bewusstsein für die Problematik der Umweltverschmutzung aufzubauen, damit ein Verständnis für die Küstenökosysteme und die damit verbundenen Nutzen entwickelt werden kann. Darüber hinaus werden grundlegende Business-Schulungen durchgeführt, um ein fundiertes Verständnis des Modells und damit eine bessere Nachhaltigkeit der Teams zu gewährleisten.



BREMEN DURBAN MARINE ENVIRONMENTAL EDUCATION NETWORK



Die Freie Hansestadt Bremen hat 2018 im Rahmen der langfristigen Klimapartnerschaft zwischen Bremen und der südafrikanischen Stadt Durban ein neues Projekt zum Meeresschutz auf den Weg gebracht. Das laufende Projekt „Bremen-Durban Network for Marine Environmental Education“ möchte Schülern und Lehrern umfassendes Wissen zum Thema Meeresverschmutzung zur Verfügung stellen.

Das „Bremen-Durban Network for Marine Environmental Education“ konzentriert sich insbesondere auf die Meeresverschmutzung durch Plastikmüll sowie Nähr- und Schadstoffe. Nur wenn das Bewusstsein steigt, wie wichtig Ozeane und Küsten für das menschliche Wohlbefinden sind, wird ein nachhaltiger Umweltschutz und eine nachhaltige Nutzung dieser Ressourcen gelingen.

Als Leitlinie für dieses Programm dienen die Sustainable Development Goals (SDGs) der Vereinten Nationen, die zur Verbesserung der Lebensbedingungen des Menschen und zum Schutz der Erde definiert wurden: SDG 4 „Hochwertige Bildung“ ist die Grundlage, um das Leben der Menschen zu verbessern und um eine nachhaltige Entwicklung zu gewährleisten. SDG 14 „Leben unter Wasser“ beinhaltet unter anderem die Reduzierung der Meeresverschmutzung. SDG 17 „Partnerschaften zur Erreichung der Ziele“ legt den Schwerpunkt auf die internationale Zusammenarbeit zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung.



UND WAS KÖNNEN SIE TUN?

REDUZIEREN SIE DIE NUTZUNG VON EINWEGPLASTIK

Zu den Einwegplastikprodukten zählen Plastiktüten, Wasserflaschen, Strohhalme, Becher, Besteck, Kleidertüten, Nahrungsmittelverpackungen und andere Kunststoffartikel, die einmal benutzt und dann weggeworfen werden. Verwenden Sie keine Einwegkunststoffprodukte, die Sie nicht benötigen und nehmen Sie wiederverwendbare Einkaufstaschen, Kaffeebecher, Flaschen, Nahrungsmittelbehälter usw. mit.

RECYCELN

Wenn Sie recyclebare Einweg- (oder andere) Plastikprodukte verwenden, vergewissern Sie sich, dass die Produkte recycelt werden. Auf diese Weise gelangt kein „neuer“ Plastikmüll über die Ozeane in den Kreislauf.

VERMEIDEN SIE MIKROKÜGELCHEN

Winzige Plastikpartikel, sogenannte „Mikrokügelchen“ sind in den letzten Jahren zu einer immer größeren Quelle für die Verschmutzung der Ozeane durch Plastik geworden. Mikrokügelchen, die in einigen Körperpflegeprodukten wie Hautpeeling, Zahnpasta und Duschgel zu finden sind, gelangen problemlos über unsere Abwassersysteme in Wasserwege und Ozeane und haben Auswirkungen auf Hunderte von Meereslebewesen. Meiden Sie Produkte, die Mikrokügelchen aus Kunststoff enthalten – auf den Etiketten Ihrer Kosmetikprodukte sollte kein „Polyethylen“ und „Polypropylen“ aufgeführt sein.

BETEILIGEN SIE SICH AN AUFRÄUMAKTIONEN AN STRÄNDEN ODER UFERN

Helfen Sie mit, Plastik aus dem Meer zu holen und verhindern Sie, dass es überhaupt erst dorthin gelangt. Beteiligen Sie sich an oder organisieren Sie Aufräumaktionen an Ihrem Meeresstrand oder Flusssufer. Auf diese Weise können Sie die Meeresverschmutzung durch Plastik am direktesten und wirkungsvollsten bekämpfen.

WEITERSAGEN

Informieren Sie sich über Themen der Plastikverschmutzung und helfen Sie, andere für das Problem zu sensibilisieren. Thematisieren Sie im Freundes- und Familienkreis, wie sie Teil der Lösung sein können.

UNTERSTÜTZEN SIE VERBOTE

Weltweit haben bereits viele Gemeinden ein Verbot für Einwegtüten, Nahrungsmittelverpackungen und Flaschen aus Plastik erlassen. Sie können die Umsetzung solcher Richtlinien in Ihrer Gemeinde unterstützen.

WEITERE INFORMATIONEN UND MATERIALIEN

LEHRMATERIAL IN ENGLISCHER SPRACHE

- Marine Debris Toolkit for Educators (NOAA Marine Debris Program): <https://marinedebris.noaa.gov/curricula/marine-debris-monitoring-tool-kit-educators>
- Marine Pollution – Coastcare Series, 2F (South African Association of Marine Biological Research): <https://www.saambr.org.za/education/>
- Educational curricula, media and quick tools (Plastic Pollution Coalition): <https://plasticpollutioncoalition.zendesk.com/hc/en-us/categories/202673118-Education>
- Talking Trash & Taking Action: outreach and education material by The Ocean Conservancy in collaboration with NOAA Marine Debris Program: <https://oceanconservancy.org/trash-free-seas/outreach-education/>
- Plastics in the Water Column (Monterey Bay Aquarium Foundation): <http://www.montereybayaquarium.org/-/m/pdf/education/curriculum/aquarium-6-8-plastics-in-thewater-column.pdf>
- Plastics: Reduce Use or Recycle? (Monterey Bay Aquarium Foundation): <http://www.montereybayaquarium.org/-/m/pdf/education/curriculum/aquarium-6-8-plastics-reduce-use-recycle-ngss.pdf>
- Plastics Use Audit (Monterey Bay Aquarium Foundation): <http://www.montereybayaquarium.org/-/m/pdf/education/curriculum/aquarium-6-12-plastic-use-audit-ngss.pdf>
- Be a scientist (Monterey Bay Aquarium Foundation): <http://www.montereybayaquarium.org/-/m/pdf/education/curriculum/aquarium-6-12-be-a-scientist.pdf>
- Plastic Free Curriculum: <https://www.plasticfreecurriculum.org/>

LEHRMATERIAL IN DEUTSCHER SPRACHE

- Plastikmüll im Meer für Grundschulen (Greenpeace): <https://www.greenpeace.de/bildungsmaterialien/ergaenzungsblatt-plastik-muell-im-meer>
- PlasticSchool (IOW und Deutsches Meeresmuseum): <https://plasticschool.de/>
- Piwi und die Plastiksuppe (Project Blue Sea): <http://www.piwipedia.de/index.html>

- Plastic – it's not fantastic... (BUND): <https://www.bund.net/service/publikationen/detail/publication/plastic-its-not-fantastic/>
- Der Exzellenzcluster Ozean der Zukunft: Lehrerinnen und Lehrer können bei uns Expeditionskisten für Projekttag und –arbeiten in den Bereichen Meeresbiologie, -chemie und -physik kostenlos ausleihen: <http://www.futureocean.org/en/schulprogramme/expeditionskisten.php>
- Handreichung für Lehrerinnen und Lehrer zum Thema Meeresschutz (BUND Bremen): <https://www.bund-bremen.net/meere-schuetzen/>

INSPIRIERENDE PROJEKTE

- Last Straw Project, South Africa: <http://www.laststraw.com.au/>
- Making Ocean Plastic Free, Indonesia: <https://makingoceansplasticfree.com/>
- Ocean Sole, Kenya: <https://oceansoleafrica.com/>

SMARTPHONE APPS



Marine Debris Tracker (NOAA and SEA-MDI): <http://www.marinedebris.engr.uga.edu/>



Marine Litter Watch (European Environment Agency): <https://www.eea.europa.eu/mobile/apps#marine-litter-watch>



Beat the Microbeads: <http://www.beatthemicrobead.org/>



My little plastic footprint (Plastic Soup Foundation): <https://www.plasticsoupfoundation.org/en/psf-in-action/plastic-footprint-2/>



Clean Swell (Ocean Conservancy): <https://oceanconservancy.org/trash-free-seas/international-coastal-cleanup/cleanswell/>



Dive against Debris™ (PADI Project Aware), in Englisch und Deutsch abrufbar: <https://www.projectaware.org/diveagainstdbris>



Beach Explorer (Schutzstation Wattenmeer), in Englisch und Deutsch abrufbar, hier finden Sie auch Schulungsmaterial: <https://www.beachexplorer.org/en/>

DOKUMENTARFILME

- Bag it – is your life too plastic? (2010):
Wo landen Plastiktüten und andere Plastikzeugnisse und wie hoch ist der Preis für Umwelt, Meeresbewohner und die Gesundheit des Menschen? „Bag it“ folgt Jep Berrier wie er durch unsere Plastikwelt streift. Preisgekrönter Dokumentarfilm, Lehrmaterial abrufbar unter http://www.bagitmovie.com/for_educators.html
- A Plastic Ocean (2017):
Ein internationales Team aus Wissenschaftlern und Aktivisten brach zu einer weltweiten Expedition auf, um sich über die Meeresverschmutzung durch Plastik zu informieren. Preisgekrönter Dokumentarfilm, abrufbar auf Netflix/Amazon; Bildung; mit Lehrmittelergänzung erhältlich unter <https://www.plasticoceans.org/resources/>

WEITERE MATERIALIEN

- Clean Seas: <http://www.cleanseas.org/>
- African Waste Network: <https://africanwastenetwork.org.za/>
- Marine Litter Solutions: <https://www.marinelittersolutions.com/>
- Durbanites against Plastic Pollution: <http://www.dpapp.org/>
- International Wadden Sea School: <http://www.iwss.org/>

BILDNACHWEIS/QUELLEN

- Titelseite: © Florian Biener | BUND (links)
© SAAMBR (rechts)
- Seite 1: © L. Hislop | GRID-Arendal
- Seite 2: angepasst von NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), USA / Woods Hole Sea Grant, USA
- Seite 3: © Claire Fackler, NOAA National Marine Sanctuaries, Marine Photo-bank
- Seite 4: angepasst von Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
- Seite 5: © Steve Greenberg, Los Angeles, www.greenberg-art.com
- Seite 6: © querbeet | istock 617372584
- Seite 7: © Carolin Müller | ZMT
- Seite 8: © Making Oceans Plastic Free
- Seite 9: © Making Oceans Plastic Free (oben)
© Davi Castro Tavares | ZMT (unten)
- Seite 10: © Davi Castro Tavares | ZMT (oben)
© Pia Kegler | Sealutions (unten)
- Seite 11: © Gunnar Gerdtz | AWI
- Seite 12: © Martina Pätzold | marum
- Seite 13: © LITTERBASE | AWI
- Seite 14: © Jens Tanneberg | Klimahaus® Bremerhaven 8° Ost
- Seite 15: © Anke Hofmeister
- Seite 16: © filrom | istock 891523206
- Seite 17: © SAAMBR
- Seite 18: © Hanno Langenhoven | WILDOCEANS (oben)
© Nomzamo Phungula | WILDOCEANS (unten)
- Seite 19: © Jordan Milton | WILDOCEANS
- Seite 21: © Stephan Glinka | BUND

QUELLENANGABE

1. Jambeck JR, Geyer R, Wilcox C, Siegler TR, Perryman M, Andrady A, Narayan R, Law KL. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347: 768–771.
2. Allsopp M, Walters A, Santillo D, P J. 2006. Plastic Debris in the World's Oceans. Greenpeace: Amsterdam, Netherlands.
3. Bergmann M, Wirzberger V, Krumpfen T, Lorenz C, Primpke S, Tekman MB, Gerdt G. 2017. High quantities of microplastic in Arctic deep-sea sediments from the HAUSGARTEN observatory. *Environmental Science and Technology*, 51.
4. Barnes DKA, Galgani F, Thompson RC, Barlaz M. 2009. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364: 1985–1998.
5. Ryan PG. 2016. Ingestion of Plastics by Marine Organisms. In *The Handbook of Environmental Chemistry*; Springer: Berlin, Heidelberg; 1–32.
6. Laist DW. 1997. Impacts of marine debris: entanglement of marine life in marine debris including a comprehensive list of species with entanglement and ingestion records. In *In Marine debris, sources, impacts, and solutions*, M. CJ, B. RD (eds.); Springer: New York; 99–139.
7. Barnes DKA, Milner P. 2005. Drifting plastic and its consequences for sessile organism dispersal in the Atlantic Ocean. *Marine Biology*, 146: 815–825.
8. Cole M, Lindeque P, Halsband C, Galloway TS. 2011. Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 62: 2588–2597.
9. PlasticsEurope. 2014. Plastics—the Facts. Brussels.
10. Engler RE. 2012. The Complex Interaction between Marine Debris and Toxic Chemicals in the Ocean. *Environmental Science & Technology*, 46: 12302–12315.
11. Pham CK, Ramirez-Llodra E, Alt CHS, Amaro T, Bergmann M, Canals M, Company JB, Davies J, Duineveld G, Galgani F, Howell KL, Huvenne VAI, Isidro E, Jones DOB, Lastras G, Morato T, Gomes-Pereira JN, Purser A, Stewart H, Tojeira I, Tubau X, Van Rooij D, Tyler PA. 2014. Marine Litter Distribution and Density in European Seas, from the Shelves to Deep Basins. *PLOS ONE*, 9: e95839.
12. UNEP. 2009. Marine Litter: a global challenge. UNEP: Nairobi; 232.
13. Hattam C, Hooper T, Gordes A, Sessa R (eds.). 2014. The youth guide to the ocean; FAO: Rome, Italy, Pages.
14. Hammer J, Kraak MHS, Parsons JR. 2012. Plastics in the Marine Environment: The Dark Side of a Modern Gift. In *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, Whitacre DM (ed.); Springer New York: New York, NY; 1–44.
15. GESAMP. 2015. Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment. In *GESAMP Reports & Studies Series*, Kershaw PJ (ed.); London, UK; 96.
16. Ivar do Sul JA, Costa MF, Barletta M, Cysneiros FJA. 2013. Pelagic microplastics around an archipelago of the Equatorial Atlantic. *Marine Pollution Bulletin*, 75: 305–309.
17. Wright SL, Thompson RC, Galloway TS. 2013. The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review. *Environ Pollut*, 178: 483–492.
18. Oluniyi Solomon O, Palanisami T. 2016. Microplastics in the Marine Environment: Current Status, Assessment Methodologies, Impacts and Solutions. *Journal of Pollution Effects & Control*, 4: 161.
19. Rochnan CM. 2015. The Complex Mixture, Fate and Toxicity of Chemicals Associated with Plastic Debris in the Marine Environment. In *Marine Anthropogenic Litter*, Bergmann M, Gutow L, Klages M (eds.); Springer: Berlin; 117–140.
20. Van Cauwenberghe L, Janssen CR. 2014. Microplastics in bivalves cultured for human consumption. *Environmental Pollution*, 193: 65–70.
21. Tavares DC, de Moura JF, Merico A, Siciliano S. 2017. Incidence of marine debris in seabirds feeding at different water depths. *Mar Pollut Bull*, 119: 68–73.

IMPRESSUM**HERAUSGEBER**

Leibniz-Zentrum für Marine Tropenforschung (ZMT) GmbH
Fahrenheitstr. 6, 28359 Bremen

IM AUFTRAG

der Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH,

FÜR DIE

Freie Hansestadt Bremen, der Beauftragte für Bundes- und Europaangelegenheiten.

**REDAKTEURIN:**

Dr. Valeria Bers

MIT BEITRÄGEN VON:

Dr. Sonia Bejarano (ZMT), Dr. Melanie Bergmann (AWI), Dr. Gunnar Gerdtz (AWI), Dr. Jean Harris (WILDOCEANS), Lauren van Nijkerk (WILDOCEANS), Dr. Judy Mann-Lang (SAAMBR), Carolin Müller (ZMT), Jens Tanneberg (Klimahaus® Bremerhaven), Dr. Davi Castro Tavares (ZMT), Dr. Martina Pätzold (MARUM), Dr. Dorothea Seeger (BUND Bremen), Roger Spranz (ZMT)

LAYOUT/GESTALTUNG

now [nau], kommunikative & visuelle Gestaltung, www.now-nau.de

