

TÜTEN SUPPE

Weltweit arbeiten bereits viele engagierte Naturschützer und Wissenschaftler dagegen, dass sich die Meere mit immer mehr Plastik füllen. Doch das Rennen gegen die zunehmende **Plastikvermüllung der Ozeane** hat gerade erst begonnen.

Text: Carolyn Martin und Tom Busch · Fotos: Tom Busch

Eine Flasche. Ein Stück Fischernetz, dann der Fetzen einer Plastiktüte. Fünf Meter weiter liegen ein alter Autoreifen und noch mehr Plastikmüll, dazwischen ein verrottetes blaues Feuerzeug. Ein ganz normaler Sommertag und ein ganz normaler Strand an der italienischen Küste. Eine Bucht weiter dasselbe Bild. Mit dem Wasser schwappen noch mehr Teile von zerfledderten Plastiktüten heran – Tütensuppe aus dem Meer.

Woher mag der ganze Abfall kommen und wie lange wird er da schon treiben? Plastik gilt als scheinbar unverwüthliches Material, und in der Tat: Laut Umweltbundesamt brauchen Plastikflaschen an die 450 Jahre für ihre komplette Zersetzung, ein Fischfang-Nylonnetz könnte 600 Jahre im Meer treiben, bis es sich nahezu auflöst. Alles nur Schätzungen, denn in diesen langen Zeiträumen hat das noch niemand untersucht. Fest steht jedoch: Jeder Fetzen Plastik, der in den letzten sechzig Jahren seit Beginn der industriellen Kunststoffproduktion hergestellt wurde und auf irgendeinem Wege einmal ins Meer gelangte ist, sofern nicht händisch aufgesammelt, immer noch dort draußen im Wasser.

Der auf der Wasseroberfläche vor sich hindringende gröbere Plastikmüll ist noch gut sichtbar. Den könnte man, wie auch den Müll von den Stränden und Küsten, wenn auch mit gigantischem Aufwand, noch absammeln. Doch das Meiste sehen wir nicht mehr. Etlliches an Plastik treibt auch in der Wassersäule, sinkt gen Meeresboden und sammelt sich in Tiefseegebirgen. Und mit einem hohen Anteil handelt es sich um das sogenannte Mikroplastik: Zerrieben oder bereits in Miniaturgröße eingetragen, von Meerestieren aller Art aufgenommen oder im Packeis der Arktis eingefroren – und auf viele Jahrhunderte unverwüthlich. Mikroplastik befindet sich bereits in Fischen und anderen Meeresbewohnern und heftet sich an die klebrige Oberfläche von Algen und Tang. Man findet es in der Tiefsee, im arktischen Eis, an Felsküsten und sogar als gänzlich neue Gesteinsform, wie kürzlich an der hawaiianischen Küste entdeckt: Gebilde aus geschmolzenen Kunststoffen, Vulkangestein, Korallenfragmenten und Sandkörnern. Die Wissenschaftler gaben diesem Konglomerat den Namen: Plastikglomerat. Vor ein paar Jahren sprach fast niemand von den maximal Millimeter großen Plastikpartikeln. Heute wissen wir: Mikroplastik ist allgegenwärtig. Forscher wiesen es bereits in Getränken und im Speisesalz nach.

Mehr statt weniger

Das Umweltprogramm der Vereinten Nationen UNEP fordert schon seit Jahren eine Reduktion der Plastikproduktion und ein



Die optische Beeinträchtigung ist eigentlich das geringere Problem. Jährlich sterben tausende Meereslebewesen durch Plastik im Meer, sei es durch Verschlucken oder weil der Müll zur Falle wird.

verbessertes Recycling ein: »Bei Abfall wie Frischhaltefolie und Einweg-Plastiktüten, die das marine Leben ersticken, sollte die Herstellung verboten werden oder zügig auslaufen. Es gibt einfach keinerlei Rechtfertigung mehr, sie irgendwo noch zu produzieren«, sagt der Exekutivdirektor des UNEP, Achim Steiner – bereits im Jahr 2009.

Acht Jahre später: Die Plastikvermüllung der Ozeane hat inzwischen eine gewaltige Aufmerksamkeit erreicht und eine Fülle an Initiativen auf der ganzen Welt sind gegründet worden, die dem Umweltproblem Herr werden wollen. Im globalen Maßstab gesehen scheinen sie aber insgesamt keine durchgreifende Wirkung zu zeigen. Im Gegenteil, es schwimmt immer mehr Plastikmüll in den Meeren. Der Grund: Es wird immer mehr Kunststoff erzeugt. Die Produktion wächst um mindestens vier Prozent pro Jahr weiter an. Forscher schätzen den jährlichen Plastikeintrag in unsere Meere auf fünf bis zwölf Millionen Tonnen. Das Deutsche Umweltbundesamt geht von einer Gesamtmenge von 90 Millionen Tonnen Plastikmüll in den Meeren aus.

Würde der Plastikverbrauch jedoch weltweit eingeschränkt werden, könnte die nachlassende Nachfrage die Produktion drosseln. Der erste Weg ist also Müllvermeidung. »Kunststoffe sollten wieder als wertvolle Ressource betrachtet und nicht sorglos beispielsweise in Einmal-Verpackungen eingesetzt werden, weil diese scheinbar am billigsten sind«, sagt auch die Meeresbiologin Dr. Melanie Bergmann vom Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI). »Würden die Kosten von Umweltfolgen, Säuberungsaktionen und Unfällen in der Schifffahrt mit eingepreist, wären solche Produkte keinesfalls so

preisgünstig und ein verantwortungsvoller Umgang eine wünschenswerte Folge«.

Plastik vermeiden

Als Konsument kann man beitragen, indem man bewusst auf Kunststoff verzichtet. Als Paradebeispiel kommt hier die Plastiktüte ins Spiel. Die Deutschen verbrauchen etwa 71 Kunststofftüten im Jahr. Europaweit liegt der Schnitt noch viel höher, bei fast 200 Tüten. Eine EU-Richtlinie schreibt vor, dass vom Jahr 2025 an jährlich nur noch 40 Plastiktüten pro Kopf verbraucht werden sollen. Um das Kaufverhalten zu ändern, haben einige Länder wie Wales und Irland eine Abgabe auf Plastiktüten eingeführt. Andere, durchaus weniger wohlhabende Länder wie Ruanda oder Somalia haben Plastiktüten sogar strikt verboten.

Der zweite Weg zum Aufhalten der globalen Plastikvermüllung liegt in der verbesserten Entsorgung. Optimal wäre es, würde überhaupt kein Müll ins Meer gelangen. In den dicht besiedelten und stark industrialisierten Gebieten wie in Europa ist das schwer zu erreichen. Doch mit realistischen Grenzwerten können Politik und Industrie Schutzmaßnahmen planen und durchführen. So fordert die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie der EU von den Mitgliedsstaaten, das Müllvorkommen in den europäischen Meeresregionen zu bewerten, zu überwachen und die Einträge so zu regulieren, dass bis 2020 keine Abfälle schädliche Effekte auf Meeresbewohner haben.

Dabei rückt das Mikroplastik immer stärker ins Interesse von Politik und Wirtschaft. Einzelne Industriebranchen wollen auf den Problemstoff verzichten, aber mit der generellen Umsetzung hapert es wohl noch für lange Zeit. Doch nun, da Untersuchungen

von Wissenschaftlern gezeigt haben, dass auch das Abwasser und der Klärschlamm in den Kläranlagen Mikroplastik enthält, ist das Thema auch auf regionaler Ebene, bei den Landesämtern und Klärwerksbetreibern angekommen. Hier wird unter dem Titel der »Einführung einer vierten Reinigungsstufe« bereits seit einiger Zeit diskutiert, Antibiotika und Arzneimittelrückstände mit zusätzlicher Filtertechnik aus dem Abwasser von Kläranlagen zu entfernen. »Jetzt kommt das Mikroplastik als neues Problem hinzu. Da bietet es sich an, nicht nur die Arzneimittel zu entfernen, sondern auch das Plastik«, sagt der AWI-Experte Dr. Gunnar Gerds. Als Meeresbiologe wurde er in die aktuelle Diskussion der Abwasserklärung beim Thema Mikroplastik wiederholt mit eingebunden.

In der EU sollen jetzt zudem einheitliche Standards für die Bestimmung und Erfassung von Mikroplastik entwickelt werden. Dr. Gerds leitet das neue Projekt. »Das Problem geht alle an, Behörden, Interessengruppen, Industrie und politische Entscheider«, so der Forscher, »und es gibt so viele Quellen, dass wir die Menge an Mikroplastik künftig nur dann nennenswert verringern können, wenn man gebietsübergreifend handelt.« Bislang gehören dem Forschungsverbundprojekt »Baseman« 24 Partner aus elf europäischen Ländern an.

Wissen ist Macht

Die Forschung zu Mikroplastik läuft gerade richtig an. Auch das AWI selbst, führend in der polaren Meeresforschung, will Projekte zum Thema Müll im Meer ausbauen. Dr. Bergmann: »Was in größeren Tiefen vorkommt, ist für die Wissenschaft momentan noch eine Blackbox.« Nun soll Licht ins Dunkel gebracht und Bohrkern nach dem Nachweis von Mikroplastik im Tiefseesediment analysiert werden. Im Rahmen des Arktischen Langzeit-Observatoriums FRAM werden dafür Müll und Mikroplastik während des gesamten Jahres aus dem Wasser des tiefen arktischen Ozeans gefiltert. Dr. Bergmann: »Wir planen, das Messgerät an zwei unserer alljährlich auszutauschenden Verankerungsketten in der arktischen Tiefsee zu hängen. In regelmäßigen Zeitabständen werden sie dort mit Pumpen ein großes Wasservolumen filtrieren.« Nach einem Jahr werden sie mit der nächsten Eisbrecher-Expedition zurückgeholt und der Inhalt der Filter analysiert. »Es könnte gut sein, dass wir dort auch Mikroplastik finden werden, denn sowohl im Oberflächenwasser südlich von Spitzbergen als auch im arktischen Meereis hat man kürzlich sehr hohe Mikroplastik-Konzentrationen gefunden«, so Dr. Bergmann. Zudem soll am

AWI ein neues globales »Marine Litter Portal« eingerichtet werden, das über dokumentierte Müllfunde im Meer informieren wird.

Auf europäischer Ebene tragen kommunal geführte Initiativen wie die Aktion »Fishing for Litter« zur verbesserten Entsorgung bei. Das Umweltprojekt wurde vor über zehn Jahren in Schottland gestartet. Mit der Initiative werden die Fischer von allen Nord- und Ostseeanrainerstaaten angesprochen. In deren Netzen landet jede Menge Plastikmüll. Man rechnet, dass allein in der Nordsee jährlich 20.000 Tonnen Müll landen. Statt diesen an Ort und Stelle wieder ins Meer zu kippen, werden die Fischer angehalten, den Müll im Heimathafen kostenlos in gesonderten Containern zu entsorgen, die die Initiative bereitgestellt hat. Über einhundertzwanzig Hafenkommunen machen bereits mit, auch in Deutschland stehen die Container. In vielen Häfen wird bereits gesammelt: in Büsum und Greetsiel, in Neuharlingersiel und Heiligenhafen, auf Fehmarn und auf Rügen.

Eine Entsorgung der anderen Art wird immer wieder diskutiert: Müllfressende Mikroben. Bereits 2011 entdeckte der Amerikaner Tracy Mincer, Mikrobiologe im Fach Marine Chemistry an der Woods Hole Oceanographic Institution, im Meer Mikroben, die Plastikabfall fressen. Solche Eigenschaften kannte man bereits von Bakterienkulturen auf Müllhalden an Land. Nun wird daran geforscht, ob die Abbauprodukte, die die Mikroben bei der Zersetzung von Plastik produzieren, giftig oder umweltneutral sind. Niemand kennt bislang die komplette Bandbreite der möglichen Auswirkungen von Mikroorganismen auf das marine Ökosystem. Daher könnte ein aktives Aussetzen von Mikroben im Meer zu neuen, drastischen Umweltproblemen führen.

Mehr Aussicht auf Erfolg verspricht die Entwicklung von kompostierbarem Plastik. In der Industrie gibt es heute schon solche Materialien, doch die meisten zersetzen sich noch nicht gänzlich rückstandslos und ▶

SMARTES DESIGN – FÜR DIE OZEANE!



Müllvermeidung als Thema wird immer brisanter. Dazu Dr. Melanie Bergmann vom Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung im Interview.

Immer mehr Plastiktüten in den Meeren – ist es nicht höchste Zeit für den Einsatz von biologisch komplett abbaubaren Kunststoffen?

Natürlich, doch momentan wird der Zerfall dieser Produkte nur an Land getestet, zum Beispiel im Kompost.

Ein wesentlicher Teil des Plastikmülls landet aber in unseren Meeren!

Richtig. Nun, da es so aussieht, als ob unser Ozean

eine Art Endlager für einen bedeutenden Teil unseres Mülls darstellt, muss gewährleistet werden, dass die vorgesehenen Abbauprozesse von Kunststoffen auch im Meer in zumutbaren Zeiträumen stattfinden können – und auch in der Tiefsee. Gerade dieser Lebensraum ist wichtig, weil er einen großen Teil unserer Erde ausmacht und weil der Zerfall dort unten vermutlich langsamer vonstatten geht als anderswo. Die Tiefsee erreicht kein Tageslicht. Dort herrschen überwiegend niedrige Temperaturen und es gibt meist weniger Wasserbewegung als in flacheren Küstengewässern.

Bislang setzt die Industrie auf preiswerte, konventionelle Kunststoffe.

Die sind nur aufgrund der produzierten hohen Stückzahlen günstiger. In den Produktionskosten sind keine Kosten von Umweltfolgen berücksichtigt, oder was es ko-

stet, die Strände jeden Tag säubern zu lassen, oder Schiffe zu retten, in deren Schraube sich der Plastikmüll verheddert hat. Die Herstellung biologisch abbaubarer Kunststoffe wäre günstiger, wenn sie im großem Stil erfolgt. Aber auch hier muss auf den CO₂-Footprint und weitere Folgen geachtet werden.

Inwiefern denn?

Wenn plötzlich riesige Monokulturen von Mais oder Reis erforderlich werden, um die nötigen Stärkebestandteile zu liefern, ist das aus ökologischer Sicht nicht zu befürworten. Zunächst gilt es, den Plastik-Konsum zu verringern. Wo absolut notwendig, beispielsweise zur Verlängerung der Lebensmittelhaltbarkeit, sollten solche Kunststoffe verwendet werden, deren Lebensdauer die der enthaltenen Produkte nicht groß überschreitet, oder etwa in Berührung mit Meerwasser zerfallen. Smart Design also.

hinterlassen Fasern oder andere Mikropartikel. In der Forschung geht es also um Kunststoffe, die komplett biologisch abbaubar sind – oder bei der Berührung mit Meerwasser möglichst umweltfreundlich zerfallen.

Man könnte auch den Kunststoff auf sammeln und recycelt nutzen. In der Fashion Branche setzt man bereits medienwirksam auf Schuhe aus alten Fischernetzen und Jeans aus treibenden Plastikmüll. Wenn der Sportartikelhersteller adidas bei einer Umweltkonferenz in New York seine Couture-Prototypen vorstellt, ist dem Label viel mediale Publicity sicher. Für die Turnschuhe aus Plastikmüll wurden illegale Hochseeretze vor der Küste Westafrikas bei einer 110-tägigen Expedition von den Projektpartnern Sea Shepherd und Parley for the Oceans eingeholt.

Das Unternehmen G-Star holte sich den Musiker Pharrell Williams an Bord, um gemeinsam meeresfreundliche Mode aus Plastikresten zu promoten. Auch für die »Raw for the Oceans«-Jeanskollektion wurde Müll aus dem Meer gefischt und zu Bionic Yarn verarbeitet. Jede Jeans besteht aus sieben Plastikflaschen plus Zusatzmaterial. Doch so viele Jeans und Turnschuhe können in naher Zukunft gar nicht preisgünstig erzeugt werden, dass die globalen Müllteppiche schrumpfen. Für Aufmerksamkeit auf das drängende Umweltproblem sorgen solche Initiativen natürlich allemal.

Müllsampler auf dem Meer

Mehr Effizienz verspricht ein Projekt, das bis spätestens 2020 auf dem Ozean schwimmen soll und derzeit weit draußen in der Nordsee erprobt wird: Eine V-förmige, schwimmende Barriere, bestehend aus widerstandskräftigen Segmenten aus zehn verschiedenen Materialschichten, angeordnet im Bereich eineinhalb Meter über und eineinhalb Meter unter der Meeresoberfläche. Die Strömung treibt schwimmenden Plastikmüll in das Zentrum des Bogens, wo er dann mit Schiffen aufgesammelt und für die Weiterverwertung an Land gebracht wird. Der einhundert Meter lange Pilotbogen in der Nordsee ist mit vier Strömungssensoren und Kameras ausgestattet, die Überwachungsbilder an die Zentrale im holländischen Delft weiterleiten. Dort ist auch der Sitz des Unternehmens The Ocean Cleanup. Die Firma wurde von einem Studenten der Luft- und Raumfahrttechnik gegründet. Der heute 21-jährige Boyan Slat hat die Vision, die Weltmeere mit seinen riesigen schwimmenden Filtern vom Plastikmüll zu befreien. Der junge Holländer kam nach Tauchgängen im Mittelmeer auf die Idee, als er dort mehr Plastik als Fisch



Plastik wird nicht abgebaut wie organische Stoffe, es wird nur immer kleiner. Als Mikroplastik ist es schon jetzt in Meeresorganismen enthalten und im einst so gesunden Meersalz.

durch die Taucherbrille sah. Kurze Zeit darauf stellte er auf der TEDx-Konferenz sein an der Technischen Universität Delft entwickeltes Konzept vor.

Eben wurde die erste Pilotanlage in der Nordsee mit den Geldern einer Crowdfunding-Kampagne aufgebaut. Studien, die die Akkumulation des Plastikmülls in den Auffangapparaturen und die effiziente Entfernung untersuchten, bestätigten die grundsätzliche Machbarkeit. In den nächsten Monaten soll eine zweite Testanlage vor der Insel Tsushima, mittig zwischen Japan und Südkorea gelegen, errichtet werden – mit 2000 Metern die längste, künstliche Struktur auf einem Ozean.

Nach der Erprobung sollen die dann fünfzig Kilometer messenden Barrieren Plastikmüll ab einer Größe von 20 Millimeter einsammeln. Mikroplastik kann das System nicht aufnehmen. Für die Reinigung eines der fünf großen Müllstrudels veranschlagt Boyan Slat fünf Jahre.

Während die holländische Coast Guard bei ihren Monitorflügen den Ocean-Cleanup-Bogen im Auge behält, ging ein Meer weiter über die Bühne: Die Lübecker »Seekuh« ist nach vielen Jahren der Planung im Einsatz in der Ostsee – als Müllabfuhr der Meere. Der Spezialkatamaran sammelt seit kurzem mit einer bedächtigen Geschwindigkeit von vier Kilometern pro Stunde Müll von der Meeresoberfläche ab – bis zu zwei Tonnen, dann geht es zurück an Land zum Abladen.

Die »Seekuh« ist das Flaggschiff des Meereschutzvereins One Earth – One Ocean. Der Katamaran fährt mit sauberer Solarenergie und sammelt dabei Plastikmüll ein. Zu die-

sem Zweck wurde zwischen den zwölf Meter langen Rümpfen eine bewegliche Netzkonstruktion mit einer Maschenweite von 2,5 Zentimeter angebracht. Günther Bonin, der Vorsitzende des Vereins, hat das Schiff zusammen mit dem Kieler Ingenieur Dirk Lindenau und der Lübecker Werft Yacht Trave Schiffs GmbH, spezialisiert auf den Bau von Arbeitsschiffen, entwickelt. Beim Treffen vor Ort zeigen die Mitarbeiter Rüdiger Stöhr, Mikrobiologe, und Ole Reichert, zuständig für Schiffssicherheit und Technik, den innovativen Katamaran. »Der Katamaran ist hauptsächlich für den Einsatz in Küstennähe und auf Binnengewässern gedacht«, sagt Stöhr, und der Sporttaucher Reichert ergänzt: »Und er ist bestens verschiffbar!« Seine acht Module, zwei Rümpfe, drei Traversen und drei Deckshäuser, können in zwei Containern an jeden Ort der Erde gebracht werden.

Die »Seekuh« kostete rund 250.000 Euro und wurde komplett durch Spenden finanziert. Während das Schiff durch die Ostsee pflügt, plant der engagierte Verein bereits, die nächste Art zum Müllsammeln heranzuziehen: Der »See-Elefant« soll Plastik einsammeln, dieses in Energie umwandeln und sich mit dem Müll selbst antreiben. Eine visionäre Idee, made in Germany.

Das dringende Umweltproblem in den Ozeanen erfordert viele Visionen und tatkräftige Menschen in allen Ländern, die das Problem schleunigst anpacken. Denn wie der US-Wissenschaftler Tony Andrady vom US-Research Triangle Institute schon sagte: »It is still out there ... every little piece of plastic manufactured in the past 50 years that made it into the ocean is still out there somewhere.« ■