



© istock / Smithore

Interview

Plastikschrott gefährdet auch Binnengewässer

Binnengewässer sind wie die Weltmeere mit Kunststoffrückständen belastet. Problematisch hier wie dort ist, dass sich Kunststoffe weder in Salz- noch in Süßwasser auflösen oder spurlos verschwinden. Unter Lichteinfluss und mechanischer Beanspruchung zerbröseln sie allenfalls in winzig kleine Stücke. Bislang lässt sich nur spekulieren, welche langfristigen Folgen das hausgemachte Problem Mikroplastik nach sich zieht. Um eine realistische Einschätzung geben zu können, braucht die Wissenschaft noch Zeit. Allerdings ist man sich heute mehr denn je bewusst, dass Worten Taten folgen müssen. Ein wichtiger Schritt unter vielen werde es sein, meint Professor Christian Laforsch von der Universität Bayreuth im Gespräch mit GERSTEL Aktuell, die Methoden und Verfahren, mit denen Mikroplastikpartikel untersucht werden, auf ihre Tauglichkeit und Aussagekraft zu prüfen und zu harmonisieren.

GERSTEL Aktuell: Herr Professor Laforsch, woher stammt das Mikroplastik in den Binnengewässern und in den Ozeanen?

Professor Christian Laforsch: Die Quellen von primärem und sekundärem Mikroplastik lassen sich leider noch nicht benennen. Wir wissen lediglich, dass verschiedene Quellen infrage kommen.

GERSTEL Aktuell: Worin liegt der Unterschied zwischen primärem und sekundärem Mikroplastik?

Prof. Laforsch: Zu primären Mikroplastikpartikeln zählen jene Zutaten, die etwa Haushaltsreinigern sowie Kosmetik- und Körperpflegeartikeln beigemischt werden, um dem resultierenden Produkt eine gewünschte Wirkung zu verleihen. Primäres Mikroplastik gelangt, so lässt sich vermuten, vor allem also über das Abwasser in die Umwelt. Zum primären Mikroplastik werden auch die in der Kunststoffherstellung eingesetzten rohstofflichen Granulate gezählt.

GERSTEL Aktuell: Wie gelangen diese Granulate ins Wasser?

Prof. Laforsch: Wir können nur Vermutungen anstellen: Unfälle, Unachtsamkeit, fahrlässiger Umgang mit Rohstoffen vielleicht. Bei sekundärem Mikroplastik handelt es sich um Plastikpartikel, die entstehen, wenn zum Beispiel im Wasser treibende Plastikflaschen oder Plastiktüten unter UV-Einstrahlung und mechanischer Belastung zerrieben werden und in kleinere Bestandteile zerfallen.

GERSTEL Aktuell: Wann gilt Kunststoff als Mikroplastik?

Prof. Laforsch: Als Mikroplastik werden derzeit Plastikfragmente bezeichnet, die kleiner sind als fünf Millimeter (mm). Inzwischen wird zudem unterschieden zwischen großen Mikroplastikpartikeln (5 bis 1 mm) und kleinen Mikroplastikpartikeln (kleiner 1 mm).

GERSTEL Aktuell: Welche Risiken gehen von Mikroplastikpartikeln aus?

Prof. Laforsch: Wir haben bei unterschiedlichsten Organismen verschiedenster trophischer Ebenen nachgewiesen, dass sie Mikroplastik aufnehmen. Der Beleg wurde erbracht bei Organismen, die an der Wasseroberfläche ihre Nahrung

sammeln, bei Organismen, die in der Wassersäule Nahrung aufnehmen, und auch bei Organismen, die im Sediment leben. Auch der Wasserfloh frisst Mikroplastikpartikel, weil er sie mit natürlichen Nahrungsbestandteilen verwechselt oder zusammen mit diesen aufnimmt.

GERSTEL Aktuell: Welche Konsequenzen resultieren aus dieser Verwechslung?

Prof. Laforsch: Albatrosse etwa, um ein sehr prägnantes Beispiel anzuführen, verwechseln im Wasser treibendes Plastik mit kleinen Fischen oder Kalmaren. Die Vögel verfüttern es daraufhin an ihre Jungen. In manchen Regionen ist die Population der Albatrosse um bis zu 80 Prozent zurückgegangen, weil Jungtiere verhungert sind. Oder: Schildkröten verwechseln im Wasser treibende Plastiktüten mit Quallen und verenden. Die meisten Tiere fressen Plastik, weil sie es mit natürlicher Nahrung verwechseln, weil es natürlicher Nahrung anhaftet oder weil es von organischem Material (Biofilm) bedeckt ist. Allerdings muss man auch sagen: Bislang sind die Auswirkungen von Plastik auf Organismen nicht wirklich gut untersucht.

GERSTEL Aktuell: Wird das Plastik nicht über den Verdauungstrakt wieder ausgeschieden?

Prof. Laforsch: Manche Organismen scheiden alles, was sie aufgenommen haben, wieder aus. Allerdings wurden in den zugrunde liegenden Studien Plastik Kügelchen verwendet. Es ist potenziell möglich, dass kleinste Mikroplastikpartikel von Zellen – auch menschlichen Zellen – aufgenommen und in den Organismus eingeschleust werden. Ob Mikroplastikpartikel gewebebegängig sind, hängt vermutlich von deren Oberflächenbeschaffenheit ab.

GERSTEL Aktuell: Mit welchen Folgen ist zu rechnen, wenn Mikroplastik ins Gewebe aufgenommen wird?

Prof. Laforsch: Es konnte gezeigt werden, dass die Aufnahme von Mikroplastik durch Muscheln zu entzündlichen Reaktionen im Gewebe führen kann. Zudem hat Plastik die Eigenschaft, im Wasser befindliche Schadstoffe anzureichern. Werden die kontaminierten Mikroplastikpartikel von Fischen gefressen, können die Schadstoffe deren Leber schädigen, wie Studien belegt haben. Zudem können bei der Herstellung der Kunststoffe verwendete Additive giftige oder hormonelle Wirkung in den aufnehmenden Organismen hervorrufen.

GERSTEL Aktuell: Was sind das für Schadstoffe, die sich an die Plastikpartikel anlagern?

Prof. Laforsch: Zum Beispiel handelt es sich um Rückstände vor allem in der Landwirtschaft eingesetzter Pestizide oder persistenter beziehungsweise langlebiger organischer Verbindungen (POP). Diese Stoffe sind nahezu ubiquitär in der Umwelt vorhanden und werden nur sehr langsam abgebaut oder umgewandelt.

GERSTEL Aktuell: Lässt sich sagen, um welche Kunststoffarten es sich bei den Mikroplastikpartikeln handelt?

Prof. Laforsch: Es gibt spektroskopische Verfahren, mit

denen man die Polymersorte identifizieren kann. Hauptsächlich findet man Polymere, wie sie zur Herstellung von Plastikflaschen und Plastiktüten dienen.

GERSTEL Aktuell: Von welchen Produkten stammen die gefundenen Mikroplastikpartikel?

Prof. Laforsch: Das ist schwierig zu sagen, insbesondere bei kleinsten Mikropartikeln. Allerdings lässt sich mit Blick auf die unzähligen Plastiktüten und Plastikflaschen, die in die Umwelt gelangt sind, vermuten, dass der Großteil von Verpackungsmaterialien stammt.

GERSTEL Aktuell: Apropos, was halten Sie davon, den Einsatz von Plastiktüten zu verbieten?

Prof. Laforsch: Das mag ein guter Ansatz sein, mit Verboten zu arbeiten. Allerdings kann ich nur jedem Verbraucher ans Herz legen, sich stets von Fall zu Fall klar zu machen, ob man sich die Nutzung von Plastikflaschen, Plastiktüten oder einer Doppelverpackung aus Kunststoff sparen kann. Wer solche polymeren Materialien oder Produkte unachtsam wegwirft oder dort lagert, wo sie mit dem Wind unkontrolliert in die Umwelt geblasen werden können, trägt unweigerlich zur Entstehung von Mikroplastik bei. In letzter Konsequenz landet der Müll irgendwann einmal wieder beim Verbraucher – auf seinem Teller.

GERSTEL Aktuell: Können die Kunststoffindustrie, die Wissenschaft und die Politik mehr tun, um das Entstehen von Mikroplastikpartikeln in der Umwelt zu minimieren? Fehlt es an Aufklärung?

Prof. Laforsch: Wir sind gerade dabei, den Dialog zu suchen. Gleiches unternimmt die Kunststoffindustrie. Bislang war den dort Verantwortlichen zum Beispiel gar nicht bewusst, wie groß das Problem mit dem Mikroplastik ist. Zudem galt Kunststoff eher als Heilsbringer und nicht als Problemfall. Natürlich geht es auch darum, an der „Bildungsschraube“ zu drehen.

GERSTEL Aktuell: Hierzulande oder vor allen Dingen in den Entwicklungsländern?

Prof. Laforsch: Auch die westlichen Industrienationen haben eine gehörige Portion Nachholbedarf, ansonsten würden wir bei uns kein Plastik mehr in der Umwelt finden, was aber nicht der Fall ist.

GERSTEL Aktuell: Seit Langem schon wird das Problem der Kontamination der Ozeane mit Plastik disku-



„Die Pyrolyse-GC/MS ist ein hilfreiches Instrument, um Mikroplastik eindeutig zu charakterisieren.“

Prof. Dr. Christian Laforsch, Fakultät für Biologie, Chemie und Geowissenschaften, Universität Bayreuth



Der Mensch und das Meer

Die Ozeane sind nicht nur der größte Lebensraum der Erde, sondern auch der am wenigsten erforschte. Die unermessliche Vielfalt dieses Ökosystems beginnen wir erst jetzt bis in die letzten Winkel zu begreifen – auch, wie wichtig das Meer für unser Leben ist. Im letzten Jahrhundert hat jedoch die Herrschaft des Menschen über die Natur auch die Ozeane erreicht: Wir fischen die Meere leer und füllen sie stattdessen mit Umweltgiften. Tiefseebergbau droht den Lebensraum unzähliger Pflanzen und Tiere bis zur Unkenntlichkeit zu verändern. Die Klimaerwärmung ließ bereits ein Viertel aller Korallen zugrunde gehen. In seinem

auftrüttelnden Buch „Der Mensch und das Meer“ beschreibt Callum Roberts, Meeresbiologe und Professor für Meeresschutz an der University of York in England, den großen Reichtum der Ozeane und ihren Wandel. Und er ruft dazu auf, der Zerstörung der Meere endlich Einhalt zu gebieten, denn noch sei es nicht zu spät. GD

Gebundene Ausgabe: 592 Seiten
Verlag: Deutsche Verlags-Anstalt 2013
Sprache: Deutsch
ISBN-10: 3421044961
ISBN-13: 978-3-421-04496-9
EUR 24,99



Auf dem Prüfstand: Mikroplastikpartikel sind nicht allein ein Problem in den Weltmeeren. Auch in Binnengewässern findet sich diese Kontamination.

tiert und wissenschaftlich untersucht. Gibt es eine Vergleichbarkeit mit dem Problem in Binnengewässern?

Prof. Laforsch: Grundsätzlich lässt sich sagen, dass die Probleme und Auswirkungen von Kunststoff im Allgemeinen und von Mikroplastik im Besonderen in Salz- und Süßwasser vergleichbar sind. Allerdings ist es fraglich, inwieweit sich die verschiedenen Studienergebnisse vergleichen lassen.

GERSTEL Aktuell: Wie meinen Sie das?

Prof. Laforsch: Die verschiedenen Arbeitsgruppen wenden unterschiedliche Methoden an, etwa bei der Entnahme von Mikroplastikproben. Unterschiedliche Siebsätze mit unterschiedlichen Porengrößen führen dazu, dass man auch unterschiedlich große Mikropartikel aus dem Wasser fischt. Das wiederum führt unweigerlich zu schwer miteinander vergleichbaren Ergebnissen und Aussagen, etwa über die Belastung eines Gewässers.

GERSTEL Aktuell: Lassen sich Mikroplastikpartikel eindeutig als solche identifizieren?

Prof. Laforsch: Hierzu taugt das Auge nur bedingt und auch das Mikroskop stößt rasch an seine Grenze. Bis zu einer bestimmten Partikelgröße ist ein Fundstück mittels Augenschein, Erfahrung und Fingerspitzengefühl als Plastik erkennbar. Allerdings sollte sich die Wissenschaft nicht von Sinneseindrücken leiten lassen, sondern valide Methoden anwenden. Das bedeutet, dass wir in Studien, die Mikroplastikpartikel bislang visuell charakterisierten, vermutlich die Plastikkontamination entweder über- oder unterschätzt haben.

GERSTEL Aktuell: Heißt das, die Aussagen aller bisherigen Untersuchungen – vor allem auch jener, die in großer Zahl in den Ozeanen durchgeführt wurden – sind infrage zu stellen?

Prof. Laforsch: Bei Studien, deren Datenbestand unter Einsatz rein visueller Methoden generiert wurde, möglicherweise ja. Es gibt aber sehr viele Arbeitsgruppen, die mit verlässlichen Methoden arbeiten. Damit wir uns aber nicht missverstehen: Die Grundaussagen sind stimmig. Die Studien, die mit verlässlichen Methoden durchgeführt wurden, sind zuverlässig. Mag sein, dass es von Region zu Region Variationen gibt. Unzweifelhaft aber ist, dass die Weltmeere eine deutliche Kontamination mit Plastik aufweisen.

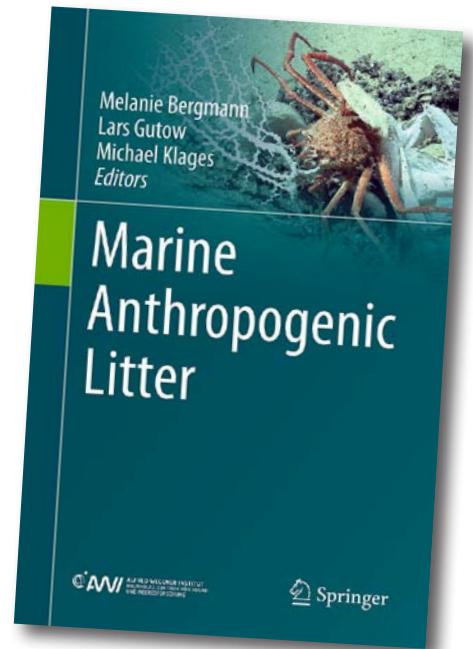
GERSTEL Aktuell: Was schlagen Sie vor, um die wissenschaftliche Basis zu verbreitern?

Prof. Laforsch: Es braucht verlässliche, reproduzierbare Nachweismethoden wie die Raman-Spektroskopie oder die FT-IR-Spektroskopie. Zudem erweist sich die Pyrolyse, gekoppelt an die Gaschromatographie mit Massenspektrometrie (GC/MS), als überaus hilfreiches Instrument, um die Mikroplastikpartikel zu charakterisieren. Bislang gibt es dafür weder hierzulande noch anderenorts verbindliche Standards. Daran sollte künftig gearbeitet werden, um harmonisierte Lösungsansätze zu entwickeln und zu etablieren.

GERSTEL Aktuell: Herr Professor Laforsch, vielen Dank für das Gespräch.

Das Interview führte Guido Deufhing.

Informationen zum Thema Mikroplastik



Marine Anthropogenic Litter

Dass unsere Meere auf dramatische Weise verdrückt sind mit Abfall, den wir Menschen produzieren, lässt sich nicht leugnen. Ein Spaziergang entlang eines beliebigen Strandabschnitts wird jeden Leugner Lügen strafen; selbst aus dem All lassen sich in allen Weltmeeren riesige Müllstrudel ausmachen.

Allerdings erlaubt die bloße Inaugenscheinnahme lediglich eine Abschätzung des wahren Ausmaßes der Belastung der marinen Umwelt mit anthropogenem Müll. Dass sich mehr Müll im Wasser befindet, als an der Oberfläche schwimmt oder an Land gespült wird, ist unzweifelhaft. Zu den wichtigsten Verunreinigungen gehört Kunststoff, der durch äußere Einflüsse in mikrokleine Partikel zerrieben, sich aber – nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft – nie ganz auflösen wird.

Wie viel Müll in die Ozeane eingetragen wird, wie er sich verteilt, welche Folgen für Mensch und Tier resultieren und welche Gegenmaßnahmen zu ergreifen sind, darüber berichten Wissenschaftler aus aller Welt in dem Buch „Marine Anthropogenic Litter“, erschienen im Juni 2015 als Open-Access-Publikation beim Springer Verlag. Herausgeber sind Dr. Melanie Bergmann und Dr. Lars Gutow vom Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI), sowie Michael Klages vom Sven Lovén Centre for Marine Sciences der Universität Göteborg.

„Marine Anthropogenic Litter“ beleuchtet eine Vielzahl unterschiedlicher Aspekte des Müllproblems einschließlich technischer, analytischer und mikrobiologischer Aspekte. Auch die Folgenabschätzung mittels mathematischer Modellberechnungen wird thematisiert. Das Buch ist ein erster Versuch, die unterschiedlichsten Forschungsaktivitäten auf dem genannten Gebiet „Marine Litter“ *in toto* zu fassen und einen Gesamtüberblick zu geben. Einen besonderen Fokus richtet das Buch auf Ursachen, Entstehung und Folgen von Mikroplastik.

Wie sehr das Thema „Marine Litter“ und seine Folgen für Mensch und Umwelt auf den Nägeln brennt, macht die Tatsache deutlich, dass sich Herausgeber und Autoren entschieden haben, das Buch als Open-Access-Publikation im Internet für jedermann frei verfügbar zu machen. GD [<http://link.springer.com/978-3-319-16510-3>] (DOI: 10.1007/978-3-319-16510-3)].

Gebundene Ausgabe: 447 Seiten
Verlag: Springer Verlag 2015
Sprache: Englisch
ISBN-10: 3319165097
ISBN-13: 978-3-319-16509-7
EUR 53,49

Link zur Open-Access-Publikation

