

Editorial

(Mikro-)Plastik in der Umwelt – ein persistentes Thema in der Wissenschaft?

Wem ist es noch nicht aufgefallen? Es gibt kaum eine wissenschaftliche Tagung im umweltwissenschaftlichen Bereich ohne mindestens einen Vortragsblock zum Thema Mikroplastik. Bei der SETAC Europe 2019 konnte sich der interessierte Teilnehmer täglich über Vorträge zu Monitoring, Umweltverhalten, Effektuntersuchungen von (Mikro)Plastik oder ihren Alternativen informieren. Die Tagung der SETAC GLB vom 4. bis 6.9.2019 in Landau unter Beteiligung der GDCh Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie (wir werden im nächsten Heft darüber ausführlicher berichten) wird sich ebenfalls den Mikro- und Nanopartikeln widmen und auch das GDCh-Wissenschaftsforum Chemie 2019 am 15.-18.9.2019 in Aachen wird mit einer Session zu Plastik in der Umwelt aufwarten, um nur ein paar der aktuellen Veranstaltungen zu benennen.

Doch was macht diese kleinen Partikel, Fragmente oder Fasern so bedeutsam? Dazu muss das Thema Mikroplastik in der Umwelt zunächst klar von dem Thema der Kunststoffabfälle in der Umwelt abgetrennt werden.

Allgemein gehören zur „Familie“ der synthetischen Polymere bzw. Plastik, wie es umgangssprachlich heißt, unterschiedliche Materialien wie Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyvinylchlorid (PVC), Polyurethan (PUR) oder Polyethylenterephthalat (PET), die zu den häufigsten Vertretern der Kunststoffe gehören. Ähnlich groß ist auch die Bandbreite der Anwendungen von Verpackungen über Bauwesen, medizinische Anwendungen, Maschinenbau, Möbel etc., Automobilindustrie und Elektronik bis hin zu Haushalt, Freizeit und Sport sowie Landwirtschaft (*Kategorien laut PlasticsEurope 2019*). So erfüllen Kunststoffe aufgrund ihrer Vielfältigkeit und Langlebigkeit wertvolle Funktionen im Alltag, aber auch in der medizinischen Anwendung und in der Industrie. Seit Beginn der industriellen Produktion in den 1950er Jahren sind daher Bedarf und Verbrauch der Kunststoffe stetig gewachsen. Im Jahr 2017 stieg die Produktion auf 348 Millionen Tonnen weltweit, davon 64.4 Millionen Tonnen in Europa. Die Kehrseite der Medaille ist jedoch, dass Kunststoffe in die Umwelt gelangen und dort aufgrund ihrer so nützlichen Eigenschaften und Langlebigkeit über Jahrzehnte, womöglich Jahrhunderte verbleiben. Dieses Problem ist kein neues und wird schon seit vielen Jahren, vor allem an den Küsten und in den Meeren, beobachtet und von NGOs angegangen. Bilder von in Fischernetzen verendeten Meerestieren oder Kadavern von Walen oder Seevögeln mit Kunststoffen im Magen kennen wir seit langem. Plastiktüten sind ebenfalls seit Jahrzehnten umstritten. Doch seit etwa 2004, mit dem Artikel „Lost at sea: Where does all the plastic go?“ von Richard Thompson et al. (*Science*), ist eine neue Dimension hinzugekommen: Mikroplastik. Diese kleinen Partikel, Fragmente und Fasern < 5 mm stammen entweder direkt aus Kosmetika oder Schleifmitteln, als sogenanntes primäres Mikroplastik, oder entstehen als sekundäres Mikroplastik durch Zerkleinerung aus größeren Kunststoffteilen durch UV-Strahlung, mechanischen Abrieb, Herauslösen aus synthetischer Kleidung beim Waschen, Reifenabrieb usw.. So ist Mikroplastik mittlerweile weltweit in zahlreichen Kompartimenten von Stränden, Meeren und Meeressedimenten über Fließgewässer und Seen bis hin zu

Böden nachgewiesen worden. Auch die Aufnahme in Organismen, die in Meeren, Gewässern, Sedimenten und Böden vorkommen, konnte in verschiedenen Studien und in unterschiedlichen experimentellen Ansätzen und in Abhängigkeit der Partikelkonzentrationen gezeigt werden. Untersuchungen zu Effekten sind jedoch häufig noch umstritten, da zum Teil sehr hohe Partikelkonzentrationen verwendet werden, da „nur“ einzelne Kunststoffmaterialien getestet wurden, da Kontrollen mit natürlichen Partikeln fehlen, Effekte von Additiven oder sorbierten Schadstoffen mit Effekten durch die Partikel selbst überlappen – und letztendlich, weil standardisierte Verfahren noch weitgehend fehlen. Hinzu kommen alternative Produkte zu Kunststoffen allgemein und Mikroplastik speziell, deren Umweltverhalten und potenzielle Effekte ebenfalls untersucht werden müssen. Die Herausforderung besteht auch weiterhin darin, dass Kunststoffe nicht eine Substanz, ein einziges Molekül sind, sondern ein Werkstoff (im Englischen „material“), der eine Mischung aus Substanzen umfasst. Auf diesen Gebieten besteht weiterhin großer Forschungsbedarf, und dies spiegelt sich in der Häufigkeit wissenschaftlicher Beiträge zum Thema (Mikro)Plastik wider. Dies hilft uns, Prozesse zu Umweltverhalten und Effekten von Mikroplastik – und assoziierten Schadstoffen – besser zu verstehen und zu quantifizieren. Mikroplastik kann außerdem ein Modellpartikel für natürliche Partikel darstellen, die bislang einen weitaus größeren Anteil in der Umwelt ausmachen.

Und was bedeutet das für das Management und potenzielle Lösungsansätze? Generell müssen wir hier, wenn wir dem Vorsorgeprinzip folgen, nicht auf weitere wissenschaftliche Ergebnisse warten: Wenn wir entscheiden, dass Kunststoffe für bestimmte Anwendungen nicht mehr wegzudenken sind, sei es aus Gründen der Energieersparnis oder aus hygienischen, gesundheitlichen Gründen, aber trotzdem nicht in die Umwelt gehören, dann muss direkt verhindert werden, dass Kunststoffe und damit auch Mikroplastik in die Umwelt gelangen. Erste Schritte dafür werden unternommen: Mikroplastik verschwindet wieder aus Kosmetika, ein Verbot von Plastiktüten wird diskutiert. Und: Das Thema Mikroplastik hat eine generelle öffentliche Aufmerksamkeit bewirkt, vielleicht als potenzielle „unsichtbare Gefahr“ in unseren eigenen Lebensmitteln, die allerdings bei vielen anderen deutlich riskanteren Schadstoffen oft vermisst wird. Und es ist ein Indikator für unseren Umgang mit Ressourcen und unsere unzureichenden Fähigkeiten in der Kunst der Kreislaufführung. Zahlreiche Kampagnen leisten hier Aufklärungsarbeit und setzen sich für Lösungsansätze ein. Die Wissenschaft bietet dazu die notwendigen grundlegenden Erkenntnisse – und darauf können wir uns schon mit der nächsten Tagung wieder freuen.

Christiane Zarfl, Stefan Hahn, Jan Schwarzbauer, Markus Telscher, Stefanie Wieck