



Kleine Teile – große Wirkung?

Wir leben in einer Welt voller Plastik. Durch chemische und physikalische Prozesse zerfällt es in winzige Teilchen zu Mikroplastik. Als gesichert gilt, dass Mikroplastik in Lebensmitteln vorkommt. Die Forschung ist aber noch sehr lückenhaft. Erste Studien am BfR haben begonnen.



Manchmal ist Forschung unappetitlich. Zum Beispiel, wenn es um Mikroplastik im Menschen geht – konkret: um Mikroplastik in seinem Darm. In einer Pilotstudie im Jahr 2018 untersuchte ein Forschungsteam des österreichischen Umweltbundesamtes und der Medizinischen Universität Wien erstmals Stuhlproben von Testpersonen aus Europa und Japan. Diese schrieben eine Woche lang ein Ernährungstagebuch und schickten eine Stuhlprobe nach Wien. Alle Proben enthielten Mikroplastik. Das Medienecho war gewaltig – auch im BfR. Denn es war der Beweis: Mikroplastik bleibt nicht in der Umwelt. Es gelangt auch zum Menschen.

Kunststoffe altern und zerfallen

Kunststoffe sind heutzutage nahezu überall im Umfeld des Menschen präsent. Die Weltproduktion wächst, es gelangt immer mehr Plastik in die Umwelt. Somit wird auch Mikroplastik immer häufiger nachgewiesen. Aber schon bei der Definition wird es schwierig. Der Begriff wird für kleine Kunststoffpartikel unterschiedlicher Herkunft, Größe, Form und chemischer Zusammensetzung verwendet. Die Größenangaben sind nicht einheitlich definiert und schwanken meist zwischen 0,0001 Millimeter (mm) und kleiner als 5 mm. Dabei unterscheidet die Wissenschaft zwischen absichtlich hergestelltem und durch Zerfallsprozesse entstehendem Mikroplastik (siehe Kasten).

Wie viele andere Forschungseinrichtungen befasst sich auch das BfR mit dem Thema. Im Fokus stehen die Risiken für die menschliche Gesundheit, wenn Lebensmittel Mikroplastik enthalten und gegessen oder getrunken werden. Für das BfR bestehen in vielen Forschungsbereichen noch große Unsicherheiten und

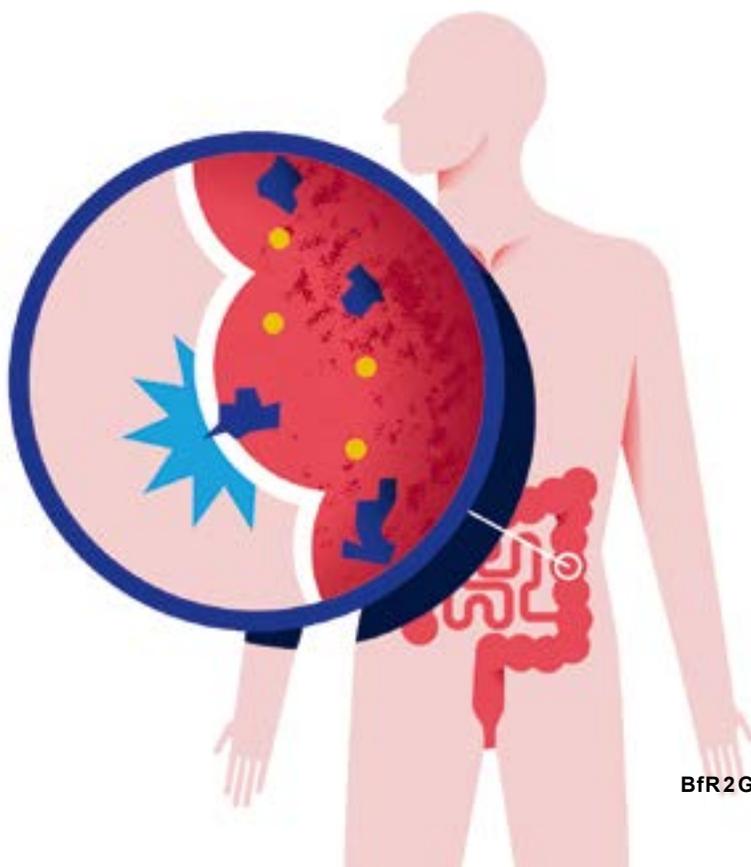
Datenlücken. „Erste Untersuchungen zu Mikroplastik haben erst vor kurzer Zeit begonnen. Dementsprechend fehlt uns die Grundlage zu einer umfassenden gesundheitlichen Risikobewertung“, sagt Professor Alfonso Lampen. Der Biochemiker und Veterinärmediziner leitet am BfR die Abteilung Lebensmittelsicherheit. Es fehlten vor allem Daten zur Aufnahme, zur Analytik und zu den Wirkungen von Mikroplastik auf den Menschen.

Mikroplastik in Lebensmitteln – ja, aber wie viel?

Mikroplastik ist überall. Das sei wissenschaftlich gut belegt, so Lampen. Grundsätzlich kann es über die Luft, über Meer-, Süß- und Grundwasser in die Nahrung gelangen. Unsicher ist allerdings, wie viel davon wirklich in Lebensmitteln landet. Darüber hinaus gibt es keine zuverlässigen Daten, welche Kunststoffarten der Mensch als Mikroplastik über die Nahrung aufnimmt. Es gibt zwar immer wieder Berichte über Nachweise in Honig, Muscheln oder auch Salz. Doch Angaben zur Menge und Kunststoffart fehlen bisher fast immer. Beispiel Fisch: Hier werden die Teilchen vor allem im Magen-Darm-Trakt der Fische gefunden, den die meisten Menschen aber nicht essen. Ob sie auch in die essbaren Teile wandern und sich dort anlagern – die Wissenschaft weiß es schlicht noch nicht. Beispiel Mineralwasser: Das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit hat Mikroplastik in Mineralwasser nachgewiesen – und zwar nicht nur in Wasser aus Plastikflaschen, sondern auch, wenn es in Glasflaschen abgefüllt war. Mikroplastik könnte also auch durch Reinigungsprozesse, durch Farbpigmente vom Papieretikett, durch den Plastikdeckel oder auch aus der Luft in die Flasche gelangen.



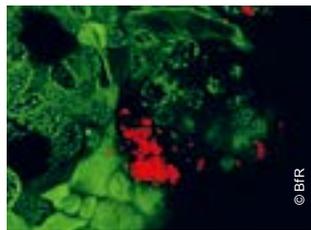
Mikroplastik ist überall und gelangt über Luft und Wasser auch in die Nahrung – und so zum Menschen.



© Anton Hallmann



Es gibt unzählige Kunststoffarten. Im Mikrometerbereich sind sie analytisch schwer zu erkennen.



Während des Kochens und Essens kann Mikroplastik ebenfalls in die Lebensmittel gelangen. Denn aus kunststoffhaltigen Textilien wie Fleece oder Nylon lösen sich durch das Tragen kleinste Fasern, die als Mikroplastik betrachtet werden, und geraten so ins Essen.

Zur Aufnahme könnten auch kosmetische Mittel beitragen: Hier wird es unter anderem in Duschgels oder Peelings eingesetzt. Dass die Teilchen über die Haut in den Körper gelangen, ist nach aktuellem Stand der Forschung aber unwahrscheinlich. "Bedeutender scheint die Aufnahme über die Atmung zu sein", sagt Lampen. Der Abrieb von Autoreifen beispielsweise sei eine bedeutende Quelle für Mikroplastik in der Umwelt. Über die Luft kommt es in die Lunge. "Was wir von all diesem Mikroplastik wirklich aufnehmen und wie lange es bei uns im Körper bleibt, dazu fehlen uns valide Daten", resümiert Lampen.

Herausforderung Analytik

Wenn schon die Aufnahme kompliziert zu erforschen ist, gilt dies erst recht für die Analytik. Es gibt zwar bildgebende und spektroskopische Verfahren, um Mikroplastik in Lebensmitteln zu bestimmen. Aber allgemein anerkannte und validierte Methoden zur Identifizierung und quantitativen Analyse fehlen. Das liegt zum einen daran, dass es unzählige Kunststoffarten gibt. Zum anderen stelle die Probenaufarbeitung die Wissenschaft vor große Herausforderungen, so Dr. Harald Jungnickel. Der Chemiker ist Experte im Bereich der Produktanalytik am BfR. „Bei Mineralwasser ist das noch relativ überschaubar, da es kein zusammengesetztes Lebensmittel ist. Richtig kompliziert wird es bei Boden- oder Tierproben, die komplexe Gemische aus vielen verschiedenen Stoffen sind.“ Hier muss die Analytik zwischen organischem Material aus Pflanzen und Mikroplastik unterscheiden. „Und da wird es im Mikrometerbereich

Entstehung von Mikroplastik

Primäres Mikroplastik wird in Form von kunststoffbasierten Granulaten bzw. Pellets gezielt industriell hergestellt. Dabei kommen unterschiedliche Kunststoffe wie Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polystyrol (PS), Polyethylenterephthalat (PET), Polyvinylchlorid (PVC), Polyamid (Nylon) und Ethylvinylacetat (EVA) zum Einsatz.

Sekundäres Mikroplastik entsteht durch chemische und physikalische Alterungs- und Zerfallsprozesse aus beispielsweise Plastiktüten, -flaschen oder Reifenabrieb, aber auch durch das Waschen kunststoffhaltiger Textilfasern wie Fleece. Nach heutigem Kenntnisstand entsteht das in der Umwelt vorgefundene Mikroplastik hauptsächlich über diesen Weg.



sehr schwer.“ Verschiedene analytische Ansätze zur Bestimmung und Quantifizierung von Mikroplastik werden derzeit wissenschaftlich diskutiert. Das BfR kooperiert dazu mit anderen Einrichtungen wie dem Max Rubner-Institut, den Schwesterbehörden in Dänemark (DTU) und Frankreich (ANSES), der Universität Leipzig sowie dem Umweltbundesamt und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung. Mit ihnen diskutiert das BfR die aktuellen Entwicklungen und stimmt das weitere gemeinsame Vorgehen ab.

Viele offene Fragen zur Wirkung

Auch zur gesundheitlichen Wirkung von Mikroplastik gibt es kaum belastbare Zahlen. Wenige Studien heißt: wenige Daten zur Risikobewertung. Eine der wenigen Untersuchungen hat 2018 das BfR durchgeführt (siehe Kasten). Die Fachgruppe des Biochemikers und Toxikologen Albert Braeuning untersuchte die Wirkung von Mikroplastik auf Mäuse und menschliche Darmzellen. „Wir haben zwar festgestellt, dass von Polystyrolteilchen wahrscheinlich keine Darmschäden ausgehen. Dies können wir aber nicht für andere Kunststoffarten wie PVC, Polypropylen oder Polyamid belegen. Hierfür brauchen wir experimentelle Daten.“ Verschiedene Partikel, unterschiedlich in Aufbau, Größe oder Form, müssen dementsprechend untersucht werden. Darüber hinaus müsse man sich die Teilchen anschauen, die noch kleiner sind als Mikroplastik, so Privatdozent Dr. Braeuning: Nanopartikel aus Kunststoff.

In der Abteilung Lebensmittelsicherheit des BfR wurde daher im Jahr 2017 eine Nachwuchsgruppe Nanotoxi-

kologie gegründet, die sich sowohl mit mikro- als auch mit nanoskaligen Kunststoffpartikeln befasst (siehe Interview, Seite 12). Zu den offenen Fragen zählt unter anderem die Wirkung von zugesetzten Stoffen (Additive), die Kunststoffe weich, fest und farbig machen oder vor UV-Strahlung schützen. Einige davon sind gesundheitsgefährdend. Ein weiteres Forschungsfeld: An Mikroplastik könnten sich Stoffe aus der Umwelt wie Polychlorierte Biphenyle oder Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe binden. Auch sie könnten eine Bedrohung für den Körper sein. Darüber hinaus fehlen Daten zu Mikroorganismen wie Bakterien oder Viren, die Mikroplastik in der Umwelt als Biofilm „bedecken“. Einige können gesundheitsgefährdend sein.

Mit der Bekanntheit steigt die Beunruhigung

Forschungen zu Mikroplastik stehen also erst am Anfang. In den nächsten Jahren ist es das Ziel, verlässliche Daten zu erhalten und das gesundheitliche Risiko besser einzuschätzen. Das Thema ist dennoch bei Medien und der Bevölkerung aktuell sehr präsent. Für Dr. Mark Lohmann, Leiter der Fachgruppe Risikozoologie und Risiko-Nutzen-Beurteilung, ist das Interesse an Forschungsergebnissen zu Mikroplastik keine Überraschung. „Wir sehen in unseren Befragungen seit mehreren Jahren, dass das Thema Verbraucherinnen und Verbraucher immer stärker bewegt. Das nehmen die Medien auf und suchen nach Antworten.“ Unter Lohmanns Verantwortung veröffentlicht das BfR jedes Halbjahr den Verbrauchermonitor. Er liefert als repräsentative Bevölkerungsbefragung Antworten auf die Frage, wie die Öffentlichkeit zu Themen aus dem Be-

reich des gesundheitlichen Verbraucherschutzes steht. In den Ergebnissen zeigt sich deutlich: Die Bekanntheit von Mikroplastik als Verbraucherthema steigt. Und mit der Bekanntheit steigt die Beunruhigung. Waren im Februar 2017 44 Prozent über Mikroplastik beunruhigt, so war es im Februar 2019 mit einem Anstieg von zwölf Prozentpunkten mehr als die Hälfte der Befragten.

Trotz aller wissenschaftlichen Unsicherheiten: Das BfR geht nach derzeitigem Stand des Wissens davon aus, dass von Mikroplastik in Lebensmitteln wahrscheinlich keine gesundheitlichen Risiken für den Menschen

ausgehen. Ähnlich sieht es die Weltgesundheitsorganisation WHO in Bezug auf Trinkwasser: Basierend auf den bisherigen Informationen gehe sie davon aus, dass Mikroplastik in Trinkwasser kein gesundheitliches Risiko darstellt. Die Organisation, die im Auftrag der Vereinten Nationen das Gesundheitsgeschehen weltweit beobachtet und wissenschaftlich bewertet, fordert aber auch: noch mehr Forschung und verlässlichere Daten. ■

Mehr erfahren:
www.bfr.bund.de > A-Z-Index: Mikroplastik

Mikroplastikversuche im Labor

Das BfR hat die Wirkung von Mikroplastik aus Polystyrol untersucht, einem der weltweit am häufigsten eingesetzten Kunststoffe. Er wird unter anderem für die Herstellung von Styropor, Lebensmittelverpackungen und Alltagsgegenständen wie Fahrradhelmen verwendet. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des BfR setzten zwei Methoden ein: Einerseits gingen sie mithilfe von Kulturen menschlicher Darmgewebezellen der Frage nach, ob Polystyrolpartikel unterschiedlicher Größe in die Zellen aufgenommen werden können. Des Weiteren wurden Mäuse 28 Tage lang mit den Teilchen gefüttert. „Wir hatten keine

klare Vorstellung, was die Partikel machen können“, sagt Albert Braeuning, der mit seiner Fachgruppe zur Lebensmittelsicherheit forschet. „Eine Entzündungsreaktion? Oxidativer Stress? Hier müssen noch ganz grundlegende Fragen erforscht werden.“ Das Ergebnis der Studie: Zwar nehmen Darmzellen die Polystyrolteilchen grundsätzlich auf. Bei den Mäusen zeigte sich jedoch, dass diese trotz sehr großer verabreichter Mengen nur vereinzelt in den untersuchten Darmepithelzellen nachzuweisen waren. Die Mengen lagen dabei weit oberhalb dessen, was als Aufnahme für den Menschen realistisch erscheint.

