

Produktion und Analytik können sich wirkungsvoll hervortun

Mikroplastik – Chance zur Profilierung

Mikroplastik ist im doppelten Sinne in der Gesellschaft angekommen. Chemisch-analytisch hat es sich schon im Magendarmtrakt, im Blut, in der Lymphe und in der Leber von Tieren nachweisen lassen¹ und sogar im Stuhl von Menschen.² Angekommen ist Mikroplastik auch als politisches Thema für eine breite Öffentlichkeit – ein Ansporn für Forscher, Licht und Ordnung in das komplexe Gebiet zu bringen und möglichen Handlungsbedarf für die beteiligten Unternehmen aufzuzeigen.

«Wer sich als Forscher mit Umweltproblemen befasst, kommt um Mikroplastik heute nicht herum», sagt Prof. Dr. Bernd Nowack von der Environmental Risk Assessment and Management Group an der Empa in St. Gallen klipp und klar. «Aber es ist wichtig, zu definieren, wovon wir hier sprechen. Eine wesentliche Unterschei-

dung ist die in primäres und sekundäres Mikroplastik.»

Gezielt eingesetzte Kunststoffe

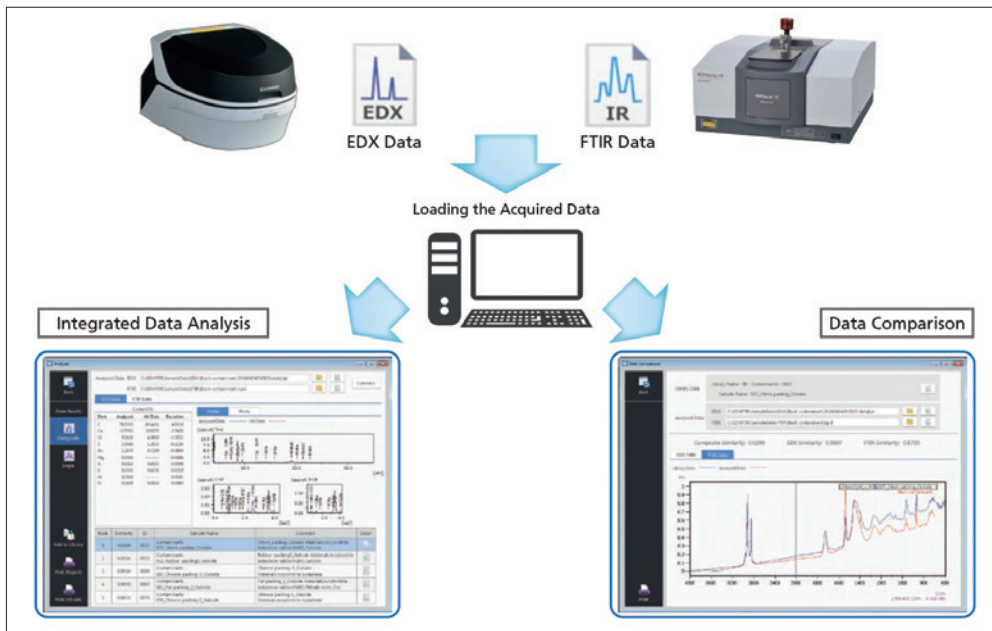
Generell bezeichnet man Kunststoffpartikel mit einer Grösse unterhalb von 5 Millimetern als

Mikroplastik. Primäres wird bestimmten Produkten extra beigemischt, um spezielle Eigenschaften zu erreichen, zum Beispiel sogenannte Microbeads für Kosmetika. Sie sollen als Peelingmittel der Haut ein frisches Aussehen verleihen, dienen als Füllmittel oder Filmbildner und steuern die Viskosität – offenbar wahre Multitalente.

Für eine differenzierte Bewertung gilt es auch Folgendes zu beachten: Mikroplastik ist oft nicht nur Kunststoff, sondern enthält möglicherweise Spuren von unbeabsichtigt eingebrachten und potenziell gefährlichen Stoffen. Dazu zählt zum Beispiel Antimon aus dem Antimontrioxid-Katalysator, Quecksilber, Blei, Cadmium und vieles mehr. Man kommt diesen Spurenverunreinigungen mit einer kombinierten Analyse von Kontaminationsdaten und Datenvergleichen auf die Spur wie etwa mit einer Kombination aus EDX (energiedispersive Röntgenfluoreszenzspektroskopie) und FTIR (Fourier-Transformations-Infrarotspektroskopie) nebst einer «EDXIR-Software» zur simultanen Verarbeitung von Daten aus beiden Verfahren.



Bild: Shimadzu



LDPE, Mikro-HDPE usw. Bei der Materialflussanalyse geht es im Wesentlichen um die Frage: Welche Menge eines bestimmten Kunststoffes wird produziert? Wie werden die Abfälle gesammelt und entsorgt? Wie gelangen Restmengen zum Beispiel in Gewässer?

Die Kunststoffanalytik ist gefragt

Dabei haben die Forscher zunächst festgestellt: Zur Probenahme wurde teilweise mit Planktonnetzen im Fluss «gefischt» und der Fang unter dem Mikroskop analysiert. Kunststoffe und insbesondere Mikroplastik können auf diese Weise identifiziert werden. «Insgesamt stellten wir sowohl bei der Probenahme als auch bei der Analyse inkonsistente Methoden, vielfach lediglich qualitative Ergebnisse und mangelnde Vergleichbarkeit der eingesetzten Verfahren untereinander fest», fasst Prof. Nowack seine Erfahrungen zusammen.

So spielt Mikroplastik auch in technischen Prozessen eine Rolle. Eine Studie der Universität Basel hat etwa im Rhein Ionenaustauscher-Kügelchen aus Ionenaustauscherharzen (z.B. auf Polystyrol-Basis) zutage gefördert.³

Beim primären Mikroplastik kann der Hersteller etwas tun. Viele packen die Gelegenheit beim Schopf und ersetzen zum Beispiel synthetische Polymere durch natürliche (z.B. Walnussschalen). Das sekundäre Mikroplastik dagegen, sprich: Kunststoffabfall, stellt ein Entsorgungsproblem dar. Es entsteht zum Beispiel überall dort, wo beim Waschen Mikrofasern aus Polyester Textilien freigesetzt werden.⁴

Sowohl beim Endverbraucher wie bei chemisch-pharmazeutischen Prozessen kommt es auf eine Schärfung des Bewusstseins an: Könnte sich beim Materialumschlag Mikroplastik ablösen und in Oberflächengewässer gelangen?

Könnte aus dem Prozess selbst Mikroplastik in die Umwelt abgegeben werden (z.B. die genannten Kügelchen aus Ionenaustauscherharzen)?

Diese Fragen stellen sich umso drängender, als eine Modellierung des Materialforschungsinstituts Empa am Standort St. Gallen, in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt jetzt neues Licht in die Thematik bringt. Die Studie ist zwar noch nicht publiziert, soviel lässt sich aber schon sagen⁵: Sekundäres Mikroplastik spielt bei der Gesamtumweltbilanz eine viel grössere Rolle als primäres. Analysiert hat man dabei den Materialfluss von sieben häufig verwendeten Kunststoffen: LDPE (Polyethylen mit geringer Dichte), HDPE (Polyethylen mit hoher Dichte), PP (Polypropylen), PS (Polystyrol), EPS (expandiertes Polystyrol/Schaumpolystyrol), PVC (Polyvinylchlorid) und PET (Polyethylenterephthalat). Konsequenterweise wäre dabei nicht allgemein von Mikroplastik zu sprechen, sondern von Mikro-

Eine grössere Bedeutung und ein höherer Schwierigkeitsgrad gegenüber Mikroplastik in Gewässern kommt der Analyse des Bodens zu. Denn hier landet der Hauptanteil, und es gilt, Polymer-Kohlenstoff in einer kohlenstoffreichen Matrix zu quantifizieren, was oft nur unter Verwendung von sehr harschen Aufschlüssen gelingt. Hier besteht ein grosser Bedarf an analytischer Forschung, Validierung und Harmonisierung von Methoden.

Reifenabrieb als prominente Herausforderung

Eine analytische Spezialdisziplin mit steigendem Gewicht stellt der Reifenabrieb dar. Über die letzten Jahre kamen hier immer grössere Mengen Mikroplastik zusammen und setzten sich in Böden ab. Gleichzeitig haben analytische Chemiker danach vergleichsweise selten gesucht, lässt sich doch Reifengummi in einer Umwelt-

Plattform for Chemistry,
Pharmacy and Biotechnology

24 to 27 September 2019 | Messe Basel | ilmac.ch

Free ticket:
ilmac.ch/ticket with PrioCode
[welcome-ilmac19](http://ilmac.ch/ticket)

Highlights: ILMAC Forum | Cleanroom Control | ILMAC Networking Event and ILMAC Drug Party

Main Partner Process
Endress + Hauser

ILMAC Basel 2019

Dauer: Dienstag, 24. bis Freitag, 27. September 2019
 Öffnungszeiten: 9.00 bis 17.00 Uhr
 Ort: Messe Basel, Halle 1
 Veranstalter: MCH Messe Schweiz (Basel) AG
 info@ilmac.ch
 www.ilmac.ch

dienenden Daphnien eine Reaktion zeigen», merkt Prof. Nowack an. «Kunststoff ist eben sehr inert. So könnte das «Problem Mikroplastik» geringer sein, als man landläufig meint. Definitiv gibt es aber in Asien bestimmte Flüsse mit einem etwas höheren Risikofaktor.»

In Europa ist ein ökotoxikologisches Risiko durch Mikroplastik gering, es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden. Hiesige Forscher verweisen auch auf Anzeichen, dass Mikroplastik durch die Begünstigung von Entzündungsreaktionen oder durch die Aufnahme verschiedener Begleitstoffe den Magendarmtrakt schädigen kann.²

probe schwer identifizieren – schwerer zumal als etwa Polyethylen.

Eine gewisse Entwarnung ergibt sich für Mikroplastik gemäss einer an der EU-Chemikalienrichtlinie Reach orientierten Risikoabschätzung. Diese lieferte sehr niedrige Werte.⁵

«Manchmal muss man Mikroplastik in Gramm pro Liter einsetzen, damit die als «Biosensoren»

Damit besteht in der Forschung noch ein erheblicher Bedarf nach Studien zu Mikroplastik. Seine Minimierung in chemischen, pharmazeutischen und biotechnologischen Prozessen erscheint auf dem Stand der Wissenschaft ratsam, ebenso wie die Optimierung der analytischen Verfahren zur Erfassung von Mikroplastik. Das bedeutet auch: Wer als Produktionsbetrieb oder Labor nach dem Stand der Technik arbeitet und in Spezialbereichen die Nase vorn hat, findet

hier ein ideales Feld, um sich im Wettbewerb zu profilieren.

Literatur

1. http://www.chemie.de/news/1158036/erstmalig-mikroplastik-im-menschen-nachgewiesen.html?WT.mc_id=ca0259 (Zugriff am 21.2.2019)
2. Assessment of microplastic concentrations in human stool – Preliminary results of a prospective study; Philipp Schwabl, Bettina Liebmann, Sebastian Köppel, Philipp Königshofer, Theresa Bucsecs, Michael Trauner, Thomas Reiberger; präsentiert im Rahmen der UEG Week 2018 in Wien am 24. Oktober 2018 [wie zitiert nach Literaturstelle 1]
3. Mani T, Blarer P, Storck FR, Pittroff M, Wernicke T, Burkhardt-Holm P: Repeated detection of polystyrene microbeads in the Lower Rhine River. Environ Pollut 2019 Feb;245:634-641
4. Hernandez E, Nowack B, Mitrano DM: Polyester Textiles as a Source of Microplastics from Households: A Mechanistic Study to Understand Microfiber Release During Washing. Environ Sci Technol 2017, 51, 7036-7046
5. Adam V, Yang T, Nowack B: Toward an Ecotoxicological Risk Assessment of Microplastics: Comparison of Available Hazard and Exposure Data in Freshwaters. Environmental Toxicology and Chemistry 2019;38(2):436-447

clarofinanz: Ihr Versicherungsbroker.



clarofinanz gmbh · 4600 Olten · Tel. 062 213 03 05
 info@clarofinanz.ch · www.clarofinanz.ch

clarofinanz 
 kompetent & persönlich