



Sachstand

Einzelfragen zu Mikroplastik

Einzelfragen zu Mikroplastik

Aktenzeichen:

WD 8 - 3000 - 023/19

Abschluss der Arbeit:

4.3.2019

Fachbereich:

WD 8: Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit, Bildung und
Forschung

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
2.	Definition	4
3.	Herkunft und Emissionen	5
4.	Quellenverzeichnis	8

1. Einleitung

Mikroplastik ist ein Sammelbegriff für kleine Kunststoffteilchen unterschiedlicher Zusammensetzung und Herkunft. Im Allgemeinen versteht man darunter Partikel, deren Durchmesser kleiner als fünf Millimeter ist. Forscher bezeichnen die Partikelgrößen als Mesoplastik bei einer Partikelgröße von < 25 mm bis 5 mm, Mikroplastik von < 5 mm bis 1 mm, Mini-Mikroplastik von < 1 mm bis 1 µm und Nanoplastik ab < 1 µm.¹

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Definition von Mikroplastik, seiner Herkunft und den Emissionsanteilen.

2. Definition

Das Fraunhofer Institut schreibt einführend in seiner Studie: „Die Existenz von kleinen Kunststoffpartikeln, die sich in marinen Umweltkompartimenten anreichern, ist seit den 60er Jahren Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen. Der Begriff ‚Mikroplastik‘ wurde erstmalig 2008 definiert. [...] Ein kritischer Blick auf die Chronologie zeigt, dass die Begriffsbildung auf Basis physikalischer Eigenschaften (Form, Größe, Material) und formaler oder pragmatischer Erwägungen (Abgrenzung zu Nanopartikeln, verfügbare Messtechnik etc.) erfolgte. Eine problemorientierte Begriffsschärfung, die sich aus umweltwissenschaftlicher Perspektive die Festlegung einer Ober- und Untergrenze sowie die Eingrenzung der relevanten Stoffgruppen zum Ziel setzte, hat es bis heute nicht gegeben. Die Definitionen können daher nicht mehr bieten als eine grobe Orientierung und Einengung des Anwendungsbereichs. Öko- oder humantoxikologische Erkenntnisse liegen der Definition nicht zugrunde.“²

Die Experten schlagen daher folgende Begriffsdefinitionen vor: „Mikroplastik und ‚Makroplastik‘ bezeichnen unter Standardbedingungen feste Objekte aus thermoplastischen, elastomeren oder

1 Bayrisches Landesamt für Umwelt (2017). „Mikroplastik in Gewässern“, https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_127_mikroplastik.pdf

Crawford, Ch. B., Quinn, B. „Microplastic Pollutants, Microplastics, standardisation and spatial distribution“, Elsevier Inc. Amsterdam 2017

Bundesamt für Risikoforschung (BfR) (2014). „Fragen und Antworten zu Mikroplastik“, https://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_mikroplastik-192185.html vom 1.12.2014

Deutscher Bundestag Wissenschaftliche Dienste (2014). Infobrief „Verschmutzung der Meere durch Mikroplastikpartikel“, <https://www.bundestag.de/resource/blob/415404/d187ecc6c96a903dc548b4ee74b81027/wd-8-058-14-pdf-data.pdf>

2 Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik, Fraunhofer Umsicht (2018). „Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik – Ursachen, Mengen, Umweltschicksale, Wirkungen Lösungsansätze, Empfehlungen; Kurzfassung der Konsortialstudie“, http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-4971178.pdf

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (2017). „What are microplastics?“, <https://oceanservice.noaa.gov/facts/microplastics.html> vom 25.6.2018

duroplastischen Kunststoffen, die direkt oder indirekt durch menschliches Handeln in die Umwelt gelangen. Mikroplastik umfasst dabei Partikel und Fasern. Makroplastik bezeichnet größere Objekte aus Kunststoff und wird im Rahmen der Studie synonym zum Begriff ‚Plastic Litter‘ verwendet. Beide zusammen stellen einen Teilaspekt der Gesamtproblematik ‚Anthropogene Polymere in der Umwelt‘ dar. Zu den anthropogenen Polymeren gehören gelöste, dispergierte, gelartige und flüssige Polymere und auch natürliche Polymere, sofern sie durch menschliche Aktivitäten umgewandelt oder in andere Umweltkompartimente überführt wurden.“³

„Mikroplastik kann bereits bei der Herstellung eines Produktes erzeugt werden. In diesem Fall handelt es sich um primäres Mikroplastik Typ A. Beispiele sind Reibkörper in Kosmetik, polymere Strahlmittel, Lasersinterpulver für den 3D-Druck oder Kunststoffpellets, die in der Industrie ein wichtiges Halbzeug darstellen. Die Freisetzung von primärem Mikroplastik Typ A kann intendiert, bewusst in Kauf genommen oder durch einen Unfall verursacht sein. Im Gegensatz dazu entsteht primäres Mikroplastik Typ B erst in der Nutzungsphase. Beispiele sind der Abrieb von Reifen, beim Waschen freigesetzte synthetische Fasern oder die Verwitterung von Farben. Die Entstehung ist häufig nur schwer vermeidbar, die Reduktion der Freisetzung eine Innovationsaufgabe. Sekundäres Mikroplastik entsteht durch Verwitterung und Fragmentierung von Makroplastik in der Umwelt. Dabei gelangt das Makroplastik vor allem durch wilde Müllablagerungen und Littering in die Umwelt.“⁴

3. Herkunft und Emissionen

„Kunststoffemissionen bestehen in Deutschland zu 26 % aus Makroplastik und zu 74 % aus Mikroplastik.“ Primäres Mikroplastik hat viele unterschiedliche Quellen, die sich hinsichtlich der freigesetzten Mengen unterscheiden. Für Deutschland schätzen die Experten des Fraunhofer Instituts die gesamten Kunststoffemissionen in Form von primären Mikroplastik auf 330.000 t/a bzw. 4. 000 g/(cap a)⁵. „Primäres Mikroplastik vom Typ B ist in Bezug auf die emittierte Menge relevanter als Typ A; Elastomere machen den größten Teil des Mikroplastiks aus; Verkehr, Infrastruktur und Gebäude emittieren die größten Mengen.“ Der Gesamtanteil der Kunststoffemissionen in Form von Makroplastik beträgt nach Schätzungen und Auswertungen von Studien

3 Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik, Fraunhofer Umsicht (2018). „Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik – Ursachen, Mengen, Umweltschicksale, Wirkungen Lösungsansätze, Empfehlungen; Kurzfassung der Konsortialstudie“, http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-4971178.pdf

4 Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik, Fraunhofer Umsicht (2018). „Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik – Ursachen, Mengen, Umweltschicksale, Wirkungen Lösungsansätze, Empfehlungen; Kurzfassung der Konsortialstudie“, http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-4971178.pdf

5 cap = Capita (pro Kopf)

ca. 116.000 t/a bzw. 1.405 g/(cap a), s. a. Tabelle 3.2 „Mikroplastikemissionen im Vergleich“ und Tabelle 3.1 „Quellen für primäres Mikroplastik“ der Fraunhofer-Studie:⁶

Quelle	Geografischer Bereich	Emissionen im geografischen Bereich [t/a]	Pro Kopf-Emission [g/(cap a)]
diese Studie	Deutschland	330 000	4 000
Essel et al. ¹⁵	Deutschland	182 000 – 423 000	2 200 – 5 130
Sundt et al. ¹⁶	Norwegen	8 300	1 590
Magnussen et al. ¹⁷	Schweden	16 500 – 38 400	1 670 – 3 880
Lassen et al. ¹⁸	Dänemark	5 500 – 13 900	965 – 2 440
Boucher et al. ¹⁹	Welt	1 800 000 - 5 000 000	236 - 660

Nr.	Quelle	Emissionen [g/(cap a)]		
		UMSICHT	Werte anderer Autoren	
			Min.	Max.
1	Abrieb Reifen	1 228,5	49,6	1 357,0
1.1	Pkw	998,0	-	-
1.2	Lkw	89,0	-	-
1.3	Skateboards, usw.	17,9	-	-
1.4	Fahrräder	15,6	-	-
1.5	Motorräder	8,0	-	-
2	Freisetzung bei der Abfallentsorgung	302,8	-	-
2.1	Kompost	169	2,7	64,6
2.2	Zerkleinerung Bauschutt	27,6	-	-
2.3	Metallzerkleinerung	4,7	1,9	1,9
2.4	Kunststoffrecycling	101	-	-
2.5	Deponien	0,5	-	-
3	Abrieb Bitumen in Asphalt	228,0	1,5	1,5
4	Pelletverluste	182,0	0,5	2 567,2

6 Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik, Fraunhofer Umsicht (2018). „Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik – Ursachen, Mengen, Umweltschicksale, Wirkungen Lösungsansätze, Empfehlungen; Kurzfassung der Konsortialstudie“, http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-4971178.pdf Tabelle 3.1 Seite 10 bis 12

Umweltbundesamt (UBA) (2013). Infoblatt Nr. 2 „Herkunft mariner Abfälle“, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/478/dokumente/info-blatt_2_quellen.pdf vom 8.4.2013

5	Verwehungen Sport- und Spielplätze	131,8	-	-
5.1	Kunstrasenplätze Fußball	96,6	79,0	402,1
5.2	Kunstrasenplätze Hockey	4,9	-	-
5.3	Reitplätze	1,2	-	-
5.4	Wettkampfbahnen	24,3	-	-
5.5	Spielplätze	4,8	-	-
6	Freisetzung auf Baustellen	117,1	-	-
6.1	Abrieb auf der Baustelle bei Abbrucharbeiten	90,0	-	-
6.2	Verarbeitung von Kunststoffen auf der Baustelle	25,4	-	-
6.3	Abrieb/Schnittverluste Dämmungen	1,7	-	-
7	Abrieb Schuhsohlen	109,	17,5	175,4
8	Abrieb Kunststoffverpackungen	99,1	-	-
9	Abrieb Fahrbahnmarkierungen	91	19,3	121,1
10	Faserabrieb bei der Textilwäsche	76,8	-	-
10.1	Faserabrieb Haushaltswäsche	66	20,1	228,5
10.2	Faserabrieb in Waschsalons	8,6	-	-
10.3	Faserabrieb bei der kommerzielle Wäschereinigung	2,2	19,2	19,2
11	Abrieb Farben und Lacke	65	-	-
11.1	Abrieb Gebäudefassaden	37	14,0	84,2
11.2	Abrieb lackierte Oberflächen	inkl.	-	-
11.3	Abrieb Schiffsfarbe	inkl.	1,6	140,4
11.4	Abrieb Windkraftanlagen (WKA)	inkl.	-	-
12	Abrieb landwirtschaftlich genutzter Kunststoffe	45	-	-
13	Flockungsmittel in der Siedlungswasserwirtschaft	43,5	-	-
14	Abrieb Besen und Kehrmaschinen	38,3	-	-
14.1	Privater Bereich & Stadtreinigungen	28,3	-	-
14.2	Kehrmaschinen Landwirtschaft	9,6	-	-
14.3	Kehrmaschinen Stadtreinigungen	0,4	-	-
15	Abrieb industrieller Verschleißschutz, Förderbänder	30,0	-	-
16	Nassreinigung von Gebinden	23,0	-	-
17	Inhalt Mikroplastik in Kosmetik	19,0	1,6	11,0
18	Abrieb Riemen	16,5	-	-
19	Abrieb Rohrleitungen	12,0	-	-
20	Abrieb von Dekomaterial, Glitter, Konfetti etc.	5,8	-	-
21	Inhaltsstoff von Wasch-, Pflege- und Reinigungsmitteln privater Haushalte	4,6	4,6	4,6
22	Abrieb Fischereiausrüstung	4,5	0,4	4,7
23	Abrieb Zahnräder, Gleitlager, Gleitschienen	2,5	-	-
24	Abrieb Rasentrimmer/Motorsensen	1,5	-	-
25	Zusatz Medikamente	1,3	-	-
26	Abrieb Dolly Ropes	1,1	0,1	4,0
27	Fragmentierung Pyrotechnik	0,7	-	-
28	Abrieb Bälle	0,4	-	-
29	Abrieb WKA-Kabel durch Torsion	0,02	-	-
30	Abrieb Bojen und Fender	0,01	0,2	18,1

Insgesamt 51 Quellen, zahlreiche weitere stehen noch aus.

4. Quellenverzeichnis

Bayrisches Landesamt für Umwelt (2017). „Mikroplastik in Gewässern“, https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_127_mikroplastik.pdf

Bundesamt für Risikoforschung (BfR) (2014). „Fragen und Antworten zu Mikroplastik“, https://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_mikroplastik-192185.html vom 1.12.2014

Crawford, Ch. B., Quinn, B. „Microplastic Pollutants, Microplastics, standardisation and spatial distribution“, Elsevier Inc. Amsterdam 2017

Deutscher Bundestag Wissenschaftliche Dienste (2014). Infobrief „Verschmutzung der Meere durch Mikroplastikpartikel“, <https://www.bundestag.de/re-source/blob/415404/d187ecc6c96a903dc548b4ee74b81027/wd-8-058-14-pdf-data.pdf>

Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik, Fraunhofer Umsicht (2018). „Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik – Ursachen, Mengen, Umweltschicksale, Wirkungen Lösungsansätze, Empfehlungen; Kurzfassung der Konsortialstudie“, http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-4971178.pdf

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (2017). „What are microplastics?“, <https://oceanservice.noaa.gov/facts/microplastics.html> vom 25.6.2018

Umweltbundesamt (UBA) (2013). Infoblatt Nr. 2 „Herkunft mariner Abfälle“, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/478/dokumente/info-blatt_2_quellen.pdf vom 8.4.2013
