

Jana Lippelt

## Kurz zum Klima: Klein, kleiner, am kleinsten – Plastikabfälle und das Mikroplastikproblem

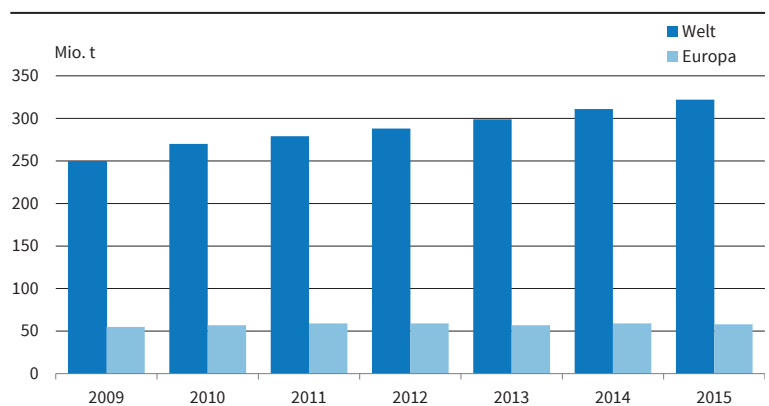
Die weltweite Plastikproduktion ist in den letzten 50 Jahren um mehr als das Zwanzigfache angestiegen. Der zunehmende Plastikmüll, speziell Plastiktüten, rückte dadurch in den letzten Jahren immer stärker in die öffentliche Diskussion. Die stetig wachsenden Ausmaße an Plastikabfällen in den Meeren, Flüssen und auf den Landflächen verstärkten die Rufe nach Gegenmaßnahmen. Als Reaktion darauf führten unter anderem immer mehr Länder Regulierungen und Verbote von Plastiktüten ein. Neben dem Problem der Kunststoffabfälle stellen jedoch auch die Mengen an Mikroplastik, die in unterschiedlichen Größen und Formen in der Umwelt zu finden sind, ein zunehmendes Risiko dar.

Als Plastik werden im Wesentlichen Materialien aus synthetischen Polymeren auf Erdöl- oder Erdgasbasis bezeichnet. Für deren Herstellung werden rund 4% des weltweit geförderten Erdöls verwendet, weitere 4% werden für die Herstellungsprozesse benötigt (vgl. Worldwatch Institute 2015). Neben den Kunststoffen auf Basis fossiler Brennstoffe werden diese Verpackungen auch aus natürlichen Materialien wie Mais- und Kartoffelstärke, Zuckerrüben oder Zellulose hergestellt. Diese sind jedoch nur unter kontrollierten Bedingungen abbaubar und enthalten in einigen Fällen zum Teil erdölbasierte Kunststoffe (vgl. Umweltbundesamt 2015). In Europa konzentrierten sich 2014 zwei Drittel des Bedarfs an Kunststoffartikeln (48 Mio. t) im Wesentlichen auf fünf Länder. Neben Deutschland als Spitzenreiter (24,9%) sind dies Italien (14,3%), Frankreich (9,6%), Großbritannien (7,7%) und Spanien (7,4%) (vgl. Plastics Europe 2015). Der Großteil an Plastik wird mit 40% für Verpackungen verwendet, zudem kommt es im Baugewerbe (20%) und anderen Bereichen wie der Automobil- und Elektronikindustrie zum Einsatz. Weltweit gesehen produziert China mit 26% den größten Anteil an Plastikgütern, gefolgt von Europa (vgl. Plastics Europe 2015). Hier blieb die Produktion in den letzten Jahren relativ stabil, während sie weltweit um fast 30% anstieg (vgl. Abb. 1). Der Pro-Kopf-Verbrauch an Kunststoffartikeln betrug in Westeuropa und Nordamerika rund 100 kg (vgl.

Worldwatch Institute 2015). Von den Plastikabfällen, die europaweit in den Müll wandern, wird knapp ein Drittel recycelt, während knapp 40% energetisch verwertet werden. Das restliche Drittel wird auf Mülldeponien endgelagert. In Deutschland beträgt der Anteil von Kunststoffabfällen an den gesamten Siedlungsabfällen ca. 11% (vgl. Consultic 2016; Umweltbundesamt 2016a). Weltweit werden jedoch Anteile von bis zu 25% erreicht, wie z.B. in Indonesien (vgl. Abb. 2). 95% des Materialwertes an Plastikverpackungen weltweit gehen bereits nach einmaliger Verwendung verloren, dies entspricht einem Betrag von jährlich 80–120 Mrd. Dollar (vgl. Ellen MacArthur Foundation 2016).

Rund 10–20 Mio. Tonnen der jährlichen Plastikabfälle finden ihr Ende trotz internationaler Regularien in den Weltmeeren. Das Verbot der Müllentsorgung auf hoher See ist unter anderem durch das MARPOL-Abkommen im Absatz V geregelt, das bereits 1988 in Kraft trat und auch Kunststoffe einschließt. Unter diesem Absatz wurden zudem Meeresgebiete ausgewiesen, die unter einem besonderen Schutz stehen, u.a. das Mittelmeer, Ost- und Nordsee, das Antarkisgebiet sowie die Karibik (vgl. International Maritime Organization 2017). Der Großteil der im Meer entsorgten Plastikabfälle sinkt auf den Meeresboden ab, während der Rest in der Wassersäule schwebt oder an der Meeresoberfläche treibt und zum Teil wieder an Land gespült wird. Neben finanziellen Verlusten für Fischerei und Tourismus und dem Aufwand zur Reinigung der Strände führt diese Verschmutzung zu Verlusten von 13

Abb. 1  
Plastikproduktion



Ohne Polypropylen, Polyamid und Polyethylenterephthalat.

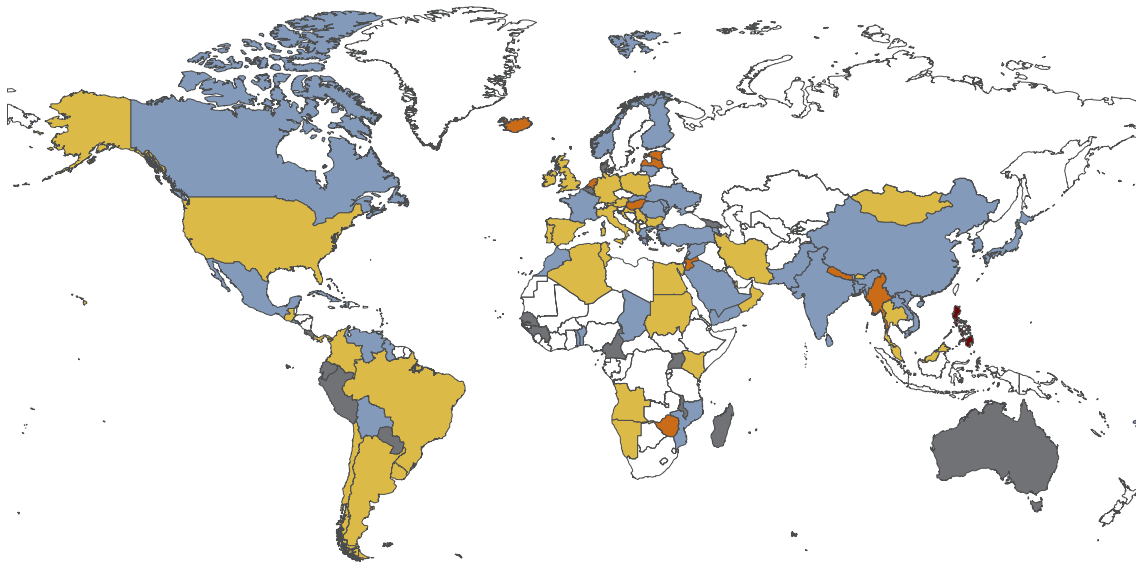
Quelle: Plastics Europe (2016).

© ifo Institut

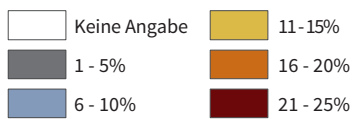
Abb. 2

**Plastikabfälle und Plastiktüten**

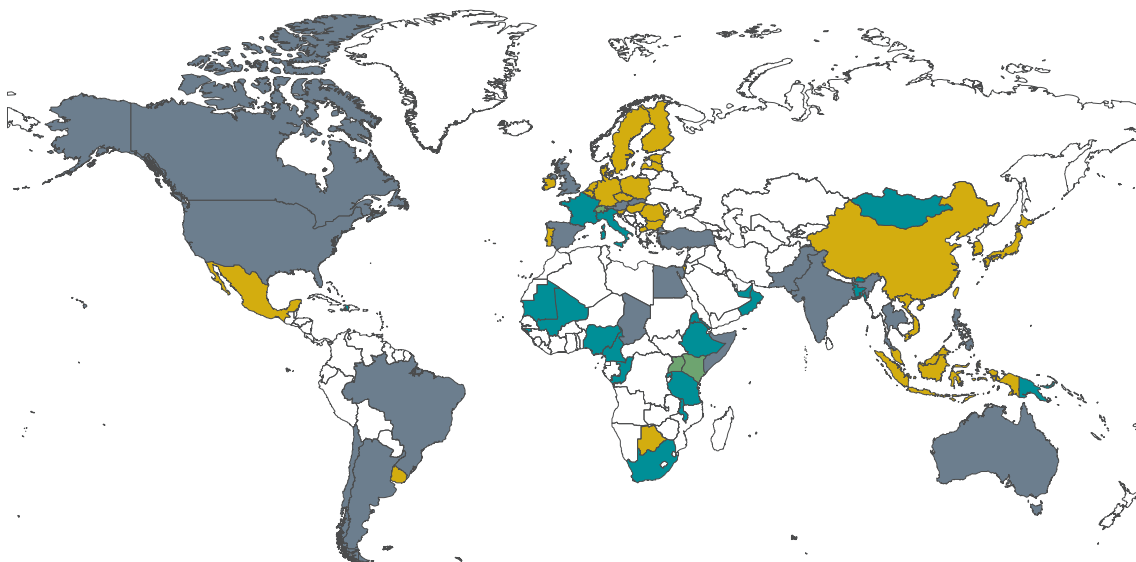
Anteil von Plastikabfällen an gesamten Siedlungsabfällen 2014



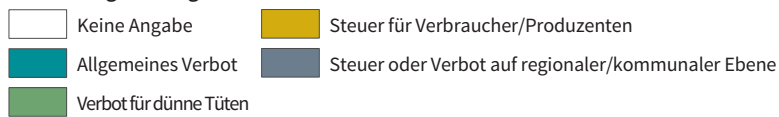
Anteil in %



Regulierungen für Plastiktüten 2014



Art der Regulierung



Quelle: Waste Atlas (2014); Consultic (2016); Earth Policy Institute (2014).

Mrd. Dollar durch Schädigung der marinen Ökosysteme (vgl. Worldwatch Institute 2015). Schätzungen zufolge könnte die Menge der in den Meeren schwimmenden Plastikabfälle im Jahr 2050 das Gewicht aller Fische übersteigen. Zudem wird erwartet, dass die Plastikproduktion in den nächsten 35 Jahren 20% der geförderten Ölmengen in Anspruch nimmt (vgl. Ellen MacArthur Foundation 2016).

Im Hinblick auf die angestrebte Reduzierung von Plastiktüten wurden in den letzten Jahren weltweit zahlreiche Maßnahmen ergriffen, die auf nationaler oder regionaler Ebene von Steuern oder Abgaben für Plastiktüten bis hin zu Verboten verschiedener Tüten reichen (vgl. Abb. 2). Eine 2015 durch die EU beschlossene Richtlinie schreibt den Mitgliedstaaten eine deutliche Reduktion auf 90 Plastiktüten pro Kopf bis zum Jahr 2019 bzw. 40 Tüten bis 2025 vor (vgl. Umweltbundesamt 2016b). Dies gilt jedoch nicht für sehr dünne Tüten, wie sie bspw. für Obst verwendet werden, sowie für Tiefkühltragetaschen. Eine Vielzahl von Einzelhändlern erhebt in Deutschland in diesem Zusammenhang eine Gebühr für Tüten oder bietet nur noch Papiertüten an. Der Verbrauch konnte dadurch bereits auf 70 Tüten pro Kopf reduziert werden (vgl. Umweltbundesamt 2016b).

## MIKROPLASTIK

Ausgehend von der Belastung durch Plastiktüten und sonstige Kunststoffabfälle im Meer, hat zudem das Problem der sogenannten Mikroplastik an Bedeutung gewonnen. Als solches werden all jene Kunststoffteile bezeichnet, die eine Größe von 1 µm bis 5 mm umfassen. Zu den am häufigsten aufgefundenen Polymeren zählen u.a. Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP), dazu kommen Polyamide und Polyester (vgl. Gesamp 2015). Dabei wird im Wesentlichen zwischen Partikeln unterschieden, die eigens für den Gebrauch in Kosmetikartikeln oder industriellen Reinigungsmitteln hergestellt wurden (primäres Mikroplastik) und jenen, die durch die Sonneneinstrahlung sowie mechanische Einflüsse wie Abrieb oder Waschvorgänge nach und nach in immer kleinere Teile zerfallen (sekundäres Mikroplastik). Dabei sind diese Partikel zum Teil so klein, dass sie durch die Abwasserbehandlung nicht mehr gefiltert werden können und ungehindert in die Umwelt gelangen. Dort können diese Teilchen aufgrund ihrer Eigenschaften über mehrere Jahrzehnte verbleiben und wurden inzwischen in sämtlichen Gegenden der Welt aufgefunden. In den kommenden Jahrzehnten wird mit einer weiteren Zunahme gerechnet (vgl. UK Parliament 2017). Die Kunststoffpartikel haben laut verschiedener Studien zahlreiche Auswirkungen in der Umwelt. Dazu zählen zum einen physische Effekte, die durch das Verschlucken durch Meerestiere und Seevögel auftreten, und chemische Effekte, die dadurch hervorgerufen werden, dass Plastikpartikel Schadstoffe oder Keime in marine Organismen transportieren. Zum anderen können die kleinsten Partikel in die Nahrungskette gelan-

gen, indem sie von wirbellosen Tieren wie Muscheln, Würmern und Krebstieren angereichert werden (vgl. Gesamp 2015). In Laborversuchen wurde zudem nachgewiesen, dass Partikel im Nanobereich die Zellmembranen passieren und zu Zellschädigungen und Entzündungen führen können. Eine Auswirkung auf die menschliche Gesundheit wird nicht ausgeschlossen, obwohl ein direktes Risiko bisher aufgrund fehlender Studien noch nicht nachgewiesen werden konnte (vgl. European Food Safety Authority 2016).

Schätzungen zufolge ist der Anteil an primären Mikroplastikartikeln gegenüber den Zerfallsprodukten als vergleichsweise gering einzuschätzen (vgl. UK Parliament 2017). Dennoch stellen auch sie eine enorme Beeinträchtigung dar. Zu den primären Kunststoffpartikeln zählen vor allem kleinste Kügelchen, sogenannte »Microbeads«, die unter anderem in Haut- und Waschpeelings und anderen Pflegeprodukten sowie Haushaltsreinigern eingesetzt werden. Schätzungsweise 4 360 Tonnen dieser Kügelchen wurden 2012 in der gesamten EU (inkl. Schweiz und Norwegen) verwendet (vgl. SOFW Journal 2015). In Bezug auf kosmetische Produkte wurden die größten Mengen dabei in Großbritannien, Deutschland und Frankreich verbraucht. 90% davon bestehen aus Polyethylen mit einem Durchmesser von 450–800 µm.

Zur Eindämmung des unkontrollierten Verbrauchs von Microbeads wurden in der EU bisher verschiedene Maßnahmen ergriffen. So veröffentlichte der europäische Handelsverband der Kosmetikindustrie (Cosmetics Europe) eine Empfehlung an seine Mitglieder, die Verwendung von Mikrokügelchen in Pflegeprodukten zu beenden (vgl. UK Parliament 2017). Einer Studie der Europäischen Kommission zufolge könnten freiwillige Maßnahmen bis 2020 zu einer Halbierung der Mikroplastik in sämtlichen Kosmetik- und Pflegeprodukten führen. Erste Maßnahmen wurden in den letzten Jahren bereits ergriffen: So finden sich deutschlandweit keine Zahncremes mehr, in denen Mikroplastik verarbeitet wird (vgl. Deutscher Bundestag 2016). Zudem kündigten verschiedene Kosmetikfirmen an, vor allem Kunststoffpartikel in Peelingprodukten in den kommenden Jahren durch natürliche Partikel zu ersetzen. Laut dem Kosmetikverband hat der freiwillige Verzicht bereits zu einer signifikanten Reduzierung der Mikroplastikpartikel geführt.

In den USA unterzeichnete Ex-Präsident Obama Ende 2015 ein Gesetz, das zunächst die Herstellung und später auch den Vertrieb von Produkten mit Microbeads untersagt (Microbead-Free Waters Act of 2015; vgl. Waterborne Environmental 2016). Dieses soll Mitte 2017 bzw. Anfang 2018 in Kraft treten. Ähnliche Gesetze wurden in Großbritannien (in Kraft ab Oktober 2017) und Kanada (Ende 2017) verabschiedet (vgl. New South Wales Environmental Protection Authority 2016; UK Parliament 2017). Zudem setzen weitere Länder wie Australien und einige europäische Staaten auf freiwillige Vereinbarungen. Die bisherigen Anstrengungen beziehen sich in den meisten Fällen jedoch nur

auf abwaschbare Peelings. Viele andere Produkte wie Scheuermittel, Make-up, Sonnencreme und industrielle Reiniger sind von den bisherigen Vereinbarungen bisher meist nicht betroffen. Künftige Regulierungen sollten daher jegliche Produkte, die Microbeads enthalten, umfassen und zudem einen klaren Zeitplan zur Abschaffung dieser Produkte enthalten.

## LITERATUR

Consultic (2016), *Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2015*, Kurzfassung, verfügbar unter: [http://www.bkv-gmbh.de/fileadmin/documents/Studien/Consultic\\_2015\\_\\_23.09.2016\\_\\_Kurzfassung.pdf](http://www.bkv-gmbh.de/fileadmin/documents/Studien/Consultic_2015__23.09.2016__Kurzfassung.pdf).

Deutscher Bundestag (2016), *Verschmutzung der Meere durch Mikroplastikartikel. Infobrief*, verfügbar unter: <https://www.bundestag.de/blob/415404/d187ecc6c96a903dc548b4ee74b81027/wd-8-058-14-pdf-data.pdf>.

Ellen MacArthur Foundation (2016), *The New Plastics Economy. Rethinking the Future of Plastics*, verfügbar unter: [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/EllenMacArthurFoundation\\_TheNewPlasticsEconomy\\_15-3-16.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/EllenMacArthurFoundation_TheNewPlasticsEconomy_15-3-16.pdf).

European Food Safety Authority (2016), »Presence of Microplastics and Nanoplastics in Food, with Particular Focus on Seafood«, *EFSA Journal* 14(6), 1–30.

Gesamp (2015), *Sources, Fate and Effects of Microplastics in the Marine Environment: A Global Assessment*, verfügbar unter: [http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/pdf/GESAMP\\_microplastics%20full%20study.pdf](http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/pdf/GESAMP_microplastics%20full%20study.pdf).

International Maritime Organization (2017), »Marine litter«, verfügbar unter: <http://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/marinelitter/Pages/default.aspx>.

New South Wales Environmental Protection Authority (2016), *Plastic Microbeads in Products and the Environment*, verfügbar unter: <http://www.epa.nsw.gov.au/resources/waste/plastic-microbeads-160306.pdf>.

Plastics Europe (2015), *Plastics – The Facts 2015. An Analysis of European Plastics Production, Demand and Waste Data*, verfügbar unter: <http://www.corepla.it/documenti/5f2fa32a-7081-416f-8bac-2efff3ff2fbd/Plastics+TheFacts+2015.pdf>.

*SOFW Journal* (2015), »Use of Micro-Plastic Beads in Cosmetic Products in Europe and their Estimated Emissions to the North Sea Environment« 141, 3-2015, verfügbar unter: [http://www.ikw.org/fileadmin/content/downloads/Sch%C3%B6nheitspflege/SOFW\\_Micro-Plastic\\_beads\\_in\\_Cosmetic\\_Products.pdf](http://www.ikw.org/fileadmin/content/downloads/Sch%C3%B6nheitspflege/SOFW_Micro-Plastic_beads_in_Cosmetic_Products.pdf).

UK Parliament (2017), »Microbeads and Microplastics in Cosmetic and Personal Care Products«, Briefing Paper No. 7510, verfügbar unter: <http://researchbriefings.parliament.uk/ResearchBriefing/Summary/CBP-7510#fullreport>.

Umweltbundesamt (2015), »Tüten aus Bioplastik sind keine Alternative«, verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/themen/tueten-aus-bioplastik-sind-keine-alternative>.

Umweltbundesamt (2016a), »Abfallaufkommen«, verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/daten/abfall-kreislaufwirtschaft/abfallaufkommen#textpart-3>.

Umweltbundesamt (2016b), »Ende der kostenlosen Plastiktüten – Fragen und Antworten«, verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/themen/ende-der-kostenlosen-plastiktueten-fragen-antworten>.

Waterborne Environmental (2016), »Microplastics, Microbeads & Regulations: 2016 State of the Union«, verfügbar unter: <http://www.waterborne-env.com/headlines/microplastics-microbeads-regulations-2016-state-union/>.

Worldwatch Institute (2015), »Global Plastic Production Rises, Recycling Lags«, verfügbar unter: <http://www.worldwatch.org/global-plastic-production-rises-recycling-lags-0>.