



Plastik: Kunststoff für die Ewigkeit?

Herstellung, Verbrauch, Abfall und Umweltproblematik

Stella Glogowski

Jedes Jahr werden weltweit hunderte Millionen Tonnen Plastik produziert, Tendenz steigend. Vorteil, aber auch Nachteil des Materials ist die hohe Beständigkeit: Kunststoffe überdauern ein Menschenleben zum Teil mehrere Jahrhunderte mit vielfältigen Auswirkungen auf die Umwelt, aber auch auf die menschliche Gesundheit. Spätestens seitdem China Anfang des Jahres aus Umweltschutzgründen den Import gemischter Kunststoffabfälle verbietet, steht Deutschland, das bisher mehr als die Hälfte seiner Plastikabfälle nach China exportiert hat, vor einem großen Problem. „Wenn wir nicht die Art und Weise ändern, wie wir Kunststoffe herstellen und verwenden, wird 2050 in unseren Ozeanen mehr Plastik schwimmen als Fische“, so der Erste Vizepräsident der EU-Kommission Frans TIMMERMANS [1]. Diese Problematik bewirkt vielerorts Änderungsbereitschaft, bspw. den Trend zu verpackungsfreiem Einkaufen, „Zero Waste“, oder „No Plastics“.

Auf den folgenden Seiten erfahren Sie mehr über die Grundlagen und Hintergründe zu Kunststoffen bzw. „Plastik“¹: Was ist Plastik? Wie viel fällt davon an, wie wird das Material „verwertet“ und wie entsteht Mikroplastik? Ökotoxikologe Prof. Dr. Martin WAGNER beantwortet im Interview Fragen zur Umweltwirksamkeit und den gesundheitlichen Effekten von Plastik und verrät, welche Plastiksorten wir keinesfalls zusammen mit Lebensmitteln verwenden sollten. Jenny FUHRMANN vom Unverpackt-Lieferdienst gramm.genau gewährt Einblicke in das Unverpackt-Konzept und wo sie Anknüpfungspunkte für den Handel, aber auch für Verbraucher für einen plastikfreieren Alltag sieht.

¹ Wie im deutschen Sprachgebrauch üblich, werden in diesem Beitrag Kunststoff und Plastik synonym verwendet, obwohl nicht jeder Kunststoff Plastik ist, jede Art von Plastik jedoch zu den Kunststoffen gezählt wird.

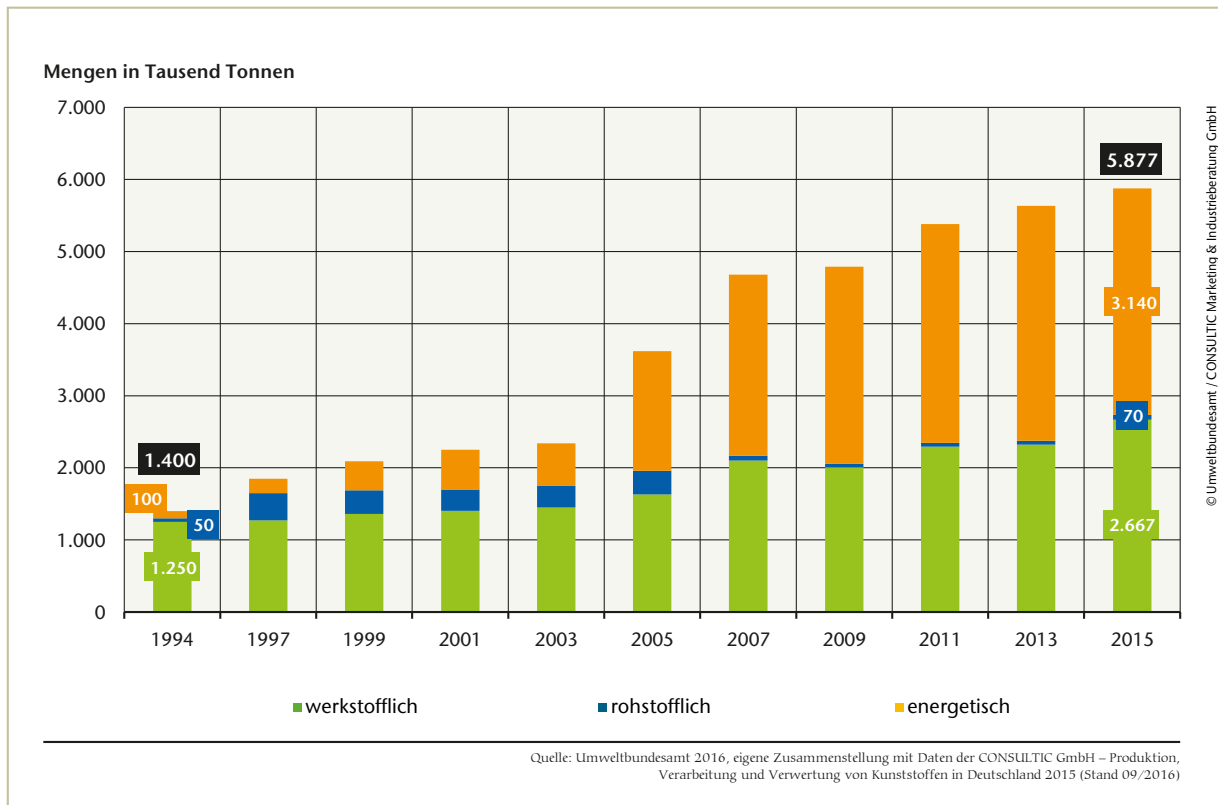


Abb. 1: Verwertung der Kunststoffabfälle in Deutschland 1994–2015 [4]

Kunststoffverbrauch

Im Jahr 2016 wurden weltweit 335 Mio. t Kunststoff produziert, davon 60 Mio. t. in Europa [2]. Die Produktion wächst seit den 1950ern um durchschnittlich 9 % pro Jahr [3]. Das bedeutet: Die Welt steht vor einem riesigen Plastikberg, der „abverbraucht“ und auch wieder entsorgt werden muss.

Platz 1 der Nachfrage nach Kunststoff in Europa nimmt Deutschland ein mit 24,5 %, gefolgt von Italien (14,2 %) und Frankreich (9,6 %) [2]. Laut Umweltbundesamt wurden im Jahr 2015 nach Bereinigung um Importe und Exporte in Deutschland 10,1 Mio. t Kunststoff verbraucht – 4,6 % mehr als im Jahr 2013 [4]. Der boomende Online-Handel, kleinere Verpackungen, vorportionierte Produkte, To-Go-, Convenience- und Einwegprodukte sowie die größer werdende Anzahl an Ein- und Zweipersonenhaushalten lassen den Verbrauch wachsen.

Kunststoffabfälle

Aufkommen

Zwar legte die EU-Kommission im Januar 2018 eine europäische Plastikstrategie vor [1], die u. a. darauf abzielt, das Entstehen von Kunststoffmüll bis 2030 deutlich zu reduzieren – bislang nehmen die Kunststoffabfälle in Deutschland jedoch – genau wie der Verbrauch (s. o.) – weiterhin zu. Von 2013 bis 2015 stieg der Plastikmüll bspw. um 4,2 % auf 5,9 Mio. t pro Jahr. Etwa 84,5 % dieser Abfälle entstanden nach dem Gebrauch von Kunststoffen; die restlichen 15,5 % fielen bei der Herstellung und v. a. der Verarbeitung von Kunststoffen an [4].

Auch das Aufkommen an Haushaltsabfällen stieg: von 458 kg pro Einwohner und Jahr im Jahr 2000 auf 559 kg/Einwohner im Jahr 2015. Dies entspricht 1,53 kg Haushaltsmüll pro Person und Tag. Davon entfallen 13,0 % auf Leichtverpackungen und Kunststoffe,

30,8 % auf den allgemeinen Hausmüll, über den auch Kunststoffe entsorgt werden [5].

Verwertung

Zwar weist Deutschland eine hohe Verwertungsquote von fast 99 % aller gesammelten Kunststoffabfälle auf, jedoch werden zum einen nicht alle Kunststoffe ordnungsgemäß entsorgt, zum anderen wurden die Kunststoffabfälle wie folgt verwertet:

- 53 % energetisch (= Makromoleküle werden verbrannt, in Müllverbrennungsanlagen oder als Ersatzbrennstoffe bspw. in Kraftwerken)
- 45 % werkstofflich (= Einsatz des recycelten Kunststoffs in Neuprodukten, Makromoleküle bleiben erhalten)
- 1 % rohstofflich (= Zerlegung in Rohstoffe/Monomere zur Wiederverwendung)
- ♦ Abbildung 1 zeigt die Verwertungsquoten im Zeitverlauf. Aus

Verpackungsstudie: Verbraucher fordern weniger Verpackungsmüll

Eine Befragung von 1 000 Verbrauchern durch die Wirtschaftsprüfungs- und Beratungsgesellschaft PwC zeigt: Drei Viertel der Supermarktkunden geben an, beim Einkauf darauf zu achten, Produkte mit so wenig Verpackung wie möglich zu kaufen. Dass bei vielen Produkten weniger Verpackungsmaterial ausreichend wäre, denken 94 % der Befragten. Neun von 10 würden nachhaltige Verpackungen v. a. dann nutzen, wenn sie nicht mehr kosten, 23 % wären sogar bereit, mehr Geld für ein Produkt mit nachhaltiger Hülle auszugeben [6].

Aufgeschlossen sind die Befragten auch für verpackungsfreien Einkauf: Knapp 9 von 10 wären bereit, auf Umverpackungen bei Lebensmitteln zu verzichten. 10 % haben bereits in einem verpackungsfreien Supermarkt eingekauft oder tun dies regelmäßig [6].

Die Verantwortung dafür, den Verpackungsmüll zu reduzieren, tragen aus Sicht der Befragten die Hersteller, gefolgt vom Handel und dem Gesetzgeber [6].

→ www.pwc.de/Verpackungsstudie2018

Umweltschutzsicht ist es sinnvoll, mehr Kunststoffabfälle werkstofflich zu verwerten [4].

Kunststoff – was ist das?

Herstellung

Es gibt hunderte von Kunststoffen mit verschiedenen Eigenschaften. Traditionelle Kunststoffe werden aus fossilen Rohstoffen wie Erdöl, Erdgas oder Kohle hergestellt, mittlerweile gibt es auch biobasierte Kunststoffe bspw. aus Zellulose (♦ Kasten „Bioplastik“).

Die Herstellung von Plastik beginnt

mit der Destillierung von Rohöl in Raffinerien. Hier wird Rohöl in einzelne Kohlenwasserstofffraktionen aufgetrennt. Anschließend werden Monomere wie Ethylen und Propen zu langen Polymerketten (Kunststoffen) verbunden (♦ Abbildung 2). Jedes Polymer bzw. jeder Kunststoff hat eigene Eigenschaften in Abhängigkeit von den verwendeten Grundmonomeren.

Zudem kann eine Vielzahl von Chemikalien zugesetzt werden, die die Eigenschaften weiter verändern: Additive wie Weichmacher oder verstärkende Füllstoffe, Brandschutzmittel, Schaummittel, Farbpigmente etc. [2, 7].

Kunststoffarten

Sechs Hauptkunststoffe machen etwa 80 % der Kunststoffnachfrage in Europa aus [3]:

- Polyethylene (PE)
- Polypropylen (PP)
- Polyvinylchlorid (PVC)
- Polystyrol (fest = PS; expandiert/geschäumt: EPS)
- Polyethylenterephthalat (PET)
- Polyurethan (PUR)

Diese Kunststoffe zählen zu den Thermoplasten, die bei Erwärmung weich und bei Abkühlen wieder hart werden; ein wiederholbarer Prozess. Duroplasten hingegen umfassen Kunststoffe, die nicht mehr weich werden, nachdem sie gegossen wurden, bspw. Silikone, Acryl- und Epoxidharze [2, 7].

Vorteile und Verwendung

Die Vorteile von Kunststoffen sind vielfältig:

- geringes Gewicht (= geringe Transportkosten)
- geringe Herstellungskosten
- wärmedämmend und elektroisierend
- widerstandsfähig gegen Korrosion (langlebig!)
- ggf. transparent
- in verschiedenen Formen gestaltbar (und stapelbar)
- mit anderen Materialien kombinierbar

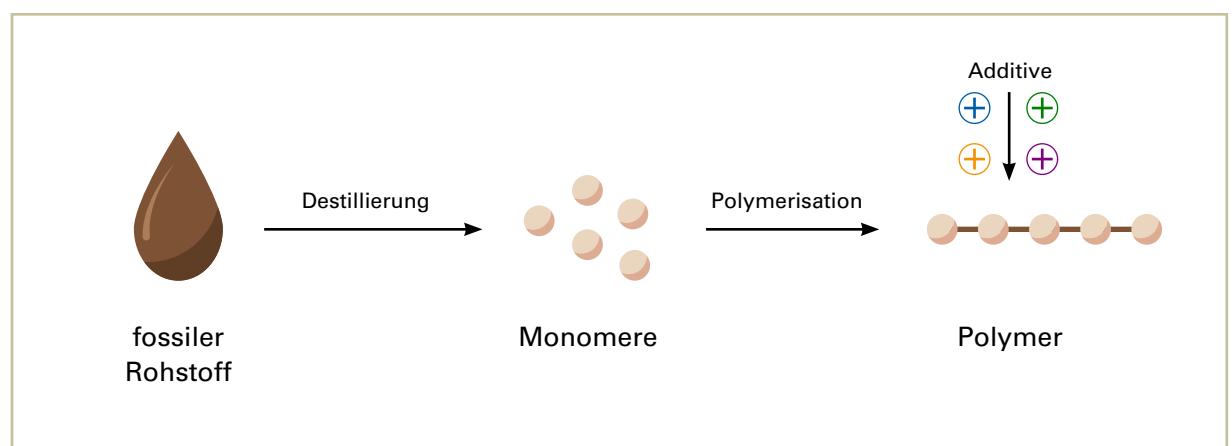


Abb. 2: Bei der Herstellung von Kunststoffen können durch den Einsatz von Additiven wie bspw. Weichmachern, Farbpigmenten oder Brandschutzmitteln die Eigenschaften beliebig verändert werden.

„Bioplastik“

Sogenanntes Bioplastik besitzt viele Vorteile, die auch traditionelles Plastik mit sich bringt, ihm haftet jedoch oft ein überhöht positives Image an, und das, obwohl auch Bioplastik eine Vielzahl von Zusatzstoffen enthalten kann und nicht per se einfach kompostiert werden kann wie Bioabfälle im Haushalt. Bioplastik wird in zwei Klassen unterschieden:

Biologisch abbaubar: bezieht sich nur auf die Abbaubarkeit, nicht auf die Herkunft der Rohstoffe. Abbaubar meist nur unter den definierten Bedingungen von industriellen Kompostierungsanlagen. Rohstoffe können fossilen oder erneuerbaren Ursprungs sein; abbaubar durch Bakterien oder isolierte Enzyme. Entsorgung über den Hausmüll, nicht über Kompost oder Plastikmüll, wird bisher noch aufgrund unzureichender Infrastrukturen verbrannt, nicht abgebaut [8, 9]

Biobasiert/aus nachwachsenden Rohstoffen: hergestellt aus erneuerbaren Ressourcen, aber nicht unbedingt zu 100 %. Biobasierte Kunststoffe sind nicht zwingend (biologisch) abbaubar (Bsp.: Biopolyethylen, aus Zuckerrohr) [8, 9]

- Eigenschaften veränderbar mittels Zugabe von Additiven
- bruchfest
- relativ temperaturstabil
- dienen als Werbepattform und Kennzeichnungsfläche
- verschließen Lebensmittel sauber, keimfrei, haltbar

Aufgrund dieser Vielseitigkeit und der Tatsache, dass ihre Eigenschaften an nahezu alle Anforderungen angepasst werden können, werden Kunststoffe in fast allen Bereichen verwendet [3, 7, 10], der größte Einsatzbereich für Kunststoffe sind jedoch Verpackungen mit 35,2 % im Jahr 2015 [4].

Dauerproblem Kunststoff

Die lange Haltbarkeit von Kunststoffen (ihre Beständigkeit reicht über mehrere hundert Jahre) und die noch nicht vollständig gelöste Entsorgung haben dazu geführt, dass die Umweltorganisation UNEP der Vereinten Nationen Kunststoff als globales Problem bezeichnet [11]. Aufgrund der hohen Beständigkeit verrotten Kunststoffe nicht, sie verwittern nur. Das heißt, in die Umwelt gelangte Kunststoffe, aber auch Gebrauchsgegenstände aus Kunststoff wie Textilien zerbrechen

und zermürben durch Zerreiben/Waschen/Benutzen, durch Wind, Wellen, Sonnenlicht und UV-Strahlen in immer kleinere Bestandteile, die sich in der Umwelt verteilen und

von Organismen aufgenommen werden können. So entstandene Plastikpartikel werden ab einem Durchmesser von weniger als 5 mm als Mikroplastik bezeichnet. Mikroplastik wird darüber hinaus für die Verwendung u. a. in Kosmetika extra hergestellt [11–13].

Problematisch ist zudem, dass nicht nur das in die Umwelt gelangte Plastik selbst schädlich ist: Mikroplastik bindet drei- bis vierfach mehr Schad- und Giftstoffe als kunststofffreies Sediment, wie Forscher der HAW Hamburg an Sedimentproben zeigten. Die kleinsten Plastikteile wirken auf Schadstoffe wie Magnete: Je länger sie sich im Wasser befinden, desto mehr Giftstoffe binden sie und bilden eine Art Giftcocktail. Lagern sie sich im Sediment ab, können sie durch Würmer, Muscheln und Fische in die menschliche Nahrungskette gelangen [14].

Dass viele Tiergruppen Mikroplastikpartikel aufnehmen zeigten Wissenschaftler des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum



Mehr und mehr Plastik im Meer

Erst vor wenigen Jahren wurde der sogenannte „Plastikkontinent“ auf den Weltmeeren durch die Medien publik. Geschätzt 140 Mio. t Kunststoff treiben im Meer; 4,8–12,7 Mio. t kommen jedes Jahr dazu. Mittlerweile steht fest, dass es sich jedoch nicht um eine kontinentartige Fläche handelt, sondern eher um eine in die Tiefen ragende „Plastiksuppe“. Wegen der Strömungen sammelt sich darin v. a. Mikroplastik. Kunststoff sinkt auf den Meeresgrund ab, wird aber auch weltweit an Küsten angespült [11–13]. Man kann sagen: „Plastik ist weltweit ein Teil unseres Ökosystems geworden.“ (Dr. Carolin VÖLKER, Leiterin der SÖF-Nachwuchsgruppe „PlastX“ am Institut für sozial-ökologische Forschung [ISOE], Frankfurt [9]).

für Polar- und Meeresforschung. So haben Nord- und Ostsee-Speisefische wie Kabeljau und Makrelen Plastik im Körper, aber auch Pflanzenfresser wie Strandschnecken, die sich von Großalgen ernähren und Fischen sowie Krebsen als Beute dienen [15] – ein Plastikkreislauf vom Mensch über die Umwelt und zurück.

Fazit

Zwar sind Gesetzgeber, Hersteller und Handel in der Pflicht, (Um)Verpackungen zu reduzieren, jedoch steigen Verbrauch und Abfallaufkommen von Kunststoffen derzeit noch an. Um den Trend umzukehren, kann jeder einzelne etwas gegen die sprichwörtliche Plastikflut tun, das Bewusstsein in seinem Umfeld für die Thematik erhöhen und regelmäßig beim Handel nachfragen bzw. bewusst plastikärmer einkaufen.

Praxistipps für einen plastikärmeren Alltag und welche Plastikarten konkret im Zusammenhang mit Lebensmitteln gemieden werden sollten, geben die zwei Interviews auf den Folgeseiten. Zusammengefasst helfen folgende drei Tipps im Umgang mit Plastik:

- Einweg-Verpackungen reduzieren (*reduce*)
- solange wie möglich (ordnungsgemäß) wiederverwerten (*reuse*)
- ordnungsgemäß entsorgen (*recycle*)

M. Sc. Stella Glogowski

Redaktion ERNÄHRUNGS UMSCHAU
eu-redaktion@mpm-online.de

Literatur

1. Europäische Kommission. Vertretung in Deutschland. Kommission legt europäische Plastikstrategie vor. URL: https://ec.europa.eu/germany/news/20180116-plastikstrategie_de Zugriff 10.04.18
2. PlasticsEurope. Plastics – the Facts 2017. An analysis of European plastics production, demand and waste data. Brüssel (2018). URL: www.plasticseurope.org/application/files/5715/1717/4180/Plastics_the_facts_2017_FINAL_for_website_one_page.pdf Zugriff 10.04.18
3. Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT. Polymere und Kunststoff. URL: www.umsicht.fraunhofer.de/de/nachhaltigkeit/nationale-informationsstelle-nachhaltige-kunststoffe/polymer-kunststoff/traditionelle-kunststoffe.html Zugriff 10.04.18
4. Umweltbundesamt (UBA). Kunststoffabfälle. (2017) URL: www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewahlter-abfallarten/kunststoffabfaelle#textpart-1 Zugriff 10.04.18
5. Umweltbundesamt (UBA). Abfallaufkommen. (2017) URL: www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/abfallaufkommen#textpart-3 Zugriff 10.04.18
6. PwC Deutschland. Deutsche Verbraucher legen Wert auf nachhaltige Verpackungen. 11.02.2018. URL: www.pwc.de/Verpackungsstudie2018 Zugriff 10.04.18
7. PlasticsEurope. Wie Kunststoffe hergestellt werden. URL: www.plasticseurope.org/de/about-plastics/what-are-plastics/how-plastics-are-made Zugriff 10.04.18
8. Umweltbundesamt. „Tüten aus Bioplastik sind keine Alternative“. (2017) URL: www.umweltbundesamt.de/themen/tueten-aus-bioplastik-sind-keine-alternative Zugriff 10.04.18
9. Völker C. „Umweltauswirkungen von Plastikverpackungen“. Tagung der Verbraucherzentrale Hessen „Lebensmittelverpackungen – Alles in Plastik? Perspektiven für Gesundheit und Umwelt“ am 07.12.2017, Frankfurt
10. PlasticsEurope. Kunststoffe in der Verpackung. URL: www.plasticseurope.org/de/about-plastics/packaging Zugriff 10.04.18
11. UNEP (United Nations Environment Programm). Marine plastic debris and microplastics. Global lessons and research to inspire action and guide policy change. UNEP, Nairobi (2016)
12. PlastX. Microplastics. URL: www.plastx.org/about/microplastics Zugriff 10.04.18
13. Kramm J, Völker C. Plastikmüll im Meer: Zur Entdeckung eines Umweltproblems. Bundeszentrale für politische Bildung (bpb), 15.12.2017. URL: www.bpb.de/apuz/261373/plastikmuell-im-meer-zur-entdeckung-eines-umweltproblems Zugriff 10.04.18
14. HAW Hamburg. Schadstoffbelastung durch Plastik-Giftcocktails im Sediment höher als erwartet. Pressemeldung vom 01.08.2016. URL: www.haw-hamburg.de/aktuell/pressemitteilungen/pressemitteilungen-detail/artikel/schadstoffbelastung-durch-plastik-giftcocktails-im-sediment-hoeh-er-als-erwartet.html Zugriff 10.04.18
15. Alfred-Wegener-Institut. Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung. Mikroplastikpartikel in Speisefischen und Pflanzenfressern. Pressemeldung vom 11.01.2016. URL: www.awi.de/nc/ueber-uns/service/presse-detailansicht/presse/mikroplastikpartikel-in-speisefischen-und-pflanzenfressern.html Zugriff 10.04.18

DOI: 10.4455/eu.2018.021