

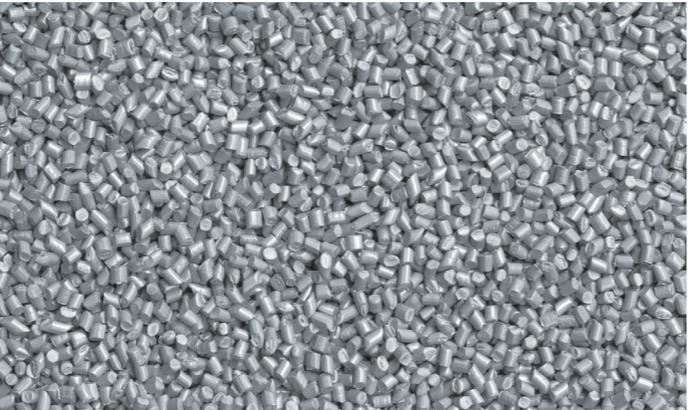
stoffhöfen abgeben. Von dort werden sie an eine spezialisierte Recyclingfirma in Deutschland geliefert und zu hochwertigem Kunststoff-Regranulat verarbeitet. Dieses wiederum wird von namenhaften Firmen als Werkstoff für hochwertige Neuware verwendet.

Wiederverwertung von Mischkunststoffen und Verbundstoffen

Verbundstoffe wie z.B. Getränkekartons bestehen aus einer Schicht Aluminium (innen), ca. 70% Papier und einer Kunststoffbeschichtung (PE) außen.

- Bei Verbundstoffen gibt es drei Möglichkeiten:
- **Recycling:** Trennen von Papier, Alu und PE im Wasserbad. Der Papieranteil der Getränkekartons wird häufig zu Hygieneprodukten (aus Papier) verarbeitet.
 - **Thermische Verwertung:** PE und Aluminium werden meist thermisch verwertet z.B. im Zementwerk, wobei das Aluminium Bauxit ersetzt, das zur Herstellung von Zement notwendig ist, und PE als Brennstoff dient. Dazu sagt man auch „rohstoffliche Verwertung“.
 - **„Downcycling“:** Zerkleinern, Waschen und Verpressen zu Platten für Karteikästen, Koffer oder auch Möbel. Bei dieser Art von Wiederverwertung spricht man auch von „Downcycling“, da diese Produkte nicht nochmal recycelt werden können.

Auch **Mischkunststoffe** werden zum Teil auch rohstofflich verwertet: Das Mahlgut wird in Hochhöfen oder Zementwerken als Brennstoff verwendet und ersetzt so Heizöl. Das erspart zwar den Rohstoff Erdöl, ist aber kein eigentliches Recycling.



Bildnachweis:
 I-StockPhoto (Titel), Fotolia (1), Fotolia (2),
 Alexandra Schuster, Bilddatenbank der Abfallberatung Unterfranken (3)
 FotoHiero, Pixelio (4),
 Weitere: Umweltstation der Stadt Würzburg

Wenn Sie mehr wissen wollen
 Wir beantworten Ihre Fragen rund um das Thema „Abfall“, z.B. zu Abfallvermeidung, -sortierung und -recycling sowie zu verschiedenen Umweltthemen. Kommen Sie persönlich vorbei, rufen Sie uns an oder schreiben Sie uns eine E-Mail.

Umweltstation der Stadt Würzburg
 Zeller Straße 44, 97082 Würzburg
 Tel. 0931/44 44 0, Fax 0931/44 33 0
 E-Mail: umweltstation@stadt.wuerzburg.de
 Internet: www.wuerzburg.de/umweltstation
 Montag bis Donnerstag 8.00 - 16.30 Uhr
 Freitag 8.00 - 12.30 Uhr



Kundenbüro „Die Stadtreiniger“
 Äußere Aumühlstraße 5, 97076 Würzburg
 Tel. 0931/37 44 44, Fax 37 44 24
 E-Mail: stadtreiniger.kundenbuero@stadt.wuerzburg.de
 Internet: www.wuerzburg.de/stadtreiniger

Kunststoffe - Stand: 09/2015

Bewusst handeln!

- **Vermeiden Sie Plastikabfall**
 Lassen Sie diesen, insbesondere in Form von Einwegprodukten, gar nicht erst entstehen. Plastik sollte nur dort Verwendung finden, wo es absolut notwendig erscheint. Also PET-Einwegflaschen vermeiden und bei Spielzeug, Haushaltsgegenständen, Gartenmöbeln etc. in langlebige Produkte investieren.
- **Finden Sie Alternativen ohne Plastik**
 z. B. aus Papier, Holz oder Glas. Verwenden Sie für Ihren Einkauf langlebige Stofftaschen statt Einweg-Plastiktüten. Verwenden Sie Mehrweg- statt Einwegflaschen.
- **Entsorgen Sie fachgerecht**
 In Deutschland besteht ein gutes Recyclingsystem für Plastikabfall. Damit dieses funktionieren kann, muss es natürlich auch genutzt werden. Plastik im Restmüll macht also keinen Sinn, auf die richtige Abfalltrennung kommt es an!
- **Das kommt in den Gelben Sack**
 - löffelreine Margarine-, Sahne-, Pudding- und Joghurtbecher
 - Kunststoffschalen für abgepacktes Obst und Gemüse, Schalen von Mikrowellen-Gerichten
 - Chips- und Erdnusstüten
 - Getränkekartons für Saft und Milch, Vakuumverpackungen (z.B. für Kaffee)
 - leere Konserven- und Getränkedosen sowie Spraydosen
 - Alufolien
 - restentleerte Weichspüler- und Putzmittelflaschen etc.
 - Kunststoff-Folien und Plastiktüten
- **Das kommt nicht in den Gelben Sack**
 z. B. Haarbürsten, Staubsaugerbeutel, Medikamente, Spritzen, Batterien, alte Töpfe und Küchengeräte aller Art. Auch Gebrauchsgegenstände aus Kunststoff, z. B. Kinderspielzeuge oder Putzeimer, gehören nicht in den Gelben Sack.
- **Bringen Sie Kinderspielzeuge, Gartenmöbel, Gießkannen etc. aus Hartkunststoff zum Wertstoffhof**
 Dieser hochwertige Kunststoff lässt sich sehr gut recyceln.

Kunststoffe



**Herstellung
 Verwendung
 Verwertung**

Die Stadtreiniger



Geschichte des Kunststoffs

Anfang des letzten Jahrhunderts, um 1905, rührte der New Yorker Chemiker Leo Hendrik Baekeland ein wenig Phenolharz und Formaldehyd zusammen und erhitze das Ganze, worauf sich eine klebrige, weiche Masse bildete. Nachdem das Material abgekühlt war, erwies es sich als extrem hart. Baekeland war entzückt, denn das bedeutete: Er hatte etwas erfunden, das sich in eine beliebige

Form bringen ließ und dabei haltbar, wärmeresistent, isolierend, extrem belastbar und dazu noch billig war. Stolz nannte er das Material Bakelit und vermarktete es als „den Stoff der tausend Möglichkeiten“. Wenig später wurden Radios daraus gefertigt ebenso Telefone, Lampen, Kochtopfgriffe und Bowlingkugeln. Baekelands künstlich hergestellter Stoff wurde zu einer der großen Erfindungen des 20. Jahrhunderts. Was landauf und landab als Plastik bezeichnet wird, ist längst der am weitesten verbreitete Werkstoff der Welt. Bakelit war der erste vollsynthetische Kunststoff.

In Deutschland stellte die IG Farben 1926 zum ersten Mal Polyvinylchlorid (PVC) her, das in Form von Rollläden, Autoverdecken, Regenmänteln und Steckdosen verwendet wurde. Ende der zwanziger Jahre wurde der erste synthetische Faden hergestellt. Zwölf Jahre später kamen Nylon-Strümpfe in den USA auf den Markt, die feiner, billiger und reißfester als Seide waren. 1941 hatte der erste Kunststoff-Boom ein abruptes Ende, weil die Produktion der Fabriken im Krieg für Fallschirmherstellung, Treibstoff u.a. genutzt werden musste.

Nach dem Zweiten Weltkrieg eroberten allerlei Plastikprodukte die privaten Haushalte. Frischhaltefolie half, Lebensmittel zu



2



1

Form bringen ließ und dabei haltbar, wärmeresistent, isolierend, extrem belastbar und dazu noch billig war. Stolz nannte er das Material Bakelit und vermarktete es als „den Stoff der tausend Möglichkeiten“. Wenig später wurden Radios daraus gefertigt ebenso Telefone, Lampen, Kochtopfgriffe und Bowlingkugeln. Baekelands künstlich hergestellter Stoff wurde zu einer der großen Erfindungen des 20. Jahrhunderts. Was landauf und landab als Plastik bezeichnet wird, ist längst der am weitesten verbreitete Werkstoff der Welt. Bakelit war der erste vollsynthetische Kunststoff.

konservieren, Barbie und Lego lagen für die Kleinen unter dem Weihnachtsbaum und in den USA machte Earl S. Tupper mit seinen bunten Küchen-Wunderschüsseln Furore. Der Chemiker erkannte das große Potenzial des 1933 in England entwickelten Polyethylens und erfand eine Spritzgusstechnik für den neuen Stoff. In den sechziger Jahren schufen Designer aus innovativen Kunststoffen ganz neue Formen und Oberflächen. Die Mondlandung inspirierte Möbelmacher zu futuristischen Wohnwelten, Raumkapseln landeten in Form von kugelrunden Sitzmöbeln und Fernsehgeräten im Wohnzimmer. Der dänische Architekt und Designer Verner Panton entwarf 1967 den ersten aus einem Stück gegossenen Polyurethan-Stuhl. 1976 produzierte die Bundesrepublik erstmals mehr Kunststoff als Roheisen, Plastik



3

wurde zum verbreitetsten Werkstoff der Welt. Seit den 70er Jahren werden die erdölbasierten Kunststoffe wegen Ihrer geringen Umweltverträglichkeit immer mehr in Frage gestellt. Nach der Ölkrise 1973/74 war sparsamer Umgang mit den Rohstoff-Ressourcen angesagt, zum ersten Mal wurden die Entsorgungsprobleme von Plastik diskutiert. Ende der Achtziger kamen die ersten PET-Flaschen (PET=Polyurethan-terephthalat) auf den Markt, wurden zur Massenware und so zu einem großen Umweltproblem. 1991 führte der damalige Umweltminister Klaus Töpfer eine neue Verpackungsverordnung ein: das Duale System („der Grüne Punkt“).

Die einerseits Fortschritt aber auch massive Entsorgungsprobleme mit sich bringende Entwicklung von immer neuen Kunststoffen ist noch nicht zu Ende. Heute können thermosensible Kunststoffe durch Temperaturschwankungen die Farbe wechseln. Babylöffel etwa melden damit, wenn der Brei zu heiß ist. In der Polymerelektronik wird mit stromleitenden Kunststoffen gearbeitet. OLEDs (Organische Leuchtdioden) sind die Basis für visionäre Technologien wie elektronisches Papier. Mit 3-D-Druckern werden Prototypen und Serienfertigungen aus Kunststoffen etwa in Industrie, Medizintechnik und Verpackungsindustrie erzeugt. Es ist abzusehen, dass der Kunststoffverbrauch durch immer neue Entwicklungen weiter in die Höhe gehen wird.

Plastikmüll – ein wachsendes globales Problem

Neben der flexiblen Formbarkeit gelten die Langlebigkeit und die Resistenz gegen Witterungseinflüsse die größten Vorteile von Kunststoff. Leider stellen sich diese gleichzeitig immer



mehr als seine größten Nachteile heraus. Dadurch, dass es in sehr vielen Ländern der Erde kein funktionierendes Kreislaufwirtschaftssystem gibt, landen permanent Plastikabfälle auf Müllhalden oder im Meer. Mittlerweile hat sich im pazifischen Ozean ein gigantischer Teppich von schwimmendem Plastikmüll, vornehmlich aus Tüten, Kanistern und PET-Flaschen bestehend, gebildet. Seine angenommene Größe: 700.000 bis mehr als 15.000.000 km². Die Ozeane werden als Müllkippe missbraucht. Die Meeresschutzorganisation Oceana nimmt an, dass weltweit stündlich 675 Tonnen Müll direkt ins Meer geworfen werden, wovon die Hälfte aus Plastik besteht. Aber nicht nur die direkte Verwendung der Ozeane als Müllablageplatz ist ein Problem. Jeglicher Plastikmüll kann auf seinem langen Lebensweg irgendwann im Meer enden. Selbst wenn er auf einer Müllkippe entsorgt wurde, kann es sein, dass er durch Ausschwemmung seinen Weg ins Meer findet. Seine Lebensdauer vor der vollständigen Zersetzung beträgt bis zu 450 Jahre! So gesehen ist es sogar sehr wahrscheinlich, dass auch noch älterer deutscher Plastikmüll in den Weltmeeren herumtreibt. Seit der intensiven Rückgewinnung im Dualen System sind seit 1991 gerade mal rund 25 Jahre vergangen. Wenn im Meer treibende Kunststoffteile wie Tüten sichtbar verschwinden, bedeutet das nicht ihre Zersetzung. Sie sind nur in kleinere Plastikpartikel zerfallen, die von Meeresbewohnern aufgenommen werden und so in die Nahrungskette gelangen. Neben der Entwicklung von Ideen, den Meeresmüll wieder loszuwerden, ist die beste Methode ihn durch eine geordnete Entsorgung, Recycling und Nutzung alternativer Werkstoffe gar nicht erst entstehen zu lassen.

Kunststoffwiederverwertung in Deutschland – Duale Systeme

Die Dualen Systeme wurden auf der Grundlage der Verpackungsverordnung von 1991 gegründet. Aufgabe der privatwirtschaftlich organisierten Unternehmen ist die Organisation der Sammlung und Sortierung von Verkaufsverpackungen. Bekanntestes "Kind" der Dualen Systeme ist der Gelbe Sack.



Funktionsweise:

- Für Einweg-Verkaufsverpackungen erheben die Dualen Systeme eine Gebühr, die Firmen bezahlen müssen, die solche Verpackungen für ihre Produkte verwenden.
- Diese Gelder werden für das Einsammeln, Sortieren und Recyceln verwendet.
- In Sortieranlagen werden die Abfälle aus den Gelben Säcken maschinell und per Hand sortiert.
- Kunststoffe werden getrennt nach:
 - Hohlkörpern (v.a. aus Polyethylen - PE)
 - Folien (v.a. aus PE)
 - Verpackungen aus Polystyrol - PS (z.B. Styropor)
 - PET Flaschen
 - Mischkunststoffen

Die sortierten Materialien werden in Recyclinganlagen zerkleinert, gewaschen, eingeschmolzen und zu Granulat verarbeitet.

Wiederverwertung von Hartkunststoffen

Auch ausgediente Gegenstände aus Hartkunststoffen, etwa Gießkannen, Gartenmöbel und Kinderspielzeuge, werden in zunehmendem Maße getrennt erfasst. In Würzburg können Sie solche Abfälle an den Wert-

