

08/2015

DGUV Lernen und Gesundheit

Mikroplastik

Hintergrundinformationen für die Lehrkraft 2

Polyethylen, ein vielseitiger Kunststoff

Einer der am meisten verwendeten Kunststoffe in Kosmetika ist Polyethylen, aber auch Polypropylen und Polyamid sind beliebte Kunststoffe. Ein Vorteil: Sie lassen sich besonders leicht herstellen.

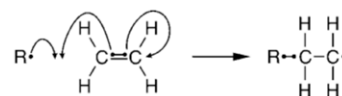
Kunststoffe werden unter anderem durch eine Aneinanderlagerung vieler kleiner reaktionsfreudiger Moleküle zu einem Makromolekül gewonnen. Das Ergebnis ist ein „Polymer“, was nach der griechischen Übersetzung so viel bedeutet wie „aus vielen gleichen Teilen aufgebaut“. Chemiker bezeichnen die Synthese daher auch als Polymerisation (typische Reaktionen siehe Kasten).



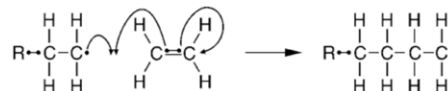
Foto: iStock/Camilo Torres

Synthese von Kunststoffen: die radikalische Polymerisation

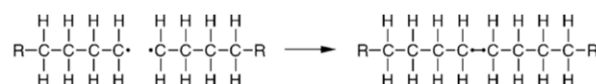
Bei der radikalischen Polymerisation reagiert ein Radikal mit der Doppelbindung des niedermolekularen Edukts und lagert sich an:



Dadurch tritt am niedermolekularen Edukt erneut eine Radikalstelle auf, die mit einem weiteren Molekül reagieren kann. Dieser Vorgang wiederholt sich mehrfach (Kettenreaktion):



Wenn zwei Radikale aufeinandertreffen, bricht die Reaktion ab.



Die radikalische Polymerisation wird zumeist durch einen Initiator ausgelöst. Ein Initiator oder Starter ist ein Stoff, aus dem leicht Radikale entstehen. Ein typisches Beispiel ist Dibenzoylperoxid:



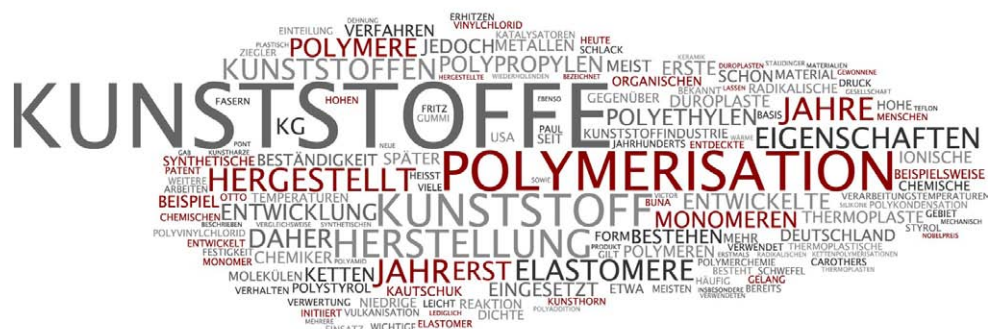


Foto: fotolia.com/XtravaganT

Thermoplasten besitzen besondere Eigenschaften

Sowohl Polyethylen als auch Polypropylen und Polyamid zählen zu den **Thermoplasten**, das heißt, sie lassen sich beim Erwärmen verformen (z. B. Plastikfolien oder Plastikbecher). Diese Eigenschaften verdanken sie ihrem Aufbau aus meist langen, kettenförmigen Molekülen, die in der Regel unregelmäßig verknäuelte sind, teilweise aber auch parallel zueinander liegen.

Damit unterscheiden sie sich grundsätzlich von den sogenannten **Duroplasten** (z. B. Kunststoffrohre oder Karosserieteile), die sich beim Erhitzen nicht verformen, und den **Elastomeren**, die sich unter Druck verformen (z. B. Gummibänder). Während die Duroplasten aus durch chemische Bindungen vernetzten Kettenmolekülen bestehen, deren Beweglichkeit stark eingeschränkt ist, sind Elastomere aus Kunststoffketten zusammengesetzt, die nur teilweise vernetzt sind.

Polyethylen, Polypropylen und Polyamid zeichnen sich durch typische Eigenschaften wie Schmelzpunkt, Brennbarkeit oder Säure-Base-Verhalten aus, die erste Ansatzpunkte dafür liefern, dass eine Kunststoffprobe näher identifiziert werden kann (siehe auch Tabelle). In der Unterrichtseinheit nutzen die Schülerinnen und Schüler diese Eigenschaften, um eine Kosmetikprobe näher zu charakterisieren.

Typische Eigenschaften häufiger Kunststoffe

Kunststoff	Schmelzpunkt in °C	Dichte in g/cm³	Schmel- verhalten	Brennbarkeit	Indikatorprobe
Polyethylen (PE)	105 bis 120	0,91 bis 0,96	schmilzt, wird klar, wirft Blasen, weißer Dampf	brennt mit leuchtender bläulicher Flamme, tropft	neutral
Polypropylen (PP)	105 bis 120	0,895 bis 0,92	schmilzt, wird klar, wirft Blasen, weißer Dampf	brennt mit gelber Flamme, tropft	neutral
Polyamid (PA)	185 bis 255	1,04 bis 1,15	schmilzt, ver- kohlt, brauner Dampf	brennt mit blauer Flamme mit gelblichem Rand, tropft in Fäden ab	alkalisch

Recycling, eine Lösung?

Dass Polyethylen bei Wärme verformbar ist, lässt sich auch für das Recycling dieses Kunststoffs nutzen: Durch Ein- und Umschmelzen von Plastikmüll aus Polyethylen entstehen so zum Beispiel neue PET-Flaschen, Nähgarn oder Plastikstühle. Damit das funktioniert, müssen die Kunststoffe allerdings sortenrein sein und verschiedene Reinigungsprozesse durchlaufen.

Einige Firmen haben auch Kleidung, zum Beispiel Outdoor-Kleidung, aus recycelten Kunststoffen hergestellt. So positiv diese Wiederverwendung einerseits ist, so hat sie doch auch Schattenseiten, da sich aus den Kleidungsstücken beim Waschen wiederum Mikroplastik löst.



Foto: fotolia.com/gavran333

Vor dem Recycling muss dieser Kunststoffmüll erst einmal sortenrein getrennt werden.

Impressum

DGUV Lernen und Gesundheit, Mikroplastik, August 2015

Herausgeber: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Mittelstraße 51, 10117 Berlin

Redaktion: Andreas Baader, Sankt Augustin (verantwortlich); Karen Guckes-Kühl, Wiesbaden

Text: Franziska Schmidt, Wiesbaden

Fachliche Beratung: Dr. Elke Frenzel, Aufsichtsperson der Kommunalen Unfallversicherung Bayern (KUVB), Bayerische Landesunfallkasse München

Verlag: Universum Verlag GmbH, 65175 Wiesbaden, Telefon: 0611/9030-0, www.universum.de



Internethinweis



Arbeitsblätter



Arbeitsauftrag



Folien/
Schaubilder



Video



Didaktisch-
methodischer
Hinweis



Tafelbild/
Whiteboard



Lehrmaterialien