

Kunststoffe in der Umwelt



Kunststoffe – Fluch oder Segen?

Einführung - Begriffe

- *Plastik:*

Eigentlich Englisch, negative Bezeichnung

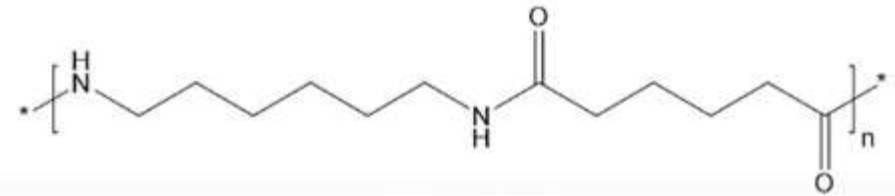
- *Kunststoffe:*

synthetisch hergestellte Werkstoffe mit einem Kohlenstoffgerüst (Polymere)

- *Biokunststoffe:*

Kunststoffe aus ‚natürlichen‘, biologischen Quellen (Pflanzen, Tiere, Mikroorganismen)

Beispiele: Polymilchsäure (3D-Druck) Zelluloseacetat



Einführung - Begriffe

- *Biologisch abbaubare Kunststoffe:*

Kunststoffe die von Mikroorganismen angegriffen und ‚veratmet‘ werden können (Ähnlichkeit zu biologischen Materialien von Vorteil)

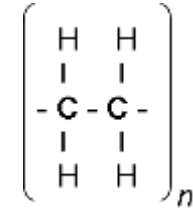
- *Kompostierbare Kunststoffe:*

Kompostierbar bedeutet, dass der Kunststoff innerhalb von 26 Wochen vollständig zu CO₂, Wasser und Humus abgebaut wird. Manche Kunststoffe sind biologisch abbaubar, aber nicht kompostierbar.

- *Mikroplastik:*

Kunststoffteilchen mit einer Größe kleiner als 5 mm, es gibt jedoch auch Kunststoffteilchen mit einer deutlich geringeren Größe (Fussel, ...)

Woraus bestehen Polymere?



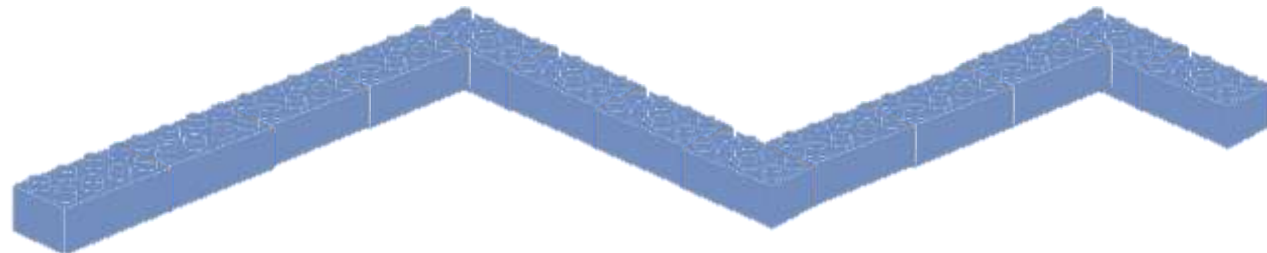
- Anfang des 20. Jahrhunderts entdeckten Forscher, dass Kunststoffe Werkstoffe sind, die aus identischen kleinen Molekülen durch Reaktion große Moleküle in Ketten- oder Netzform gebildet werden.
- Die kleinen Moleküle werden als Monomere (mono=eins) und die großen Moleküle (Kunststoffe) Polymere (poly=viele), oder Makromoleküle bezeichnet
- Das Grundgerüst eines Polymers besteht zum Teil stets aus Kohlenstoffatomen, an denen andere Elemente gebunden sind.
- Das einfachste Monomer ist Polyethylen, bestehend aus zwei Kohlenstoff-Atomen und 4 Wasserstoff-Atomen.

Monomer



X 1

Polymer



X n

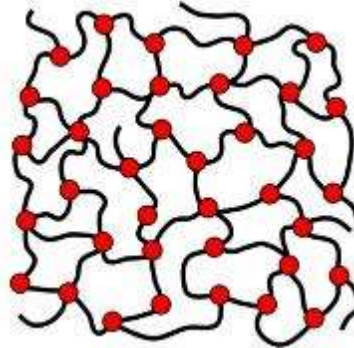
Polymerwerkstoffe



Thermoplasten

Thermoplasten lassen sich unter Einfluss von Wärme schmelzen und verformen.

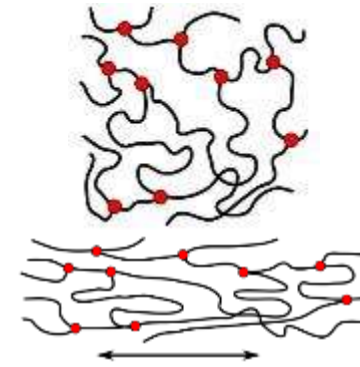
Der Verformungsprozess ist wiederholbar.



Duroplasten

Duroplasten werden thermisch gehärtet und sind danach fest bis zur Zersetzung. Ein erneutes Aufschmelzen ist nicht möglich.

Irreversible Verbindung.



Elastomere

Plastische Kautschukmasse, die durch Wärmezufuhr **vernetzt** wird.

Durch Vernetzung (Vulkanisation) verknüpfen die Molekülketten **irreversibel**.

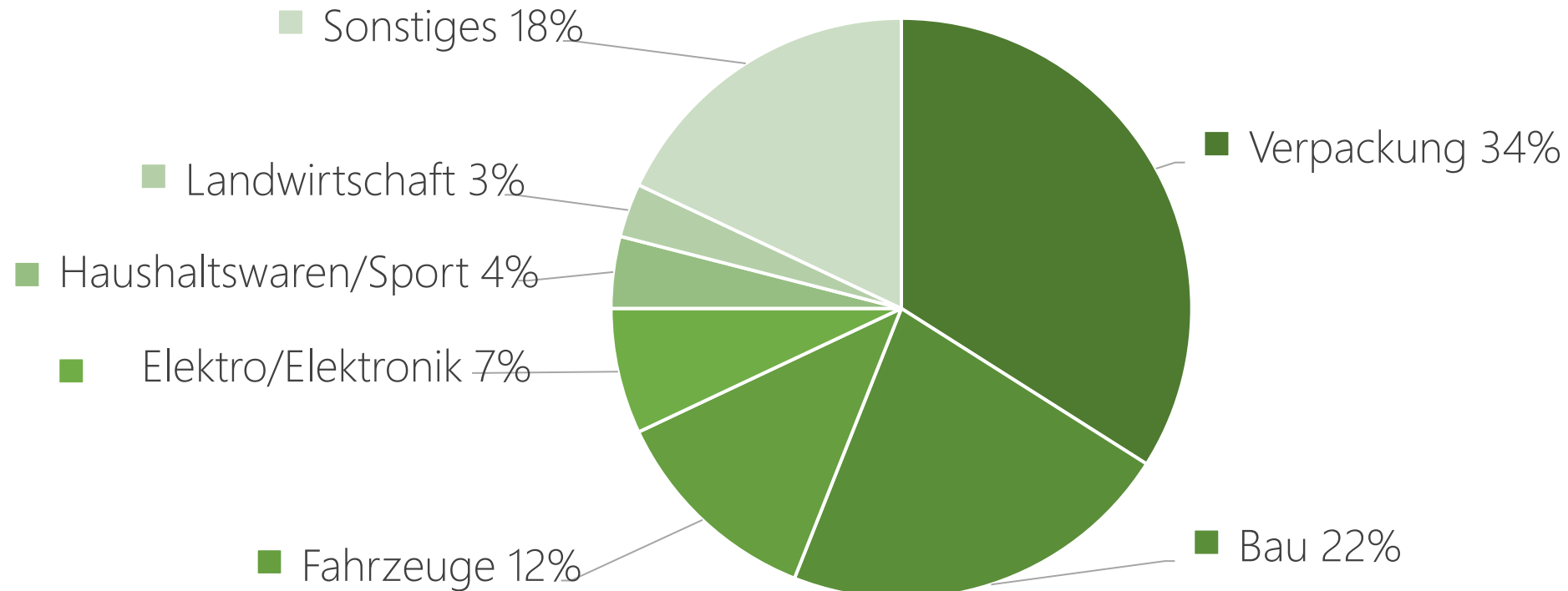
Bedeutung von Kunststoffen

Eine überwiegender oder vollständiger Verzicht auf Kunststoffe würde eine Rückkehr in Lebensverhältnisse von vor über 100 Jahren bedeuten. Wichtige Einsatzgebiete von Kunststoffen sind unter anderem:

- Medizin
- Baugewerbe
- Elektronik
- Fortbewegung (Automobil, Fahrrad, Luft- und Raumfahrt)
- Verpackung

Trotzdem können wir den unsinnigen und übermäßigen Verbrauch von Kunststoffen im täglichen Leben einschränken.

Anteile der Verwendung von Kunststoff nach Einsatzgebieten in Deutschland im Jahr 2019



Hinweis(e): Weltweit

Quelle(n): PlasticsEurope © Statista 2023

Beispiele von übertriebener Kunststoffnutzung



Kunststoffabfälle

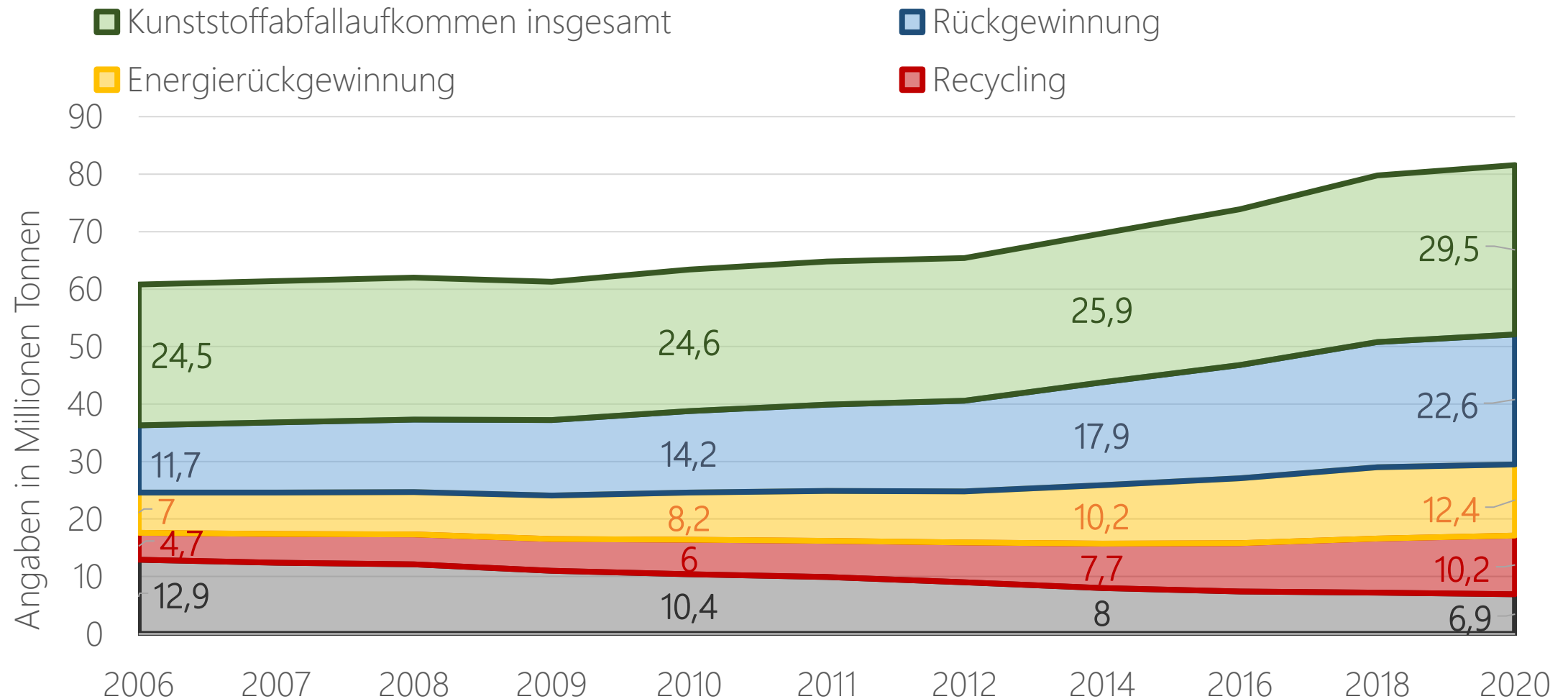
Nach der Verwendung (wenige Tage bis Jahrzehnte) können Kunststoffe gesammelt und wiederverwertet werden.

Diese Kunststoffe können:

- rezykliert
- thermisch verwertet
- deponiert werden.

In Deutschland gibt es seit vielen Jahren keine „Mülldeponien“ mehr. Daher wird der Abfall thermisch verwertet (verbrannt, energetische Verwertung). Die Energie, die beim Verbrennen von 1kg Kunststoffen freigesetzt wird, entspricht ca. der Energie die bei der Verbrennung von 1kg Rohöl freigesetzt wird.

Kunststoffabfallaufkommen und recycelte Menge Kunststoff in Europa bis 2020 *(in Millionen Tonnen)*



Hinweis(e): Europa

Quelle(n): PlasticsEurope; Consultic © Statista 2023

Kunststoffe in den Weltmeeren

Warum und wie gelangen Kunststoffe in die Meere?

- Von Schiffen (absichtlich oder durch Unfälle)
- Verlust von Fischernetzen
- Eintrag durch Flüsse

Müleinbringung	Kunststoffverteilung	Zerkleinerung
80 % vom Land	15 % Oberfläche	Wellenbewegung
20 % von Schiffen	15 % Land	UV-Licht
	70 % unter Wasser	Salzwasser



Dauer des Abbaus von Abfällen im Meer



Pappe: 2 Monate



Speerholz: 1-3 Jahre



Plastiktüten: 1-20 Jahre



Plastikflaschen:
450 Jahre



Weißblech: 50 Jahre



Aluminium: 200 Jahre



Fischernetze: 600 Jahre

Umweltproblematik

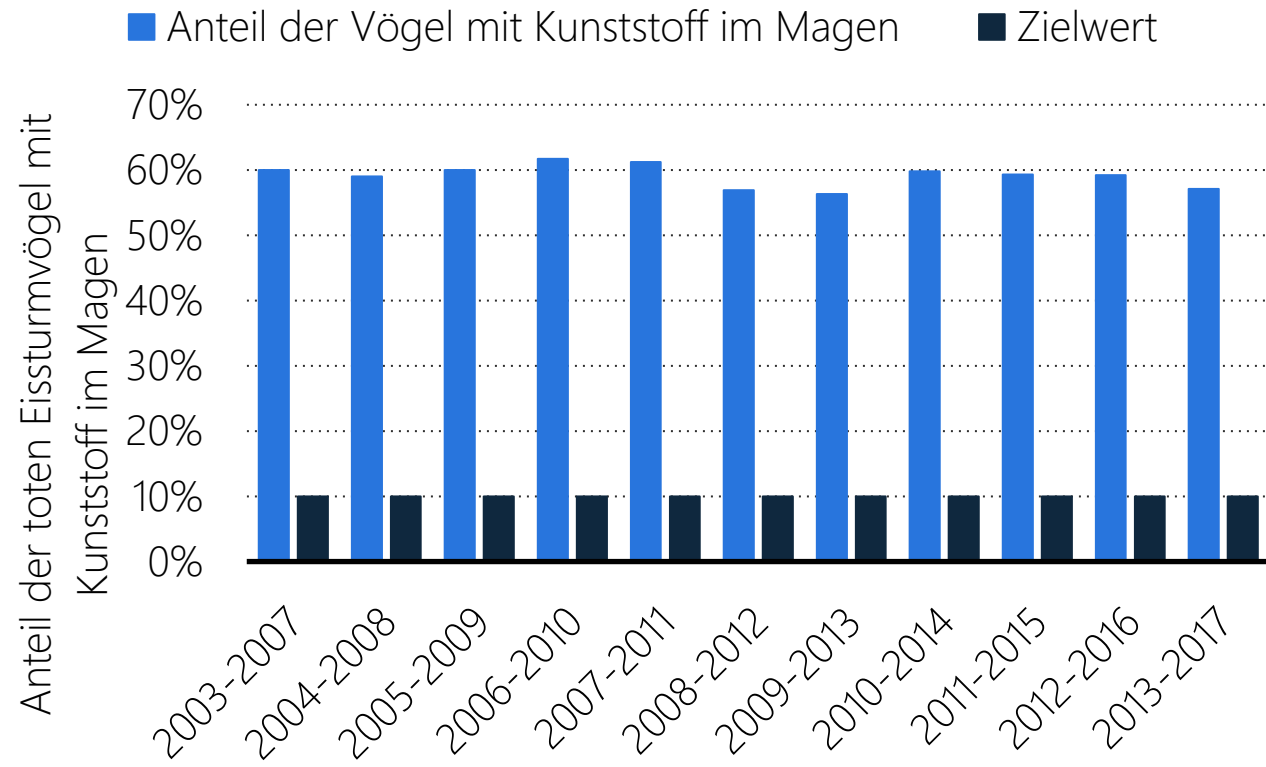
- Tiere verwechseln Kunststoff mit Nahrung und nehmen diesen zu sich
- Mikrokunststoff wird mit Plankton verwechselt
- Mikrokunststoff kommt aber nicht nur im Meer vor (z.B. aus Kosmetik; Wäschewasser, Reifenabrieb)



Umweltproblematik



Plastik in der Nordsee: Eissturmvogel-Totfunde mit Kunststoff im Magen bis 2017



Hinweis(e): Deutschland

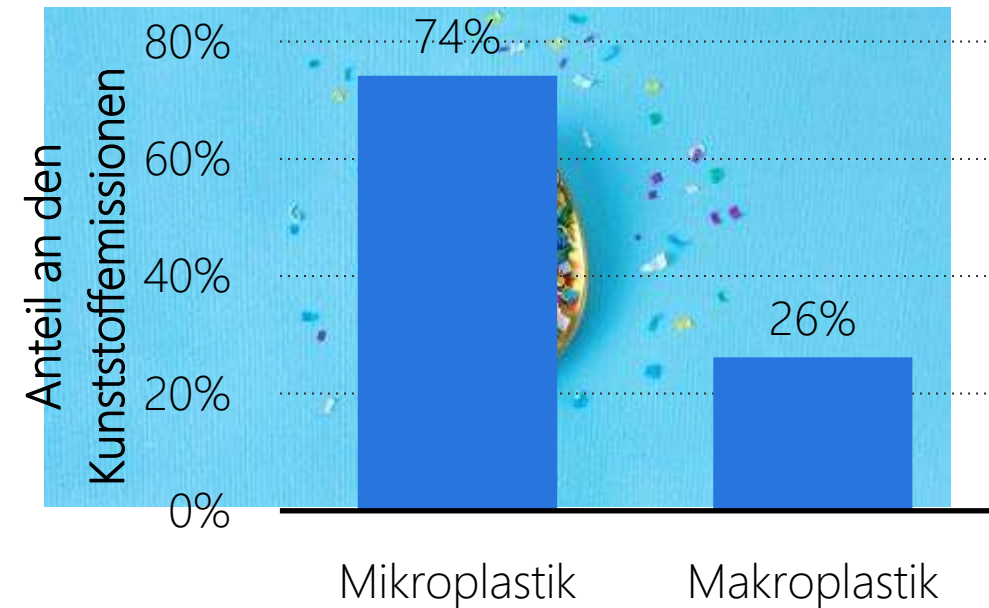
Quelle(n): Umweltbundesamt; © Statista 2023

Mikroplastik

Der Konsum von Kunststoff ist nicht nur in der Tierwelt ein Problem. Auch Menschen konsumieren jede Woche Mikroplastik:

- 1.769 Partikel durch Trinkwasser
- 182 Partikel durch Meeresfrüchte
- 11 Partikel durch Salz
- 10 Partikel durch Bier

Anteil von Mikro- und Makroplastik an den Kunststoffemissionen in Deutschland 2018

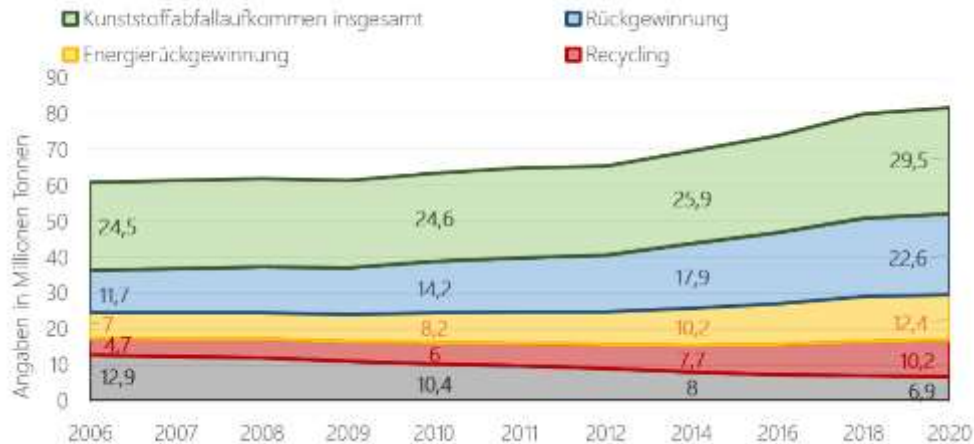


Hinweis(e): Deutschland; 2018

Quelle(n): Fraunhofer UMSICHT © Statista 2023

Recycling

Kunststoffabfallaufkommen und recycelte Menge Kunststoff in Europa bis 2020 (in Millionen Tonnen)



Laut des BMUV wurden 2017 in Deutschland etwa 14,4 Millionen Tonnen Kunststoff verarbeitet, sowie 11,8 Millionen Tonnen verbraucht.

- 46 % Recycling (stoffliche Verwertung)
- 53 % für Energiegewinnung verbrannt

Zudem gibt es seit 2022 ein neues Recyclinggesetz im Kunststoffsektor, welches den gesetzlich vorgeschriebenen recycelten Materialanteil in Verpackungen von ehemals 30 % auf nun 63 % anhebt.

Hinweis(e): Europa

Quelle(n): PlasticsEurope; Consultic © Statista 2023
www.bmuv.de/meldung/das-bmu-klaert-auf-zum-thema-plastikrecycling

Was können wir tun?

- Bewusst einkaufen
 - Produkte verwenden, die mehrfach verwendbar, rezyklierbar und reparierbar sind.
 - Verpackungen sinnvoll vermeiden
- Abfälle trennen und vermeiden
 - Abfälle und Reststoffe in die dafür vorgesehenen Kreisläufe bringen (Kunststoffe und Verpackungen, Papier, Metalle, Glas, Holz, Elektrogeräte,...)
 - Keine Produkte unkontrolliert in die Umwelt einbringen!
- Produkte kaufen, die aus Rezyklaten hergestellt wurden.
- Nicht auf Alternativen ausweichen, die ökologisch klingen, dies aber nicht sind. (Beispiel Tragetasche)
- Politische Ziele/Vorschriften (Gelber Sack, Pfandsystem, Vorschriften zu Rezyklatanteilen in neuen Produkten, ...)

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!



Ostfalia
Hochschule für angewandte
Wissenschaften