

Alles über Kunststoffmüll ○ Was sind **Kunststoffe**?

Noch in den letzten Jahrzehnten des vergangenen Jahrhunderts schienen Kunststoffe als die Lösung in der Werkstoffbranche. Doch heute sind erstens die Erdölvorräte fast am Ende und zweitens werden Plastikabfälle zum extremen Umweltproblem, besonders auch in den Ozeanen. Aber es gibt Alternativen.

Kunststoffe sind **künstliche makromolekulare Stoffe** [d.h. aus Riesenmolekülen bestehend], die entweder heute häufig meist noch auf Erdölbasis erzeugt werden können; sie werden auch als Plaste bzw. gummiartige Kunststoffe auch als Elaste bezeichnet.

Mittlerweile gibt es auch Stoffe, die in ihrer Struktur den konventionellen Kunststoffen ähneln, jedoch aus nachwachsenden Rohstoffe [z.B. Reis- oder Maisstärke] erzeugt werden.

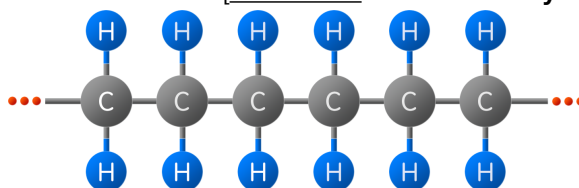
Die Grundketten der Makromoleküle bestehen meist aus **Kohlenstoffatomen**. So genannte Silikone enthalten außerdem Siliciumatome. Darüber hinaus findet man meist das Element Wasserstoff, ferner manchmal Stickstoff, Schwefel, Fluor oder Chlor.

Man unterscheidet folgende **Werkstoffgruppen** ...

- **Thermoplaste** → lassen sich durch Wärme wieder verformen; sind meist recyclingfähig und auch guter Mehrweg-Einsatz möglich; überwiegend unverzweigt kettenförmige Makromoleküle, einige davon nutzt man als Chemiefasern
- **Duroplaste** → lassen sich durch Wärme nicht wieder verformen [können nur einmal in eine Form gebracht werden]; sind oft nicht recyclingfähig [Mehrwegverwendung möglich]; stark verzweigte Makromoleküle [dadurch meist größere Stabilität als Thermoplaste], einige eignen sich zudem als Chemiefasern
- **Elaste** [Elastomere] → lassen sich durch Krafteinwirkung dehnen und gehen dann wieder in ihre Ausgangslage zurück; meist nicht recyclingfähig [aber: Mehrwegverwendung möglich]

| einige Vorteile von Kunststoffen | einige Nachteile von Kunststoffen |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • leicht und dennoch meist sehr stabil • korrosionsbeständig • glatte Oberfläche • leicht formbar • leicht färbbar • gute Verarbeitung • viele sind leicht recycelbar | <ul style="list-style-type: none"> • viel Erdöl nötig [2 t Erdöl für 1 t Kunststoff] • oft hoher Druck, viel Material und Energie zur Erzeugung erforderlich • einige sind gesundheitlich bedenklich • manche enthalten krebserregende Weichmacher • Kunststoffmüll belastet die Umwelt und schädigt Meeresbewohner • Kunststoffe auf Erdölbasis sind kaum biologisch abbaubar [Umweltschäden] • <u>manche</u> sind wenig kratzfest oder lösen sich in organischen Lösungsmitteln • laden sich z.T. elektrostatisch auf |

Beispiel für ein Kunststoffmolekül [Ausschnitt aus einem **Polyethen**-Molekül, **PE**]



Die Riesenmoleküle [Makromoleküle] bestehen aus Ketten von Kohlenstoffatomen, die jeweils noch 2 Wasserstoffatome gebunden haben. Polyethen (Polyethylen) [Polymer] erzeugt man aus Ethen [Monomer], welches man z.B. auf Erdgasbasis gewinnen kann.





Alles über Kunststoffmüll ○ Plastik – Eine Erfolgsgeschichte?

Seit 1960 gibt es **Plastiktüten**. Sie sind leicht, reißfest, wasserdicht und das finden viele Menschen gut. Weiß, grün, gelb oder blau, dick oder dünn, groß oder klein - alles ist möglich. So weit, so gut. Und es mag sicher wirklich Einsatzgebiete geben, wo sie derzeit noch „unersetzlich“ sind. Doch oft ist das heutzutage bereits anders. Trotz erster Abschaffungsversuche des kostenlosen Erhalts von Plastiktüten. Einige Fakten ...

- **Einsatzgebiete** von Kunststoffen im Handel → **Plastiktüten, -behälter oder -folien**
- **jährliche Produktion weltweit** → **600 Milliarden** Plastiktüten
- **Weltproduktion** → **50.000 Tonnen Kunststoff** werden zu 600 Milliarden Tüten verarbeitet; neben Erdöl nicht zu vergessen Strom, Wasser, Farben, Weichmacher, Lösungsmittel u.v.a.; gesamte Kunststoff-Produktion auf der Welt 240 Millionen Tonnen Kunststoffe jährlich
- **Nutzungsdauer** Plastiktüte → in Deutschland gerade einmal **30 Minuten**
- **Ende** einer Plastiktüte → wenn sie nicht mehr gebraucht wird, wirft man sie oft einfach weg
- **Zersetzung** durch Mikroorganismen → dauert ca. **500 Jahre**
- **Erdöl-Einsatz** → eine Plastiktüte wiegt ca. 30 Gramm, man benötigt für sie **80 mL Erdöl**; das sind also etwa **48 Milliarden Liter Erdöl** für alle 600 Milliarden Tüten auf der Welt im Jahr
- **Plastiktüten-Verbrauch bei uns** → **pro Kopf** werden in Deutschland **24 Plastiktüten** im Jahr im Durchschnitt verbraucht [2018; 2016 waren es noch 45 und 2013 sogar 71] – - dafür stieg der Verbrauch der dünneren **Obsttüten** [Hemdchentüten] auf 39 pro Kopf und Jahr *einige Supermärkte verbannten sie bereits, andere fordern Geld dafür – einige Einweg-Plastiktüten aus dickem Material wurden 2020 verboten* Quelle: wikipedia.de
- **Plastiktüten-Verbrauch** anderswo [Spitzenreiter] → Australien 160 Tüten [13,7 L Erdöl], Großbritannien 290 [23,2 L Erdöl], USA 300 Tüten [24 L Erdöl] pro Mensch im Jahr 2013
- **Kohlenstoffdioxid-Emission** für eine Tüte → bei Herstellung von 1 Plastiktüte kommen **92 Gramm CO₂** aus dem Fabrikschornstein
- Kohlenstoffdioxid-Emission **Deutschland** → für die jährlich knapp **2 Milliarden Tüten** werden **180.000 Tonnen CO₂** in Deutschland emittiert, die zum Treibhauseffekt beitragen [2018]
- **überall Müll** → und so landet Plastikmüll überall, z.B. in Wäldern, Flüssen und Meeren

Alles über Kunststoffmüll ○ Immer mehr Plastikflaschen(müll)

Plastikflaschen sind [trotz teilweisem Pfand] zum erheblichen Problem geworden. **1950** gab es noch keine Plastikflaschen, 1997 3 Milliarden Tonnen, 2003 13 Milliarden und 2010 bereits 28 Milliarden Tonnen Plastikflaschen, im Jahr 2016 etwa 500 Milliarden Stück in der Welt und 47 Millionen Flaschen täglich allein in Deutschland]. Viele davon landen im **Meer**. Durch den weltweiten Plastikabfall entstanden **Milliarden von Plastikpartikeln**, verteilt über alle Meere. Das Verhältnis von Plastik zu Plankton beträgt mittlerweile ca. 60:1. Die **Fische halten die Teilchen für Plankton**, fressen sie und **sterben** mit vollem Plastikbauch. Quelle: duh.de

Jährlich werden weltweit **370 Millionen Tonnen Kunststoffe** [2019] produziert. Die Plastikmenge, die bislang je produziert wurde, würde ausreichen, um den Erdball neun Mal total einzupacken. Quelle: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167099/umfrage/weltproduktion-von-kunststoff-seit-1950/>

Damit sich eine weggeworfene Plastikflasche zersetzt hat, müssen teilweise bis zu **450 bis 500 Jahre** vergehen – also ganze Generationen. Zudem geben viele Kunststoffe in den Verpackungen **Gifte** an den Inhalt ab. So gelangen Gifte in unseren Körper. Typischer Fall ist **Kunststoffspielzeug** mit **Weichmachern** in den Händen oder Mündern kleiner Kinder oder auch Plaste-Inhaltsstoffe im Mineralwasser aus Kunststoffflaschen.

"Pure Natur" sind Peelings, Anti-Aging-Produkte oder peelende Zahncremes oft nur scheinbar. Schau einmal auf die Inhaltsstoffe vieler Kosmetika, denn da ist von Natur oft keine Spur. Mit Sicherheit steckt auch dort **Mikro-Plastik** drin, z.B. Polyethen [Polyethylen] in Form mikroskopisch kleiner Kügelchen oder Kristalle. Wasseraufbereitungsanlagen bekommen diese meist nicht heraus. So landen sie in Gewässern und damit in der Nahrungskette. In Milch, Honig, Trinkwasser etc. nehmen wir sie nachweislich wieder auf und keiner weiß wirklich, welche Langzeitfolgen der Kunststoff-Genuss hat.



Alles über Kunststoffmüll ○ Müll für viele Generationen

Im Meer oder an Land dauert es etwa **500 Jahre**, bis sich Kunststoffmüll zersetzt hat. Einige geschätzte **Abbauzeiten** [geschätzt] ...

| Material | Abbauzeit | Material | Abbauzeit |
|------------------------|-----------|---------------------|------------|
| Milchkarton | 3 Monate | Apfelkerngehäuse | 2 Monate |
| Pappkarton | 2 Monate | Zigarettenkippen | 5 Jahre |
| Baumwollsocken | 5 Jahre | Sperrholz | 3 Jahre |
| Zeitung | 6 Wochen | Papiertaschentuch | 3 Wochen |
| Baumwollhemd | 5 Monate | Styropor-Becher | 50 Jahre |
| Konservendose | 50 Jahre | Alu-Getränkedose | 200 Jahre |
| Milchkarton | 3 Monate | Apfelkerngehäuse | 2 Monate |
| Plastik-Tüte | 20 Jahre | Plastik-Tragetasche | 150 Jahre |
| Plastik-Flasche | 450 Jahre | Sixpack-Trageringe | 400 Jahre |
| Plastikteile allgemein | 500 Jahre | Einweg-Windel | 450 Jahre |
| Angelschnur | 600 Jahre | Glasflasche | unbestimmt |

Quelle: National Oceanic and Atmospheric Administration der USA [NOAA]

Pro Jahr landen von dem ganzen **Plastikmüll** auf der Erde ca. **6,4 Millionen Tonnen im Meer**; so haben sich u.a. **5 große Müllstrudel** gebildet [die größte Müllinsel im Nordpazifik ist so groß wie Mitteleuropa und es schwimmen darin ca. 100.000 Tonnen Plastik].

Häufig sind es kleinste Partikel [**Pellets**]. Viele **Strände** haben schon **10% Plastikpellets** im Sand, die man nie herausbekommt. **Seevögel**, Seelöwen, **Fische** oder Wale **verwechseln die Kunststoffteile mit Beute** und **fressen** den Müll. Sie haben das Gefühl, dass der Magen voll sei. In Wirklichkeit kann der Körper davon nichts verwerten und sie **sterben** daran jämmerlich. Andere wiederum **verfangen sich in Kunststoffteilen** oder **Chemiefasern** und gehen so zu Grunde. Allein vor Australien sterben so jährlich **100.000 Meerestiere**.

Durch gefressene Kunststoffteile landen viele **Gifte** [z.B. Weichmacher] **in der Nahrungskette**. Essen wir den Fisch, kann es zu Gesundheitsschäden, langfristig zu Krebs kommen.

Immer neue Plastiktüten u.a. Kunststoffartikel brauchen immer **mehr Erdöl**, verschwenden Energie, bringen vielen Tieren den Tod und machen Menschen krank. Nur sich damit einige Konzerne damit eine goldene Nase verdienen können.

Einige Länder haben daher **Plastiktüten verboten** [z.B. China] bzw. drohen deutliche Geld- oder Haftstrafen [z.B. Mexiko, Indien] für die Händler. Zumindest verlangen nun auch in Deutschland einige Händler Geld für die Tüten oder haben sie durch Papiertüten ersetzt.

Und in Deutschland müssen Schiffe, die Müll ins Meer kippen, 50.000 € Strafe bezahlen [natürlich nur, wenn sie erwischt werden].



Alles über Kunststoffmüll ○ Alternativen zu Plastiktüten

Statt Plastiktüten und –tragetaschen nutzt man am besten ...

- Taschen aus **Stoff** oder **Leder** [denn die kann man in der Regel ewig benutzen]
- Stoffbeutel aus **Naturmaterialien** [z.B. Jute, Leinen], denn das Material ist lange haltbar und lässt sich notfalls recyceln oder kompostieren
- Tüten aus **Recyclingpapier** [*nicht aus neuwertigem Papier, denn die Herstellung ist holz-, wasser- und energieaufwändig*]
- **wiederverwendbares Verpackungsmaterial** aus **Altpapier** oder **Altpappe**
- kompostierbares Verpackungsmaterial aus **Maisstärke**
- **abbaubare Folien** aus Reis- oder Maisstärke
- **Papier** aus **schnell nachwachsenden Pflanzen** [z.B. Bananenblättern] statt aus Holz

Und manchmal ist eine **Verpackung sowieso überflüssig** [und das kann man als Kunde auch beim Einkauf entscheiden, ob man zigfach-verpacktes Obst aus Übersee nimmt oder unverpackte Bio-Ware aus der Region]. *Zudem kauft man bei unportionierter Ware nur so viel, wie man verbraucht und schmeißt keine Lebensmittel weg.*

Alles über Kunststoffmüll ○ Mehrweg ist der Weg

Kunststoffe lassen sich auch **in vielen Bereichen ersetzen**, beispielsweise durch **Mehrwegmaterialien** bzw. können wenigstens [mehrfach] recycelt werden.

Einwegflaschen sind trotz Pfand stets sehr bedenklich, da sie oft weggeworfen werden. Zudem erfordern auch sie ständig Erdöl und liefern bei der Herstellung CO₂.

Ein- und Mehrwegflaschen aus Kunststoff stehen im Verdacht, dass sie mit der Zeit **bestimmte Stoffe an den Flascheninhalt abzugeben**. Irgendwie schmeckt man das ja auch, dass manche Getränke nach langer Lagerung nach Plaste schmecken.

(Oder haben sie sich schon einmal gewundert, warum in einer lang gelagerten verschlossenen Mineralwasserflasche aus Plastik nach Monaten kaum noch Kohlensäure enthalten ist? Nein, der Deckel ist dicht – aber die Wandung nicht, da ständig Teilchen ins Wasser übergehen.)

Mehrwegflaschen aus **Glas** sind die bessere Alternative für Umwelt und Klima. Glas ist zwar nicht abbaubar, lässt sich aber mehrfach verwenden und **beliebig oft wieder einschmelzen**.

Das Mehrwegprinzip gilt nicht nur für Getränke, sondern z.B. auch für **Milchprodukte** wie Joghurt oder Quark, sowie für **Milchflaschen** aus Glas als Alternative zum Tetrapack. Auch diese solche Verpackungen aus kombinierten Materialien sind ökologisch nicht sinnvoll. Denn die Trennung der Einzelkomponenten bei Tetrapacks ist aufwändig und wird daher oft nicht erst gemacht und sie landen in der Müllverbrennung. Auch für **Salatsaucen, Ketchup, Senf, Reinigungsmittel** oder **Kosmetikerzeugnisse** hat man inzwischen auch die Wahlmöglichkeit Glasgefäß, denn auch Einweg-Glasflaschen kann man wiederverwenden, indem man sie einschmilzt [als ab damit in den Altglas-Container].

Alles über Kunststoffmüll ○ Afrika macht es uns vor

Im kleinen Land **Ruanda** sind seit vielen Jahren Plastiktüten gänzlich verboten. Daher gilt die Hauptstadt Kigali als die wohl sauberste Stadt in Afrika. Sogar die Einfuhr von Plastiktüten wird am Flughafen überprüft (wie anderswo der Drogenschmuggel). Alles muss am Flughafen umgefüllt werden, z.B. in Jutebeutel. Den Papiertüthenhändlern in Ruanda gefällt's.

Man sollte auf der Welt gar keine Plastiktüten aus Erdöl mehr herstellen. Entweder man nimmt biologisch abbaubare Materialien oder verzichtet ganz auf Tüten. Alternativen aus Stoff, Papier oder Jute gibt es bereits ohne Ende!

Hinweis: Auch die Herstellung von Papiertüten ist energie-, wasser- sowie rohstoffaufwändig und erfordert eine umfassende Abwasserreinigung. Tüten aus Recyclingpapier sind besser. Aber immerhin benötigt man kein Erdöl, sondern nachwachsende Rohstoffe.



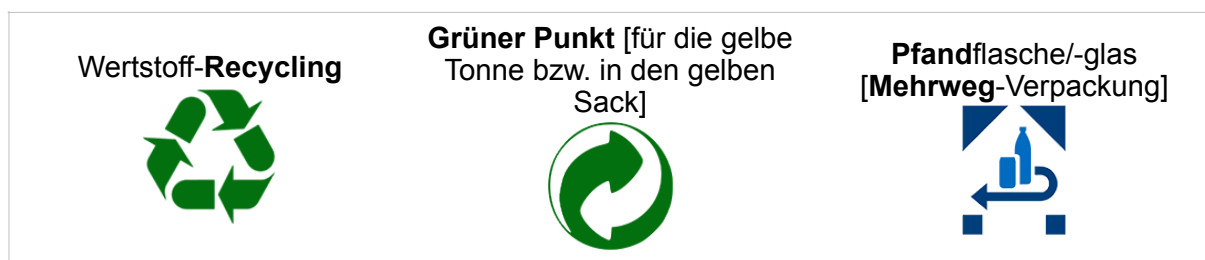
Alles über Kunststoffmüll ○ Kunststoff mehrfach nutzen

Da Kunststoffe nun schon einmal da sind, kann man einige davon [z.B. Polyethen oder Polypropen] wieder einschmelzen und zu neuen Produkten verarbeiten. So kann man daraus immer noch Blumentöpfe, Mülltonnen, PKW-Teile oder Dachrinnen daraus fertigen. Daher gehören **Kunststoffe in die Wertstofftonne** [Gelbe Tonne oder Gelber Sack] und nicht in den Restmüll.

Wichtig: Allerdings muss man darauf achten, dass **keine Lebensmittelreste mehr enthalten sind** – sonst landen sie nur im Restmüll und müssen verbrannt werden [was unsere Umwelt noch ärger belastet].

Mach mit! Du selbst entscheidest beim Einkauf, ob unsere Umwelt geschont wird oder nicht. Und du kannst auch grundsätzlich überlegen, wo du selbst Kunststoffe einsparen oder ersetzen kannst.

Einige **Mehrweg- und Recyclingsymbole** ...



Hier einige **Recycling-Symbole**, an denen du auch die Kunststoffart erkennst ...



- **PET** – Polyethenterephthalat [z.B. Mehrwegflaschen aus Kunststoff]
- **HDPE** – Niederdruck-Polyethen [z.B. Formteile, Rohre, Eimer]
- **PVC** – Polyvinylchlorid [z.B. Fußbodenbeläge, Formteile] (*physiologisch bedenklich; Verbrennung erzeugt starke Gifte bzw. krebserzeugende Stoffe*)
- **LDPE** – Hochdruck-Polyethen [z.B. Folien, Müllsäcke, Tragetaschen]
- **PP** – Polypropen [z.B. Joghurtbecher]
- **PS** – Polystyrol bzw. Styropor [z.B. Verpackungsschaumstoffe, Formteile]

Alles über Kunststoffmüll ○ Verpackungen im Eine Welt Laden

Bei uns im **Eine Welt Laden** erhalten Sie natürlich keine Plastiktragetaschen. Wir benutzen Tragetaschen aus Recyclingpapier, die wir aber auch nur auf Kundenwunsch herausgeben [die meisten wollen sowieso keine Tragetasche] und das mit einem kleinen **Aufpreis** je nach Tütengröße. Ansonsten verwenden wir für Einpackzwecke alte Kartons, gebrauchte Verpackungsmaterialien wie alte Wellpappe [also stets Mehrfachnutzung des Verpackungsmaterials aus Warenlieferungen] oder eben einfach Zeitungspapier. Plastiktüten gibt es bei uns nur, wo es sich nicht vermeiden lässt, z.B. als Konfekt- oder Gebäcktüte.

Quellen: hessnatur.com; wikipedia.de, regenwald.org, schuelerlexikon.de, seilnacht.com, de.hessnatur.com, darüber hinaus die Schroedel-Lehrbücher Chemie heute SI sowie SII [Ausgaben 2004 bzw. 1998 für Sachsen], außerdem "enorm" [Magazin für nachhaltiges Wirtschaften], Social Publishing Verlag Hamburg