

**Was ist Plastik und welche Kunststoffarten gibt es?**

**Wie werden Kunststoffe richtig entsorgt?**

**Wie kann man Plastik in der Schule reduzieren?**

*Plastik in den Weltmeeren berührt immer mehr Menschen, Verbote einzelner Produkte aus Kunststoffen gehen durch die Medien und zahlreiche Personen, Gruppen und auch Firmen thematisieren eine „plastikfreie“ Lebensweise. Doch ist ein Leben ohne Kunststoffen überhaupt möglich? Immerhin werden aus ihnen nicht nur Verpackungen erzeugt, sondern auch Bodenbeläge, Klebstoffe, Isoliermaterialien, Schulartikel, Rohre, Möbelteile u. v. a. m.*

Das Stundenbild bietet einen Überblick über die zahlreichen unterschiedlichen Arten von Kunststoffen und zeigt auf, wo wir diesen begegnen. Gemeinsam wird versucht Möglichkeiten zu finden, wie man Kunststoffabfälle vermeiden kann.



Abb. 1: Plastik in der Natur; UBZ

## Ort

Schulgebäude, Klassenzimmer

## Schulstufe

5.-8. Schulstufe

## Gruppengröße

Klassengröße

## Zeitdauer

2-3 Schulstunden

## Lernziele

- Wesentliche Facetten des aktuellen Diskussionsthemas „Plastik“ kennen lernen
- Verwendung von Kunststoffen diskutieren und ihre Gefahren für die Umwelt aufzeigen
- Alternativen für Kunststoffe diskutieren und Vermeidungsstrategien anwenden
- Möglichkeiten für Aktivitäten im Schulbereich planen und umsetzen

## Sachinformation

### Allgemeines

In der EU sind ca. 60 000 Unternehmen in der Kunststoffbranche tätig. Rund 1,5 Millionen Menschen haben hier ihre Arbeitsplätze – so berichtet die europäische Kunststoff-Statistik<sup>1</sup>. Erzeugt werden Kunststoffe laut derselben Quelle für Verpackungen, für das Bauwesen, für den Automobilsektor, für den Elektro- und Elektronikbereich, für Haushalt, Freizeit und Sport, für die Landwirtschaft und für weitere Sektoren wie Medizintechnik, Möbel, Maschinenbau u. v. a. m.

Naturgemäß handelt es sich hierbei um sehr unterschiedliche Arten von Kunststoffen, die man oft pauschal im Sprachgebrauch als „Plastik“ bezeichnet.

Für die schulische Vermittlung des so komplexen Themas „Plastik“, also „Kunststoffe“, muss man sich daher auf diverse grundlegende Fachinformationen beschränken. Dieses Wissen kann dann als Basis für die Entwicklung von Alternativen und Verhaltensänderungen dienen.

Doch kann man sich Kunststoffe heute überhaupt noch wegdenken? Kann es ein „plastikfrei“ geben? Immerhin liegt die Produktion und Verarbeitung von Kunststoffen in Bezug auf die industrielle Wertschöpfung in Europa auf dem 7. Platz, fast gleichauf mit der Pharma- sowie der chemischen Industrie.

Um davon eine Vorstellung zu bekommen, muss man sich zuerst bewusst werden, was alles unter den Begriff „Kunststoffe“ fällt.

### Was sind Kunststoffe?

Kunststoffe (ugs. „Plastik“, fachl. „Polymere“) sind Materialien bzw. Werkstoffe, die hauptsächlich aus Makromolekülen bestehen. Diese entstehen durch die Verknüpfung vieler gleichartiger Moleküle (Monomere) hauptsächlich aus Kohlenstoff und Wasserstoff mit einer Doppelbindung zu langen Molekülketten. Die Verfahren dazu sind die Polymerisation, die Polykondensation, die Polyaddition sowie die Vulkanisation. Rohstoffe für Kunststoffe

können aus nachwachsenden (zB Kautschukbaum) oder fossilen (zB Erdöl) Quellen stammen. Daraus werden synthetische Polymere erzeugt.

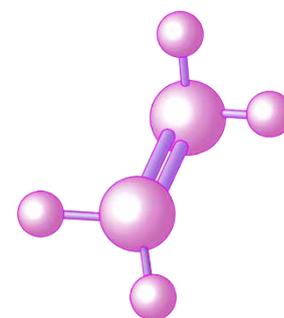


Abb. 2: Monomer-Molekül

Die Gründe für den heute so umfassenden Einsatz von Kunststoffen liegen v. a. in deren chemisch-physikalischen Eigenschaften, die für vorteilhafte Merkmale von Kunststoffen verantwortlich sind. Durch unterschiedliche Herstellungsverfahren, verschiedene Ausgangsmaterialien sowie durch die Beimengung von Zusatzstoffen lassen sich diese Merkmale fast unendlich variieren. Die Tabelle zeigt die vielen Vorteile von Kunststoffen (unterschiedlich nach Kunststoffart), stellt aber eine Reihe von Nachteilen gegenüber:

Vorteile	Nachteile
geringes spezifisches Gewicht	geringe Formbeständigkeit gegenüber Wärme
leichte Formbarkeit, Elastizität	geringe mechanische Festigkeit
hohe Beständigkeit gegen Korrosion/Verrottung	geringe Alterungsbeständigkeit (durch Sonnenlicht)
chemische Beständigkeit und Langlebigkeit	gute Brennbarkeit
Härte, Bruchfestigkeit	geringe Reparaturmöglichkeit
sehr geringe elektrische Leitfähigkeit = gute elektrische Isolierfähigkeit	geringe Verrottbarkeit (biologisch nicht/kaum abbaubar)
gute Schalldämmung	
gut einzufärben bzw. zu bedrucken	
geringe Löslichkeit in Lösungsmitteln	
preiswert herzustellen („billige“ Rohstoffe)	
ausgezeichneter Werkstoff für Massenproduktion	
teilweise recycelbar	

Tab. 1: Gegenüberstellung Vor- und Nachteile von Kunststoffen

<sup>1</sup> Daten für EU28 inkl. Norwegen und Schweiz - vgl. Plastics – the Facts 2018

Diese Liste betrifft nur die chemisch-physikalischen Eigenschaften. Andere Nachteile, wie zB für die Umwelt, werden im Kapitel „Gefahren durch Kunststoffe“ behandelt.

## Woraus wird Kunststoff hergestellt?

Ausgangsstoffe für die Kunststoffproduktion sind Erdöl, Erdgas, Kohle und Kalk, aber auch Kautschuk, Holz (Zellulose, Lignin), Kohlehydrate (Stärke) und sogar Milch. Wichtigster Ausgangsstoff ist aber nach wie vor das Erdöl, aus dem in Raffinerien die Monomere erzeugt werden. Doch durch die Nachfrage nach Bio-Kunststoffen werden seit einigen Jahren immer neue Ausgangsstoffe getestet, die teilweise schon in der Massenproduktion eingesetzt werden können.

## Wie erhält Kunststoff seine Eigenschaften?

Zusatzstoffe (sog. Additive) werden bei der Herstellung zugesetzt, um die Materialeigenschaften des Kunststoffs an die Anforderung anzupassen. Sie verändern die physikalisch-chemischen Eigenschaften.

Einige wichtige und große Gruppen sind:

- **Weichmacher:** Sie machen Kunststoffe „weicher“, also besser form- und damit leichter verarbeitbar. Dazu zählen diverse Phthalate, die aufgrund ihrer gesundheits- und umweltschädigenden Wirkung zumindest in Europa immer weniger verwendet werden.
- **Farben:** Fast alle Kunststoffe sind in ihrer reinen Form farblos und müssen dann gefärbt werden. Dazu dienen großteils anorganische Farbpigmente, die eine bessere Lichtechtheit haben und kostengünstiger als gelöste Farbstoffe sind. Solche Pigmente sind zB Ruß (schwarz), Cobalt (blau), Chromoxid (grün), Aluminium (grau) oder Rutil (weiß), früher auch Cadmium (gelb/orange/rot), das heute verboten ist.
- **Füllstoffe:** Diese werden zugesetzt, um mechanische Eigenschaften zu verbessern, u. a. die

Festigkeit erhöhen oder die Brandgefährlichkeit reduzieren. Dazu zählen Ruß, Quarz, Sand, Kreide, Kieselgur, Talk, Graphit u. a. m. Durch Füllstoffe wird auch weniger Kunststoffmaterial verbraucht.

- **Verstärkungstoffe:** Sie sind nicht zu verwechseln mit Füllstoffen, denn sie verbessern meist die Elastizität (Biegefestigkeit). Materialien sind u. a. Glasfasern, Flachs- und Jutefasern oder auch Kohlefasern, die in unterschiedlichen Längen beigemischt werden.
- **Stabilisatoren:** Sie werden zur Optimierung der chemischen Eigenschaften beigemischt und erhöhen sehr oft die Lebensdauer des Werkstoffs (Schutz vor Oxidation, UV-Strahlung, Hitze usw.). Wesentlich sind somit Antioxidantien wie Amine und Phenole (verhindern die Reaktion mit Luftsauerstoff), Lichtschutzmittel wie Ruß u. a. (verhindern eine Reaktion mit dem Sonnenlicht durch Absorbieren oder Reflexion) und Wärmestabilisatoren wie Metallsalze (Zinn-, Zink-, Cadmium-, Barium- und Bleisalze), die etwa die wärmebedingte Verformung eines Kunststoffes vermindern.
- **Flammschutzmittel:** Kunststoffe brennen gut und produzieren dabei meist giftige und/oder ätzende Gase (u. a. Chlorwasserstoff, Kohlenstoffmonoxid, Blausäure, Dioxine). Flammschutzmittel wie Aluminiumhydroxid oder div. Phosphor- oder Bromverbindungen unterbrechen die chemischen Reaktionen beim Verbrennungsvorgang und verhindern bzw. verlangsamen den Verbrennungsvorgang.



Abb. 3: Die unterschiedlichen Eigenschaften von Kunststoffen werden durch Beimengung diverser Zusatzstoffe erreicht. viktoria p/stock.adobe.com

## Arten von Kunststoffen und deren Einsatzbereiche

Nach der Art des chemischen Verfahrens und der gewählten Ausgangs-Monomere werden drei verschiedene Arten von Kunststoffen unterschieden:

### 1. Thermoplaste:

Sie bestehen aus langen, nebeneinander liegenden, linearen Makromolekülen, sind bei Wärmezufuhr formbar (plastisch) und schmelzen bei größerer Hitze. Durch Abkühlung behalten Thermoplaste ihre Form bei, wobei der Prozess reversibel ist – dafür stehen die diversen Recyclingzeichen.

### 2. Duroplaste:

Sie entstehen durch einen Härtingsprozess („gehärtetes Kunstharz“) sowie eine dreidimensionale Vernetzung und sind temperaturstabil; dieser Vorgang ist irreversibel. Erst bei sehr hohen Temperaturen zersetzen sich Duroplaste und verkohlen letztendlich, schmelzen aber nicht.

### 3. Elastomere:

Sie entstehen durch eine weitmaschige Vernetzung, wobei die Makromoleküle sog. „Knäuel“ bilden, die beim Dehnen auseinandergezogen werden und dann wieder in die Ausgangsform zurückkehren können. Durch Erwärmung schrumpfen sie und bei hohen Temperaturen zersetzen sie sich und verkohlen wie die Duroplaste.



Abb. 4-6: PE-Kanister (Thermoplast), Stecker (Duroplast), Küchenschwamm (Elastomere); U. Kozina

Die größte Gruppe der derzeit verwendeten Kunststoffe gehört zu den **recyclierbaren Thermoplasten**. Dazu zählen Verpackungen genauso wie technische Teile in der Auto-, Elektro- und Möbelindustrie oder im Bauwesen. Folgende Arten sind hier zu unterscheiden:

<p><b>Polyethylen (PE)</b> gibt es mit hoher Dichte (PE-HD) sowie mit geringer Dichte (PE-LD); Getränkeflaschen, Plastiksackerln, Frischhaltefolien, Behälter für Reinigungsmittel und Kosmetika, Eimer, Kanister, Schüsseln, Schläuche, Bierkisten, Fässer, einfache (PKW-)Spritzgussteile ...</p>	 04 PE-LD  02 PE-HD	<p><b>Polyvinylchlorid (PVC)</b> Fußbodenbelege, Leitungsrohre, Fensterprofile, Duschvorhänge, Schläuche, Spielzeug, Kunstleder, Kabelummantelungen, geschäumte Ausstellungstafeln ...</p>	 03 PVC
<p><b>Polyethylenterephthalat (PET)</b> Getränkeflaschen, Folien, Textilfasern ...</p>	 01 PET	<p><b>Polyamid (PA)</b> Fasern (Nylon, Perlon, Kevlar), Leitungsrohre, Angelschnüre, Dübel, Brillengestelle, Fallschirme, Segel ...</p>	 07 0
<p><b>Polystyrol (PS)</b> Joghurt/Topfen-Becher, Styropor (EPS, XPS), Einweg-Getränkebecher, Kabelisolierungen, Kugelschreiber, Schalter, Blisterverpackungen ...</p>	 06 PS	<p><b>Polymethylmethacrylat (PMMA)</b> Plexi- bzw. Acrylglas, Brillengläser, Uhrgläser, Zahnkronen, Lineale, Auto-Blinker/Rücklichter, Haushaltsartikel, Musikinstrumente ...</p>	 07 0
<p><b>Polypropylen (PP)</b> Joghurtbecher, Einweg-Lebensmittelverpackungen, Schuhabsätze, Blisterverpackungen, Arzneimittelverpackungen ...</p>	 05 PP	<p><b>Polycarbonat (PC)</b> Babyfläschchen, Autoscheinwerfergläser, Isolatoren, Brillengläser, Flugzeugfenster, Solarpaneele, Glashäuser, optische Linsen, Handyabdeckungen, CD-/DVD-Hüllen, Visiere von Schutzhelmen, Camping- und Mikrowellengeschirr ...</p>	 07 0

*Der Recycling-Code 0 (für „other“) mit der Ziffer 07 dient für alle anderen Arten von Plastik, die nicht unter 01 bis 06 fallen. Diese sehr heterogene Gruppe (vor allem Nicht-Verpackungen) umfasst auch biologisch abbaubare Kunststoffe.*

Die **Recycling-Codes** (Recycling-Zeichen) geben den Hinweis auf die jeweilige Kunststoffart. Allerdings sind einige Kunststoffe aus dem Alltag nur schwer recycelbar (so etwa PVC, PA, PMMA und PC), aber auch bei der thermischen Nutzung oftmals problematisch (zB kann es bei PVC aufgrund des Chlorgehalts zur Bildung und Freisetzung von Dioxinen kommen).

**Duroplaste** werden aufgrund ihrer mechanischen und chemischen Beständigkeit häufig in der Auto-, Elektro-, Haushalts- und Farbenindustrie verwendet; sie sind nicht recycelbar.

- **Kondensationsharze**

Kunststoffe wie Pheno- und Aminoplaste: Autokarosserien, Bremscheiben, Fehlerstrom-Schutzschalter, Steckdosen, elektrische Isolierungen (Bakelit), Küchen-Arbeitsplatten, Topfgriffe, Sturz/Sicherheitshelme, Serviertabletts ...

- **Reaktionsharze**

Kunststoffe wie Epoxidharze, vernetzbare Polyurethane und ungesättigte Polyesterharze: Korrosionsschutzanstriche, Konstruktionsklebstoffe, Leiterplatten, Faserverbundstoffe in der Flugzeugindustrie, Straßen-Markierungsfarben, Oberflächenbeschichtungen ...

Zu den **Elastomeren** zählen alle Kautschuk-Produkte, die durch Vulkanisation entstanden und nicht recycelbar sind. Anwendungsbereiche gibt es in der Möbel-, Auto- und Haushaltsindustrie sowie im Baugewerbe.

- **Polyurethan (PUR oder PU)**

Matratzen, div. Schaumstoffe (Griffe, Lenkräder, Armaturen), Autositze, Montageschaum, Schall- und Wärmedämmung, Fugenabdichtungen, Küchenschwämme ...

- **Vulkanisierter Kautschuk („Gummi“)**

Autoreifen, Gummistiefel, Fußballer, Latexhandschuhe, Gummibänder, Schnuller, Schuhsohlen, Kondome, Laufflächen von Inlineskates/Skateboards ...

Um Produkte aus Kunststoffen hier richtig zuord-

nen zu können, bietet die Liste „Kurzzzeichen für Kunststoffe“ im Anhang eine Auswahl von Gegenständen, mit denen wir fast täglich in Kontakt sind, und deren Ausgangsstoffe.

## Kunststoffe im Abfall

Lebensdauer bzw. Verwendungszeitraum von Kunststoffen sind höchst unterschiedlich und aufgrund diverser Einflussfaktoren schwer zu berechnen. Um aber Ressourceneffizienz zu gewährleisten, emissionsbedingte Umweltauswirkungen zu minimieren sowie ein sinnvolles Recycling zu ermöglichen, ist der Lebenszyklus der verschiedenen Kunststoffe zu beachten. Insbesondere zur Entwicklung eines Kreislaufdenkens im Kunststoffbereich sind grundsätzlich Produkte wie auch deren Verwendung zu hinterfragen. Dies fordert sinngemäß auch die „Europäische Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft“ der Europäischen Kommission, die zentrale Verpflichtungen für Maßnahmen in den Mitgliedsstaaten enthält (beispielsweise das Recycling aller Kunststoffverpackungen bis 2030).

Europaweit werden jährlich Kunststoffabfälle im Umfang von etwa 27 Mio. Tonnen gesammelt, davon wird lediglich ein Drittel einem europäischen Recycling zugeführt, große Mengen werden exportiert. Das Statistische Amt der Europäischen Union (Eurostat) veröffentlichte für 2018 die Zahlen für die EU-Altstoffexporte: Danach gehen zwei Drittel in nur 4 Staaten - Malaysia, Vietnam, Türkei sowie China, wobei der Hauptteil auf Polyethylen-Kunststoffabfälle entfällt. Dort werden diese Kunststoffe ebenfalls recycelt.

Für Österreich gab das Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) für das Jahr 2018 folgende Zahlen bekannt:

- Anfall von 920 000 Tonnen Kunststoffabfällen
- davon rund 77 % in gemischten Abfällen
- 71 % werden einer thermischen Verwertung (Verbrennung) zugeführt
- 28 % werden stofflich verwertet
- 1 % wird deponiert

Für die Verwertung von Kunststoffverpackungen ist österreichweit die ARA (Altstoff Recycling Austria AG) zuständig. Doch Kunststoff ist nicht gleich Kunststoff und daher sind auch die Sammelsysteme unterschiedlich. So werden Kunststoffverpackungen gesondert gesammelt, alle anderen Alt-Kunststoffe aus dem Haushalts-, dem Schul-, Büro- sowie Gewerbebereich gehören zum Siedlungsabfall (Restmüll) bzw. zum Sperrmüll.

Die Ausgestaltung der Verpackungssammlung kann sich in den einzelnen Bundesländern bzw. Gemeinden unterscheiden. In der Steiermark werden alle Kunststoffverpackungen mit anderen „Leichtverpackungen“ (das sind neben Kunststoffverpackungen auch alle Verpackungen aus Verbundstoffen, textilem Material, Keramik, Holz und weiteren Materialien auf biologischer Basis) über die „Gelbe Tonne“ bzw. den „Gelben Sack“ getrennt gesammelt. Einige Altstoffsammelzentren (ASZ) übernehmen zusätzlich Kunststoffverpackungen getrennt nach Verpackungen aus PE-HD (Hartkunststoffe), PE-LD (Folien), EPS (Styropor), PET (Getränkeflaschen) und Getränkeverbundkarton. Neben der Verpackungssammlung werden über mehrere ASZ auch weitere Kunststoffabfälle getrennt gesammelt, u. a. PVC-Abfälle (zB Bodenbeläge), Kunstglas-, Polyacrylat- und Polycarbonatabfälle (zB Compact-Discs – CD), sonstige ausgehärtete Kunststoffabfälle (Videokassetten, Magnetbänder, Tonbänder, Farbbänder (Carbonbänder), Tonerkartuschen ohne gefährliche Inhaltsstoffe) und zum Teil auch Altreifen.



Abb. 7: Gelbe Säcke; S. Baumer

Das Gesamtabfallaufkommen im Jahr 2018 in der Steiermark betrug rund 594 300 Tonnen, davon wurden im gelben Container bzw. im gelben Sack etwa 29 500 Tonnen als sog. Leichtverpackungen (Leichtfraktion) gesammelt. Über andere Sammelsysteme (zB in Altstoffsammelzentren) werden zusätzlich 975 Tonnen Kunststofffolien, 766 Tonnen Hartkunststoffe sowie 29 Tonnen Styropor gesammelt und einer weiteren Verwertung zugeführt. Gesamtheitlich betrachtet bedeutet dies für die Steiermark, dass rund 63 % der Leichtverpackungen aus der getrennten Sammlung der thermischen Verwertung und bereits 37 % einem Recycling zugeführt werden. (Daten: Amt der Stmk. Landesregierung, Abt. 14)

Vor einem Recycling werden die gesammelten Kunststoffabfälle aber einer Sortierung unterzogen, um falsch eingebrachte Abfallbestandteile (Fehlwürfe) auszuscheiden bzw. um sortenreine Fraktionen zu erhalten. Bedenklich ist derzeit, dass beispielsweise in der Steiermark rund ein Drittel der gesammelten Leichtfraktion diverse Kunststoffabfälle bzw. andere Stoffe enthält, die eigentlich zum Restmüll gehören würden. Andererseits beinhaltet der gesammelte Restmüll viele Wertstoffe (Altglas, Altverpackungsmetalle, Altpapier/Karton und Leichtverpackungen), die nur zum Teil in Sortieranlagen ausgeschieden werden können und deponiert werden müssen. So werden etwa im Jahr ca. 8 kg Kunststoffverpackungen und ca. 5 kg Nichtverpackungs-Kunststoffe pro SteirerIn über den Restmüll entsorgt. Davon kann aber nur ein geringer Teil für ein Recycling verwendet werden. (Datengrundlage: Restmüllanalysen im Land Steiermark 2018/2019)

## Kunststoff-Recycling

Basis für jedes Recycling ist eine sinnvolle Trennung der anfallenden Abfälle, im Falle der Kunststoffe einerseits die Vermeidung der Entsorgung über den Restmüll, andererseits aber auch durch eine konsequente Sammlung der Kunststoffverpackungen zumindest im „Gelben Sack“ bzw. in der „Gelben Tonne“. Die so gesammelten Mischkunststoffe sind mehr oder weniger stark verschmutzt

und müssen einer Nachbehandlung unterzogen werden. Auch in Altstoffsammelzentren können Altkunststoffe (große Hohlkörper, Silofolien, Styroporplatten, Kunststoffrohre u. Ä.) abgegeben und somit sortenrein gesammelt werden. Vor allem die Trennsammlung von Altverpackungen wird – trotz hohem Trennaufwand – derzeit ausgebaut, denn hochwertige Kunststoffe können dann einem Recycling zugeführt werden, minderwertige (Misch-) Kunststoffe hingegen lassen sich nur mehr verbrennen. Eine Verbrennung, bei der Kunststoffabfälle thermisch zu Dampf und Strom umgewandelt oder als Brennmaterial in der Zementstoffindustrie eingesetzt werden, wird NICHT dem Recycling zugerechnet, sondern gilt als „thermische Verwertung“!

Kunststoffrecycling ist schwierig, denn je nach Kunststoffart, Verschmutzungsgrad oder auch Reinheit der gesammelten Fraktion kommen unterschiedliche Verfahren zum Einsatz. Recycling bedeutet die Wiederverwertung von Kunststoffabfällen durch technische und chemisch/physikalische Aufbereitung, wobei zwischen rohstofflichem und werkstofflichem Recycling unterschieden werden muss.

Beim **rohstofflichen Recycling** werden die Kunststoffe (die langen Polymer-Ketten) durch Wärme und hohem Druck aufgespalten und wieder in erdölähnliche Grundstoffe (Öle, Gase) umgewandelt. Die dazu verwendeten Verfahren sind Hydrierung, Vergasen und das Cracking und lassen sich bei (auch leicht verschmutzten) Mischkunststoffen anwenden. Dazu zählen Kunststoff-Nichtverpa-

ckungen, beispielsweise Hartkunststoffe aus dem E-Schrott-Recycling wie PE, PP und PS. Die so erzeugten petrochemischen Grundstoffe (zum Teil Monomere) lassen sich dann wieder zur Herstellung neuer Kunststoffe verwenden.

Beim **werkstofflichen Recycling** bleiben die Kunststoffe in ihrer chemischen Struktur erhalten und werden lediglich physikalisch behandelt. Die – wenn möglich sortenrein und sauber – gesammelten Weichkunststoffe (zB PET-Getränkeflaschen, PE-LD-Folien, PE-HD-Hohlkörper, EPS-Schaumstoffe, PS- bzw. PP-Becher) werden normalerweise nach der (Nach-)Sortierung geshreddert, gereinigt, getrocknet und dann zu einem Kunststoffmahlgut verarbeitet. Aus diesem Mahlgut wird durch Einschmelzen sog. Regranulat (einheitlich große Kunststoffteilchen gleicher Sorte) gewonnen und aus diesem wiederum neue, hochwertige Produkte (zum Teil sogar für Lebensmittelverpackungen) hergestellt. Technische Verfahren sind dabei diverse Gieß- und Pressverfahren, weiters Extrusion (Herauspressen von dickflüssigem Material aus formgebenden Öffnungen mit einem bestimmten Querschnitt) sowie Intrusion (Einpressen von fließfähigem Material in bestehende Körper). Durch technologische Weiterentwicklungen lassen sich heute aber sogar gering verschmutzte, gemischte Kunststoffe zu dickwandigen, geringwertigen Produkten (zB Paletten) verarbeiten (Downcycling). Nicht zu vergessen sind auch die vielen – zum Teil in Kleinproduktion hergestellten – Produkte, bei denen Teile von Altkunststoffen direkt zu neuen Artikeln werden, sozusagen zu einer stofflichen Aufwertung (Upcycling).

Die Palette von Produkten aus Altkunststoffen ist lang und wird immer länger:

- PET-Flaschen aus alten PET-Flaschen (= Bottle-to-Bottle-Recycling)
- Kugelschreiber aus Getränkeflaschen (B2p = Bottle 2 pen)
- Parkbänke aus Mischplastik
- Bildschirmgehäuse aus DVDs/CDs
- Handygehäuse aus Styropor
- Sportbekleidung und Schlafsackfüllungen aus PET-Flaschen



Abb. 8: Hartkunststoffe; Dachverband der Stmk. Abfallwirtschaftsverbände

- Sportschuhe aus Ozeanplastik
- Dämmmatten auf Sportplätzen aus Autoreifen
- Schuhabsätze aus Joghurtbechern und Blumentöpfen
- Isolier-Estrich mit Alt-Styropor
- Müllsäcke aus Silofolien
- Taschen und Rucksäcke aus LKW-Planen
- u. v. a. m.

Weltweit werden nur etwa 14 % der Kunststoffverpackungen recycelt. Die europäische Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft der Europäischen Kommission zeichnet ein Zukunftsbild für eine neue Kunststoffwirtschaft in Europa. Damit sollen gleichzeitig die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen (Erdöl) und die Treibhausgas-Emissionen verringert und die Wertschöpfung in den Bereichen Wiederverwertung, Reparatur und Recycling gesteigert werden. Bedeutende Einzelforderungen bis 2030 sind u. a., dass ...

- alle auf den EU-Markt gebrachten Kunststoffverpackungen wiederverwendbar sind oder kosteneffizient recycelt werden können,
- auch tatsächlich mehr als die Hälfte aller entstehenden Kunststoffabfälle recycelt werden,
- durch bessere Trennung der Abfälle und verbesserte Sammlung der Export von Mischkunststoffabfällen in Drittländer schrittweise eingestellt wird,
- sich am EU-Markt viele recycelte und innovative Kunststoffprodukte erfolgreich etablieren.

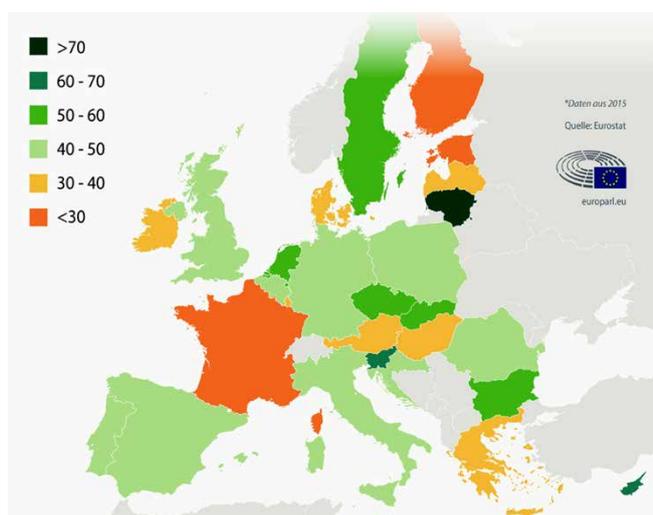


Abb. 9: Recyclingquote in Prozent von Kunststoffverpackungen in Europa; Eurostat, 2015

## Gefahren durch Kunststoffe

Probleme und Gefahren mit Kunststoffen entstehen bei der Produktion, der Verwendung, der Entsorgung sowie beim Recycling und betreffen die Umwelt (Ökosysteme) genauso wie die menschliche Gesundheit.

So sind es verschiedene Gruppen von giftigen Chemikalien (zB Benzol), die bei der Herstellung von Kunststoffen verwendet werden und die oftmals über Abgase bzw. Abwässer in die Umwelt gelangen bzw. denen die Beschäftigten in der Kunststoffindustrie ausgesetzt sind. Auch die Ver- und Bearbeitung von Kunststoffen birgt Gesundheitsrisiken durch giftige Dämpfe beim Schneiden, Kleben und Schweißen.

Im Arbeits- und Wohnumfeld, Freizeitbereich sowie im (Lebensmittel-)Verpackungsbereich sind wir von unzähligen Kunststoffen umgeben. Bei der Verwendung dieser Kunststoffprodukte sind es vor allem die vielen gefährlichen Zusatzstoffe, die in den menschlichen Körper aufgenommen werden können. Vor allem Weichmacher wie Phthalate und Vinylchlorid sowie Bisphenol A (BPA) können hormonelle Störungen, Missbildungen, Unfruchtbarkeit, Asthma, Allergien und Krebs hervorrufen. Sie gelangen durch die Haut, die Nahrung, die Atmung, das Trinkwasser und über diverse verunreinigte Nahrungsmittel sowie Medikamente in den menschlichen Körper. So sind beim Menschen sowohl im Blut wie auch im Urin verschiedene Phthalate und Abbauprodukte nachweisbar. Vermieden werden sollen daher auf jeden Fall Produkte aus Weich-PVC bzw. Polycarbonat (PC)! Nicht unproblematisch ist auch die PET-Flaschenverwendung, da PET zwar recycelbar ist und daher für neue Produkte eingesetzt werden kann, aber die chemischen Zusammensetzungen der Zusatzstoffe im recycelten Material oftmals unbekannt sind.

Auch die Sammlung, Lagerung sowie Entsorgung von Altkunststoffen sind genau geregelt (zB im Abfallwirtschaftsgesetz 2002), da vor allem durch Wärme oder im Zusammentreffen mit anderen Chemikalien gesundheitsschädigende und umweltgefährliche Stoffe entstehen können. Vor allem

durch die Verbrennung von Kunststoffen wie PVC oder Polyurethan (PU) werden viele giftige Gase gebildet (zB Dioxine durch PVC-Verbrennung), die sogar zu akuten Erkrankungen führen können. Daher gibt es für Anlagen zur thermischen Verwertung von Kunststoffen (und anderen Abfällen) strenge Vorschriften für die Erfassung und Reinigung der entstehenden Abgase sowie zur Überwachung der Schadstoffkonzentrationen im Abgas. Die Verbrennung von Abfällen außerhalb von dafür genehmigten Anlagen ist grundsätzlich verboten! Die Folgen einer illegalen Plastikverbrennung zuhause im Ofen sind neben einer möglichen Gesundheitsgefährdung auch kaputte Öfen und Kamine (durch Versottung).

Ein Riesenproblem ist allerdings die Verschmutzung der Gewässer, vor allem der Ozeane, durch Plastikmüll. Bekannt aus den Medien sind Plastikpartikel im Sand der Strände, das Verhungern von Meerestieren wie Vögeln, Meerschilddröten, Fischen, Robben und Walen durch die Verwechslung von Plastik mit Nahrung, vor allem aber der riesige Plastikmüllstrudel im Pazifik, einer von fünf in den Weltmeeren. Dieser hat mittlerweile die etwa 20-fache Größe Österreichs und besteht zum Teil aus den Resten unserer Wegwerfgesellschaft (Plastiksackerl, Trinkhalme, Wattestäbchen), aber auch aus Fischernetzen und Fischereitensilien. Derzeit schätzt man bereits mehr als 150 Mio. Tonnen Plastikmüll in den Ozeanen. Durch Sonneneinstrahlung, Salz, Wind und Wellen sowie die Ge-

zeiten wird dieser Plastikmüll zerkleinert und die winzigen Partikel können dann in die Nahrungskette gelangen und sich dort anreichern. Über die Nutzung von Meerestieren gelangen diese Partikel sowie weitere Umweltgifte wie Polychlorierte Biphenyle (PCBs) oder Pestizide (zB DDT), auch zurück zu uns Menschen.

## Bio-Kunststoffe

Heute treten Bio-Kunststoffe (Bio-Plastik, biobasierter Kunststoff) aufgrund der Gefahren durch die mineralölbasierten Kunststoffe immer stärker in den Mittelpunkt des menschlichen Interesses. Der Begriff „Bio-Kunststoff“ ist aber gesetzlich nicht geschützt und daher nicht einheitlich zu sehen! Meist gelten als Kriterien dafür die Produktion auf Basis nachwachsender Rohstoffe (1. Gruppe) sowie der Nachweis der vollständigen biologischen Abbaubarkeit bzw. Kompostierbarkeit (2. Gruppe). Somit müssen aber Bio-Kunststoffe aus der 1. Gruppe nicht unbedingt biologisch abbaubar und solche aus der 2. Gruppen nicht unbedingt aus nachwachsenden Rohstoffen gefertigt sein.

Der erste Kunststoff „Zelluloid“ stammt aus dem Jahre 1855, die ersten Massenkunststoffe waren echte Bio-Kunststoffe auf Basis von Naturkautschuk (Gummi), Zellulose (Celluloid, Cellophan) oder Kasein (Galalith). Sie wurden ab Beginn des 20. Jahrhunderts aber durch die Erzeugung von Kunststoffen aus Mineralölen fast vollständig verdrängt. Die jetzigen Bio-Kunststoffe lassen sich in abbaubare und nicht abbaubare einteilen:

### Biologisch abbaubare Bio-Kunststoffe

- **TPS:** Thermoplastische Stärke; gewonnen aus Weizen-, Mais- oder Kartoffelstärke; verwendet für abbaubare Tragtaschen und Folien
- **Zelluloseacetat:** gewonnen aus Holz, Baumwolle, Hanf oder Flachs; verwendet für Textilfasern, Folien, Verpackungen und schlagfeste Produkte (Werkzeuggriffe)
- **PLA:** Polymilchsäure; gewonnen durch Fermentation von Zucker/Stärke zu Milchsäure;



Abb. 10: Plastikmüll am Strand; marina\_larina/stock.adobe.com

verwendet für Lebensmittelverpackungen (Becher), Hygieneprodukte und Cateringprodukte (Besteck, Teller)

- **PHA:** Polyhydroxyalkanoate - thermoplastische Polyester; gewonnen aus Zucker/Stärke unter Mithilfe von Bakterien oder Pilzen; verwendet für Lebensmittelverpackungen und in der Medizin (resorbierbare Operationsfäden, auch Implantate)

### Biologisch nicht abbaubare Bio-Kunststoffe

- **BIO-PE und BIO-PP:** Biobasiertes Polyethylen und Polypropylen; gewonnen aus Ethanol (aus Zuckerrüben oder Zuckerrohr); verwendet für eine ähnliche Produktpalette wie die konventionellen PE- und PP-Kunststoffe (Behälter, Folien, div. Autoteile)
- **PEF:** Polyethylenfuranoat; gewonnen aus pflanzlichen Rohstoffen; sehr ähnlich dem konventionellen PET, daher gleiche Verwendung (Lebensmittelverpackung, Behälter, Fasern), gemeinsames Recycling mit PET möglich
- **BIO-PA:** Bio-Polyamide; gewonnen aus pflanzlichen Rohstoffen; verwendet für hochfeste Fasern und besonders beanspruchte Produkte (Leitungsrohre)

Bio-Kunststoffe sind für Laien fast immer schwer von anderen Kunststoffen zu unterscheiden, daher kommen auf den Produkten zur Kennzeichnung EU-weit verwendete Labels zum Einsatz. Vergeben werden diese Labels von Deutschland, Belgien und Frankreich, das bekannteste bei uns ist der „Keimling“, der ausschließlich kompostierbare Bio-Kunststoffe kennzeichnet.



Der jährliche Bedarf an Bio-Kunststoffen in Österreich wurde vom ehemaligen Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) bereits im Jahr 2015 auf 50 000 Tonnen geschätzt. Als Rohstoffe sollten landwirtschaftliche Nebenprodukte sowie Reststoffe eingesetzt werden: Zellulose und Lignin aus Gehölzpflanzen, Kasein aus Milch, Collagen aus

tierischem Gewebe (Knorpel), Naturkautschuk, Pflanzenöle, Mais- und Zuckerrohrstärke sowie Algen. Derzeit sind die Herstellungskosten für Bio-Kunststoff mit bis zu 4 500 Euro pro Tonne 3- bis 4-mal so hoch wie die Preise für herkömmliche Kunststoffe wie PP oder PE, was eine mengenmäßige Ausweitung des Einsatzes von Bio-Kunststoffen enorm erschwert.

### Mikroplastik

Kunststoffe werden weltweit eingesetzt und landen überall in der Umwelt. Aber es sind nicht nur die Plastik-Sackerl, die Probleme verursachen, sondern auch das sog. Mikroplastik gerät immer mehr in den Fokus von besorgten Menschen. Als Mikroplastik werden gemäß Umweltbundesamt Plastikpartikel oder Plastik-Bruchstücke definiert, die kleiner als 5 mm (5 000 Mikrometer) sind. Grundsätzlich muss beim Begriff „Mikroplastik“ aber zwischen Primär- und Sekundär-Mikroplastik unterschieden werden.

- Beim **Primär-Mikroplastik** handelt es sich um Beigaben von kleinsten Kunststoff-Partikeln in verschiedenen Produkten des alltäglichen Lebens, in Duschgels, Zahncremen, in div. Kosmetika, Putz- und Waschmitteln. In manchen dieser Produkte können bis zu 10 % Mikropartikel vorhanden sein.
- Beim **Sekundär-Mikroplastik**, das von der Umwelt- und Gesundheitsrelevanz wesentlich bedeutender ist, handelt es sich um Mikroteile, die durch Abrieb, Verwitterung (Sonnenlicht,



Abb. 11: sekundäres Mikroplastik entsteht; NOAA Marine Debris Program/wikimedia

Wind, Wasser) oder mechanische Abnützung entstanden sind. Dazu zählen etwa der Reifenabrieb, Faserteilchen aus der Bekleidung durch Benutzung bzw. Wäsche, Abtragung von Kunststoff-Farben (Straßenmarkierungen, Metall- und Holzanstriche), Zerkleinerung von Plastikmüll durch Meeresdynamik u. a. m.

Grundsätzlich können sehr unterschiedliche Gefahren von Mikroplastik ausgehen. Dazu zählen:

- gefährliche Stoffe (zB Additive), die im Kunststoff gebunden sind und in die Umwelt freigesetzt werden können,
- aber auch verschiedene Umweltschadstoffe, die sich an die Oberfläche der Mikropartikel anheften können
- sowie auch die schädigenden Eigenschaften selbst, die durch Verschlucken, Einatmen bzw. Aufnahme über kontaminierte Nahrung problematisch (toxisch bis gesundheitsgefährdend) sind.

So vielfältig wie die Kunststoffe sind, so unterschiedlich sind auch die Mikroplastikpartikel und so wenig vorhersehbar sind die Folgen ihres Eintrags in die Umwelt. Auch sind die Mechanismen des Plastikzerfalls (zB durch Auslaugung im Meer oder durch Verwitterung durch UV-Strahlung) weitestgehend unerforscht. Giftige Metalle wie Blei, Chrom oder Aluminium, Phthalate, Bisphenol A, polychlorierte Biphenyle (PCB), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) oder Penta-chlorbenzol sind nur einige Beispiele von Schadstoffen, die in der Umwelt landen. Je stärker nun Luft und Wasser mit Mikroplastik verschmutzt sind, desto problematischer sind die Auswirkungen auf Ökosysteme und Organismen.

Vor allem die Aufnahme von Mikroplastikpartikeln in den menschlichen Körper kann Folgen haben: Werden Partikel größer als 5 µm (5 Mikrometer) wahrscheinlich wieder über den Magen-Darm-Trakt ausgeschieden, so können kleinere Partikel möglicherweise – abhängig von ihren chemischen Eigenschaften – über die Körpermembranen in Zellen bzw. Organe aufgenommen werden. Analog zum Feinstaub können Partikel über das Alveolar-System der Lungen bzw. über die Nasenschleim-

haut aufgenommen werden, andere möglicherweise wieder im Verdauungstrakt über die Darmschleimhaut.

Weltweit werden in diesem Bereich die Forschungen vorangetrieben, denn die Wissenslücken um Mikroplastik und die Folgen sind noch sehr groß!

## Vermeidung von Kunststoffen

In der Wirtschaft und im alltäglichen Leben (zu Hause, bei der Arbeit, in der Schule) sind Kunststoffe weit verbreitet und scheinbar nicht mehr wegzudenken. Sie haben verschiedene Funktionen und erleichtern es uns vielfach, die gesellschaftlichen Herausforderungen zu bewältigen. Doch Kunststoffe verursachen auch mannigfaltige Probleme.

Einerseits ist es wichtig, überhaupt Kunststoffe zu vermeiden und Kunststoffprodukte durch Alternativen zu ersetzen, andererseits ist aber auch der Ersatz von problematischen Kunststoffen (wie PVC) durch andere, nicht so umwelt- und gesundheitsschädigende Kunststoffe, zu forcieren.

Im schulischen Bereich gibt es eine Fülle an Möglichkeiten für „Plastik-Vermeidung“, wenngleich eine vollständig kunststofffreie Schule nicht möglich sein wird, da schon im Gebäude selbst viele unterschiedliche Kunststoffmaterialien (Rohre, Schalter, Kabel, Dichtungen ...) verbaut sind.

Das Infoblatt „Tipps zur Vermeidung von Plastik in der Schule“ im Anhang zeigt Möglichkeiten zum „Selbsthandeln“ auf.

## Weiterführende Möglichkeiten zur Bearbeitung des Themas im Unterricht

### Deutsch

- Diskussion des Verbots von Einwegplastik (Plastiksackerl, Einweggeschirr, Einwegbesteck), macht das Sinn?

- Erstellung einer Liste mit 10 Beispielen für den persönlichen Plastik- bzw. Kunststoff-Verzicht

### Physik, Chemie

- physikalische Eigenschaften von Kunststoffen, einfache Kunststoff-Chemie, Kennenlernen der Recyclingzeichen
- Recherche-Aufgabe: exemplarische Suche nach Produkten aus PE-Kunststoff
- Kennenlernen der Trennsysteme für Altkunststoffe

### Geografie und Wirtschaftskunde

- Kunststoffproduzenten in Österreich
- Plastik in den Ozeanen (Plastikmüllstrudel)

### Bildnerische Erziehung

- Herstellung von Trenntipps für die schulische Kunststoffsammlung in Sack oder Tonne > „Das darf hinein, das nicht!“
- Erarbeitung einer Ausstellung/Collage mit erklärenden Beschreibungen von Kunststoffen
- Ausarbeitung von Tipps für ein plastikarmes Schulfest (unter Verwendung der „Tipps zur Vermeidung von Plastik in der Schule“ mit Verweis auf die Initiative „G’scheit feiern“ - <http://www.gscheitfeiern.steiermark.at>)

### Biologie und Umweltkunde

- Störung und Gefährdung von Ökosystemen durch Kunststoffe, Gefahren für Tiere durch Plastikmüll
- Gesundheitsgefahren durch Mikroplastik
- fotografische Dokumentation „Plastik-Littering im Schulhaus und Schulumfeld“ (mit Verweis auf die Initiative „Der große steirische Frühjahrsputz & Stopp Littering“ - <http://www.saubere.steiermark.at>)

### Informatik, Mathematik

- Recherche und Darstellung diverser Statistiken (Kunststoffverwendung, Abfälle, Recycling ...)

### Technisches und textiles Werken

- Bearbeiten verschiedener Kunststoffe (Schneiden, Sägen, Verformen ...)

### Quellen:

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (Hrsg.). *Kunststoffabfälle in Österreich - Aufkommen, Behandlung und Recycling*. Wien. Verfügbar unter: <https://www.bmnt.gv.at/umwelt/kunststoffe/Kunststoffab-falle-in--sterreich--Aufkommen--Behandlung-und-Recycling.html> [20.02.2020].

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2015). *Biokunststoffe in Österreich. Ein Beitrag zur Ressourcenschonung und zum Klimaschutz*. Wien.

Frischenschlager, H., Reinberg, V. et al. (2018). *Roadmap 2050 Biobasierter Kunststoff - Kunststoff aus nachwachsenden Rohstoffen*. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg.). Wien. Verfügbar unter: [https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/nw\\_pdf/schriftenreihe/201806\\_bbks-szenario.pdf](https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/nw_pdf/schriftenreihe/201806_bbks-szenario.pdf) [20.02.2020].

C.A.R.M.E.N. e.V. (Hrsg.) (2018). *FAQ zu Bioabfallbeuteln. Fragen & Antworten zu kompostierbaren Folienbeuteln für die Bioabfallsammlung*. Straubing. Verfügbar unter: [https://www.biosackerl.at/wp-content/uploads/2019/10/FAQ\\_Bioabfallbeutel.pdf](https://www.biosackerl.at/wp-content/uploads/2019/10/FAQ_Bioabfallbeutel.pdf) [20.02.2020].

Europäische Kommission (Hrsg.) (2019). *Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Verringerung der Auswirkungen bestimmter Kunststoffprodukte auf die Umwelt*. Brüssel. Verfügbar unter: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-11-2019-REV-1/de/pdf> [20.02.2020].

Europäische Kommission (Hrsg.) (2018). *Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Eine europäische Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft*. Brüssel. Verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/DE/COM-2018-28-F1-DE-MAIN-PART-1.PDF> [20.02.2020].

Europäisches Parlament (Hrsg.). *Plastikmüll und Recycling in der EU: Zahlen und Fakten*. Brüssel. Verfügbar unter: <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20181212STO21610/plastikmull-und-recycling-in-der-eu-zahlen-und-fakten> [20.02.2020].

Land Steiermark, A14 - Referat Abfall- und Ressourcenwirtschaft (Hrsg.) (2019). *Landes-Abfallwirtschaftsplan Steiermark 2019*. Graz. Verfügbar unter: [https://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/10177492\\_136078548/c1d2cdf8/LAWP2019-20200125\\_WEB\\_SRGB.pdf](https://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/10177492_136078548/c1d2cdf8/LAWP2019-20200125_WEB_SRGB.pdf) [20.02.2020].

Plastic Europe AISBL (Hrsg.) (2018). *Plastics - the Facts. An analysis of European plasticsproduction, demand and waste data*. Brussels. Verfügbar unter: [https://www.plasticseurope.org/application/files/6315/4510/9658/Plastics\\_the\\_facts\\_2018\\_AF\\_web.pdf](https://www.plasticseurope.org/application/files/6315/4510/9658/Plastics_the_facts_2018_AF_web.pdf) [20.02.2020].

Liebmann, B. (2015). *Mikroplastik in der Umwelt. Vorkommen, Nachweis und Handlungsbedarf*. Umweltbundesamt (Hrsg.). Wien. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0550.pdf> [20.02.2020].

Stoifl, B., Bernhardt, A. et al. (2017). *Kunststoffabfälle in Österreich - Aufkommen und Behandlung. Materialien zum Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2017*. Umweltbundesamt (Hrsg.). Wien. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0650.pdf> [20.02.2020].

## Didaktische Umsetzung

Als Einstieg in das Thema bekommen die SchülerInnen vorab die Aufgabe, Kunststoffprodukte von zu Hause mitzubringen. Anhand dieser wird herausgearbeitet, welche Kunststoffarten es gibt und wofür man diese verwendet. Als Kunststoff-Detektive untersuchen die SchülerInnen dann das Schulhaus und erarbeiten abschließend Möglichkeiten, wo und wie man in Schule und Alltag Kunststoffe vermeiden und vielleicht sogar „plastikfrei“ werden kann.

Inhalte	Methoden
<b>Aufgabe im Vorfeld</b>	
<p><i>Gegenstände aus Kunststoff werden von zu Hause mitgebracht.</i></p>	<p><u>Material</u> keines</p> <p>Im Vorfeld erhalten die SchülerInnen den Auftrag, drei Dinge aus Kunststoff von sich zu Hause mitzubringen. Die Dinge dürfen nur so groß sein, dass sie problemlos in die Schule gebracht werden können.</p>
<b>Einführung ins Thema</b> <span style="float: right;"><b>5 Minuten</b></span>	
<p><i>Ein Kurzfilm als Einstieg wird gezeigt.</i></p> 	<p><u>Material</u> Trailer zu „Plastik Planet“ (2 Minuten, deutsch) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=mlgmG4OrdyU">https://www.youtube.com/watch?v=mlgmG4OrdyU</a></p> <p>Dieser Trailer bietet die wichtigsten Anknüpfungspunkte für die Arbeit mit diesem Stundenbild. Der kurze Einstieg verdeutlicht, dass Plastik (Kunststoffe) weltweit Umweltprobleme verursacht.</p> <p>Link zum gesamten Film: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=_mm38M904iQ">https://www.youtube.com/watch?v=_mm38M904iQ</a></p>
<b>Kunststoffe im Alltag der SchülerInnen</b> <span style="float: right;"><b>15 Minuten</b></span>	
<p><i>Die von zu Hause mitgebrachten Gegenstände werden verglichen.</i></p> 	<p><u>Material</u> mitgebrachte Kunststoff-Gegenstände</p> <p>Die Kunststoff-Gegenstände werden nach eigener Einschätzung („nach Gefühl“) geclustert aufgelegt.</p> <p>Es entsteht zB ein Haufen mit Plastiksackerln, einer mit Lebensmittelverpackungen, einer mit Spielsachen, einer mit Gebrauchsmaterialien usw.</p> <p>Dadurch zeigt sich ein Bild davon, was die SchülerInnen mit „Kunststoff“ am ehesten assoziieren bzw. in ihrem Alltag vorfinden.</p>

	<p>Die SchülerInnen werden gefragt, ob sie an diesem Morgen noch mit anderen Gegenständen aus Kunststoff in Kontakt gekommen sind. Antworten werden gesammelt.</p> <p>Falls keine Antworten kommen, können hinführende Fragen gestellt werden, zB:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hast du heute schon ein elektrisches Gerät verwendet? Hat dieses ein Stromkabel? Ist dieses Kabel isoliert? (<i>Kabelummantelung</i>)</li> <li>• Hast du dir heute schon die Zähne geputzt? (<i>Zahnbürste</i>)</li> <li>• Welchen Bodenbelag gibt es in deinem Haus/in deiner Wohnung? (<i>Laminatboden, Vinylboden</i>)</li> </ul> <p>Dadurch kommen viele weitere Gegenstände aus Kunststoff ins Bewusstsein der SchülerInnen.</p>
--	---

<b>Unterschiedliche Kunststoffarten</b>	<b>20 Minuten</b>
---	-------------------

<p><i>Die Gegenstände werden den unterschiedlichen Arten von Kunststoffen zugeordnet. Recycling-Codes auf den Gegenständen werden bewusst wahrgenommen.</i></p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p><b>Polyethylen (PE)</b></p> <p>Getränkflaschen, Plastiksachen, Teflonen, Behälter für Reinigungs- und Kosmetika, Eimer, Kanister, Schüssel, Schlauche, Bierkisten, Fässer, einfache (PKW)Spritzgussteile ...</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 20px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p><b>Polystyrol (PS)</b></p> <p>Joghurt-/Topfen-Behälter, Styropor (EPS, XPS), Einweg-Getränkbecher, Kabelisierungen, Kügelschreiber, Schalter, Blisterverpackungen ...</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  </div> </div>	<p><u>Material</u> mitgebrachte Kunststoff-Gegenstände Beilage „Karten: Recycling-Codes“ Beilage „Liste: „Kurzzzeichen für Kunststoffe““</p> <p>Die mitgebrachten Gegenstände lassen schon erahnen, dass Kunststoff nicht gleich Kunststoff ist.</p> <p>Es wird kurz darauf eingegangen, dass es drei unterschiedliche Großgruppen von Kunststoffen gibt: Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere. Bei den mitgebrachten Gegenständen wird sehr wahrscheinlich die Gruppe der Thermoplaste dominieren, denn das ist jene Kunststoffgruppe, mit der SchülerInnen in ihrem Alltag am ehesten in Kontakt kommen.</p> <p>In Folge wird mit den Thermoplasten weitergearbeitet und untersucht, ob diese recycelbar sind. Evtl. angebrachte Recycling-Codes werden gesucht und besprochen, dass es unterschiedliche Thermoplaste gibt, die man anhand dieser Recycling-Codes erkennen und unterscheiden kann.</p> <p>Die Karten „Recycling-Codes“ werden aufgelegt und es wird versucht, einige der mitgebrachten Gegenstände den richtigen Karten zuzuordnen oder Vermutungen abzugeben.</p> <p>Die Liste „Kurzzzeichen für Kunststoffe“ kann hier zusätzlich zur Hilfe genommen werden.</p>
--	---

**Kunststoff-Detektive** **20 Minuten**

Die SchülerInnen suchen in der Klasse bzw. in der Schule nach Recycling-Codes.



Material

Beilage „Protokoll: Kunststoff-Detektive“  
Clipboards, Stifte, evtl. Lupe

In Kleingruppen gehen die SchülerInnen durch das Schulhaus und/oder die Klasse und suchen nach Gegenständen aus Kunststoff, auf denen sich Recycling-Codes befinden. Jede Gruppe erhält ein Clipboard mit dem Protokoll „Kunststoff-Detektive“. Es kann auch eine Lupe mitgegeben werden, da die Recycling-Codes oft klein und schwer zu lesen sind.

Die gefundenen Gegenstände werden mit dem Fundort und dem Hinweis, welcher Recycling-Code (zB „04 - PE-LD“) darauf zu finden war, am Protokoll notiert. Der gefundene Code muss nicht immer genauso aussehen wie in diesem Stundenbild abgebildet, die Zahlen bzw. Buchstabenkombinationen sind aber immer deutlich zuordenbar.

Zurück in der Klasse werden die Ergebnisse verglichen und zusammengeführt. Die Wahrnehmung dazu, wo in der Schule und auch im eigenen Alltag Kunststoffe Anwendung finden, wird dadurch weiter erhöht.

**Was kommt wohin?** **20 Minuten**

Wie werden Kunststoffgegenstände richtig entsorgt?



Material

Beilage „Karten: Kunststoffe richtig entsorgen“  
Beilage „Infoblatt: Kunststoffe richtig entsorgen“

Die Karten mit der gelben und schwarzen Tonne sowie mit dem Abfallsammelzentrum werden sichtbar aufgelegt.

Jede/r SchülerIn zieht verdeckt eine der 30 Kärtchen mit Kunststoff-Gegenständen und versucht, den abgebildeten Gegenstand dem richtigen Entsorgungsort zuzuordnen. Bei der Zuordnung können auch andere SchülerInnen um Rat gefragt werden.

Da die 30 Bilder intakte Gegenstände zeigen, sollte vorab erwähnt werden, dass die Entsorgung nur Sinn macht, wenn diese leer oder kaputt sind.

Eine Lösung findet sich auf der letzten Seite der Beilage. Diese kann auch als Entscheidungshilfe für die allgemeine Mülltrennung in der Klasse dienen, denn oft ist man überrascht, welche Produkte wohin gehören. Außerdem bietet das Infoblatt „Kunststoffe richtig entsorgen“ zu zahlreichen weiteren Produkten die richtige Zuordnung.

Plastikfrei - geht das?	20 Minuten und mehr
<p><i>Abschließend werden Möglichkeiten gesammelt, wie man Kunststoff vermeiden kann.</i></p>	<p><u>Material</u>            Beilage „Infoblatt: Tipps zur Vermeidung von Plastik in der Schule“ je nach Umsetzung: Papier, Stifte, evtl. Plakate ...</p> <p>Zum Schluss wird besprochen, ob man Kunststoffe vermeiden kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welcher Gegenstand kann leicht durch ein anderes Produkt ersetzt werden?</li> <li>• Auf welchen Gegenstand könnte man überhaupt verzichten?</li> <li>• Welcher Gegenstand aus Kunststoff ist absolut notwendig?</li> </ul> <p>Das Ziel ist die Erstellung von „10 Geboten für Zero-Plastik in der Schule“, also eine Schule ohne Kunststoffabfälle. Geht das? Mit Hilfe des Infoblatts „Tipps zur Vermeidung von Plastik in der Schule“ werden 10 Punkte zusammengeschrieben, deren Umsetzung in der Schule den SchülerInnen möglich erscheint. Diese 10 Gebote können in Folge in der Schule verbreitet werden (als Plakat, auf der Schulhomepage, in WhatsApp-Gruppen usw.)</p> <p>Darüber hinaus formuliert jede/r SchülerIn auf einem Blatt Papier individuell 3 Gebote, wie er/sie im eigenen Alltag Plastik in Zukunft zu vermeiden versucht.</p> <p>Für ein weiterführendes Projekt wie zB die Durchführung eines abfallarmen Schulfestes oder eine Müllsammelaktion finden sich im Anhang noch die Infoblätter „G’scheit feiern“ und „Steirischer Frühjahrsputz &amp; Stop Littering“.</p>

## Beilagen

- ▶ Karten: Recycling-Codes
- ▶ Liste: Kurzzeichen für Kunststoffe
- ▶ Protokoll: Kunststoff-Detektive
- ▶ Karten: Kunststoffe richtig entsorgen
- ▶ Infoblatt: Kunststoffe richtig entsorgen
- ▶ Infoblatt: Tipps zur Vermeidung v. Plastik in der Schule
- ▶ Infoblatt: G'SCHEIT FEIERN
- ▶ Infoblatt: Steirischer Frühjahrsputz & Stop Littering

## Weiterführende Themen

- ▶ G'scheit feiern
- ▶ Littering
- ▶ Abfalltrennung
- ▶ Re-Use

## Weiterführende Informationen

### Literatur

- Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (Hrsg.). *Kunststoffabfälle in Österreich - Aufkommen, Behandlung und Recycling*. Wien.  
Verfügbar unter: <https://www.bmnt.gv.at/umwelt/kunststoffe/Kunststoffabf-ll-e-in--sterreich---Aufkommen--Behandlung-und-Recycling.html> [20.02.2020].
- Land Steiermark, A14 - Referat Abfall- und Ressourcenwirtschaft (Hrsg.) (2019). *Landes-Abfallwirtschaftsplan Steiermark 2019*. Graz.  
Verfügbar unter: [https://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/10177492\\_136078548/c1d2cdf8/LAWP2019-20200125\\_WEB\\_SRGB.pdf](https://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/10177492_136078548/c1d2cdf8/LAWP2019-20200125_WEB_SRGB.pdf) [20.02.2020].

### Links

- Abfallwirtschaft in der Steiermark  
Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 14, Referat Abfall- und Ressourcenwirtschaft  
<http://www.abfallwirtschaft.steiermark.at>
- Abfall-Trenn-ABC für Haushalte in der Steiermark  
<http://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/ziel/4334889/DE>
- Informationen über G'scheit feiern  
<http://www.gscheitfeiern.steiermark.at>
- Informationen über „Der große steirische Frühjahrsputz“  
<http://www.saubere.steiermark.at>



### Noch Fragen zum Thema?

Dr. Uwe Kozina  
Telefon: 0043-(0)316-835404  
E-Mail: [uwe.kozina@ubz-stmk.at](mailto:uwe.kozina@ubz-stmk.at)



[www.ubz-stmk.at](http://www.ubz-stmk.at)

## Polyethylen (PE)

Getränkeflaschen, Plastiksackerln,  
Frischhaltefolien, Behälter für  
Reinigungsmittel und Kosmetika,  
Eimer, Kanister, Schüsseln,  
Schläuche, Bierkisten, Fässer,  
einfache (PKW)Spritzgussteile ...



## Polyethylenterephthalat (PET)

Getränkeflaschen, Folien,  
Textilfasern ...



## Polystyrol (PS)

Joghurt/Topfenbecher, Kugelschreiber,  
Styropor (EPS, XPS),  
Einweg-Getränkebecher,  
Kabelisolierungen, Schalter,  
Blisterverpackungen ...



## Polypropylen (PP)

Joghurtbecher, Schuhabsätze,  
Einweg-Lebensmittelverpackungen,  
Arzneimittelverpackungen,  
Blisterverpackungen ...



## Polyvinylchlorid (PVC)

Fußbodenbeläge, Leitungsrohre,  
Fensterprofile, Duschvorhänge,  
Schläuche, Spielzeug, Kunstleder,  
Kabelummantelungen, geschäumte  
Ausstellungstafeln ...



## Polyamid (PA)

Fasern (Nylon, Perlon, Kevlar),  
Leitungsrohre, Angelschnüre, Dübel,  
Brillengestelle, Fallschirme, Segel ...



## Polymethylmethacrylat (PMMA)

Plexi- bzw. Acrylglas, Brillengläser,  
Uhrgläser, Zahnkronen, Lineale,  
Auto-Blinker/Rücklichter,  
Haushaltsartikel, Musikinstrumente ...



## Polycarbonat (PC)

Babyfläschchen, Brillengläser,  
Autoscheinwerfergläser, Isolatoren,  
Flugzeugfenster, Solarpaneele,  
Glashäuser, optische Linsen,  
Handyabdeckungen, CD/DVD-Hüllen,  
Visiere von Schutzhelmen,  
Camping- und Mikrowellengeschirr ...



Gegenstand	Kurzzeichen
Abfallkübel	PE
Abflussrohr	PVC, PP
Abwaschschwamm	PU, PA
Ausstellungstafel	PVC
Babyfläschchen	PC
Backform	Silikon
Besen	PP, PET, PBT
Bilderrahmen	PVC, PU, PS
Bildschirm	ABS, PVC, PC
Bodenbelag	PVC, PU, PE
Bodenschutzmatte	PP
Brauseschlauch	PVC, PU, PE
Buchstütze	PS, PP
Büro-Briefkorb	PP, PS, PE
Büro-Ringordner	PP
CD/DVD-Hülle	PC
CD/DVD	PC
Dichtung	Silikon
Duschvorhang	PVC, PEVA
Fahradhelm	PC, ABS
Fensterrahmen	PP, PVC, PU
Frischhaltefolie	PE, PVC
Gartenschlauch	PVC, PE

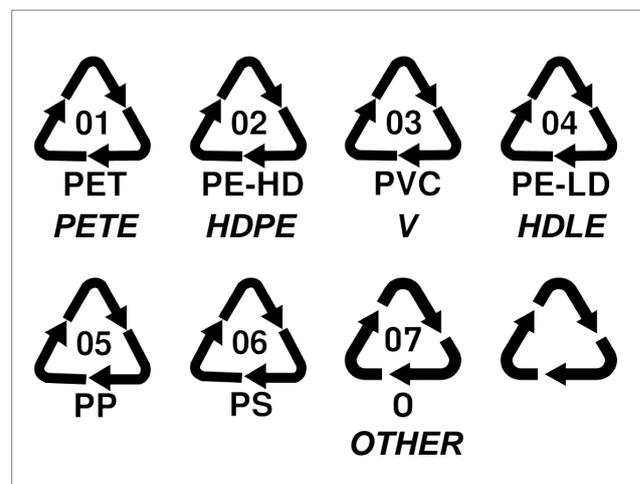
Gegenstand	Kurzzeichen
Gemüse/Obstnetz	PE, PP
Geodreieck/Lineal	PP, PS, PMMA
Getränkeflasche	PET
Getränkekiste	PE
Gummihandschuhe	PVC, Latex
Haarkamm	PP, PU
Joghurtbecher	PS, PP
Kabelkanal	PS, PU, PA, PP, PVC
Kaffeebecher	PS
Kasten-Ablagefach	PVC, PP
Klarsichthülle	PE
Klebeband	PVC, PE, PP, PA
Kleiderbügel	PS
Kugelschreiber	PS, PP
Kunstledersessel	PVC
Kunststoffsessel	PP, PC
Kunststofftüren	HPL, CPL
Lampengehäuse	PU
Lichtschalter	PS
Mineralwasserflasche	PE, PET
Mistschaufel	PP
Nylonstrumpfhose	PA
Obst/Gemüseschale	PET

Gegenstand	Kurzzeichen
PC-Tastatur	PC, PMMA, PS
Plastikbesteck	PS
Plastiksackerl	PE
Plastikschüssel	PE
Plexiglas	PMMA
Putzmittelflasche	PE, PP
Regenschirm	PE, PA
Regenstiefel	PVC, PU
Schalldämmplatte	PS, PE, PET
Schnellhefter	PP
Schulrucksack	PET, PC
Serviertablett	PET
Sessel/Couch-Polsterung	PU
Spielzeug	PVC
Stapelbox	PP, PS, PE
Steckdose	PS
Tischtennisball	Zelluloid
Tischtuch	PE, PP
Tonerbehälter	PE, PS
Tragetasche	PE
Trinkhalm	PP, PE
Vakuumbbeutel	PA
Wäscheklammer	PE, PP

Gegenstand	Kurzzeichen
Waschmittelbehälter	PE, PP
Wattestäbchen	PE, PP
Zahnbürste	PP, PS
Zahnpastatube	PE, PP
Zahnputz/Trinkbecher	PP, PE, PS
Zimmerpflanzentopf	PS, PP, PVC

**Kürzel:**

- ABS = Acrylnitrilbutadienstyrol
- HPL, CPL = Laminat aus Melaninkunstharz
- Latex = natürlicher oder synthetischer Kautschuk
- O = other, Kunststoffe, die nicht zur Kategorie 01-06 gehören
- PA = Polyamid
- PBT = Polybutylenterephthalat
- PC = Polycarbonat
- PE (HDPE, LDPE, PE-HD, PE-LD) = Polyethylen
- PET (PETE) = Polyethylenterephthalat
- PEVA = Polyethylenvinylacetat
- PMMA = Polymethylmethacrylat
- PP = Polypropylen
- PS = Polystyrol
- PU, PUR = Polyurethan
- PVC (V) = Polyvinylchlorid
- Silikon = Poly(organo)siloxane
- Zelluloid = Cellulosenitrat + Campher







Aufstrichdose



Einwegbesteck



Styroporverpackung



Joghurtbecher



Kosmetikflasche



PET-Flasche



Suppenbeutel



Zahnpastatube



Tetrapack



Kanister



Abwaschschwamm



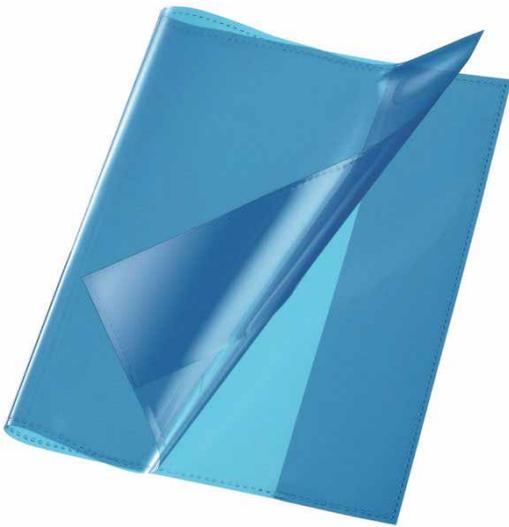
Büro-Ringordner



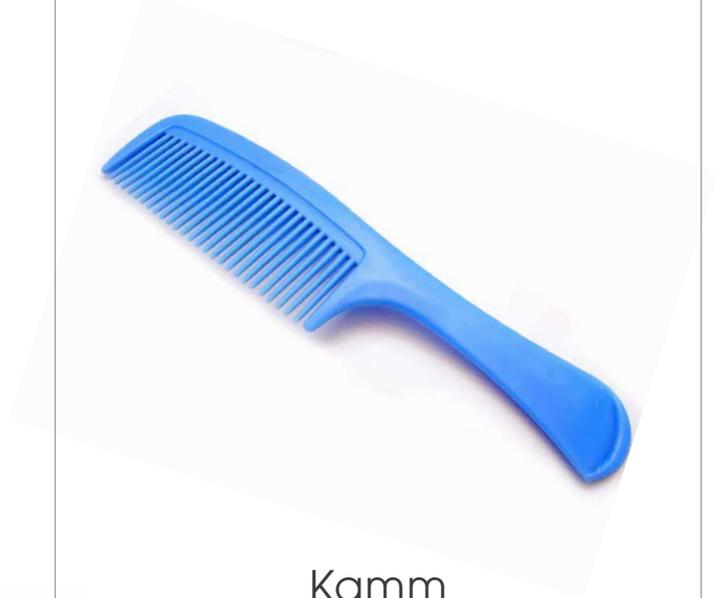
DVD-Hülle



Dübel



Heftumschlag



Kamm



Kinderspielzeug



Nylonstrumpf



Spielball



Zahnbürste



Elektrokabel



Gartenmöbel



Luftmatratze



Matratze



PC-Tastatur



Regenschirm



Schulrucksack



Tonerbehälter



Wasserkocher



Kabelkanal

# Gelbe Tonne



# Schwarze Tonne



# Abfallsammelzentrum



Alle hier aufgezählten Produkte bestehen aus Plastik/Kunststoff bzw. aus Verbundstoffen mit einem großen Kunststoffanteil.	gelbe Tonne	schwarze Tonne	Abfallsammelzentrum
Abwaschschwamm		X	
Aufstrichdose	X		
Büro-Ringordner		X	
Dübel		X	
DVD-Hülle		X	
Einwegbesteck	X		
Elektrokabel			X
Gartenmöbel			X
Heftumschlag		X	
Joghurtbecher	X		
Kabelkanal			X
Kamm		X	
Kanister	X		
Kinderspielzeug		X	
Kosmetikflasche	X		
Luftmatratze			X
Matratze			X
Nylonstrumpf		X	
PC-Tastatur			X
PET-Flasche	X		
Regenschirm			X
Schulrucksack			X
Spielball		X	
Styroporverpackung	X		
Suppenbeutel	X		
Tetrapack	X		
Tonerbehälter			X
Wasserkocher			X
Zahnbürste		X	
Zahnpastatube	X		

## Kunststoffe richtig entsorgen

Grundsätzlich sollen wiederverwendbare Güter einer Wiederverwendung zugeführt werden, d. h. in einem Re-Use-Shop oder in einem Abfallsammelzentrum mit Re-Use-Sammlung abgegeben werden!

Kunststoffe richtig zu trennen und somit einem Recycling zuzuführen ist nicht einfach. Als umweltbewusster Mensch solltest du wissen, welche Materialien zu den Verpackungskunststoffen in die gelbe Tonne bzw. in den gelben Sack gehören, welche in die schwarze Tonne zum Restmüll und welche über den Sperrmüll entsorgt bzw. selbst zu einem Abfallsammelzentrum gebracht werden können (im Zweifelsfall vorher dort nachfragen).

Alle in der folgenden Liste aufgezählten Produkte bestehen aus Plastik/Kunststoff bzw. aus Verbundstoffen mit einem großen Kunststoffanteil.

Gegenstand	gelbe Tonne	schwarze Tonne	Abfallsammelzentrum
Abfallkübel		x	
Ablagefächer		x	
Abwaschschwämme		x	
Agrar/Silagefolien			x
Aufstrichdosen	x		
Babyfläschchen		x	
Backformen		x	
Badezimmer-Vorhänge		x	
Besen		x	
Bilderrahmen		x	
Bodenbeläge		x	x
Bodenschutzmatten		x	
Buchstützen		x	
Büro-Ringordner		x	
CD/DVD-Hüllen		x	
CDs/DVDs			x
Cellophanverpackungen	x		
Cremedosen	x		
Dämmplatten (Schall, Wärme)			x
Diarahmen		x	
Dichtungsringe		x	

Gegenstand	gelbe Tonne	schwarze Tonne	Abfallsammelzentrum
Eimer (Farbe ...)	x		
Einfrierbeutel	x		
Einwegbesteck	x		
Einweggeschirr	x		
Elektrokabel			x
Fahnen/Transparente		x	
Fahrzeugreifen			x
Fahrzeugteile			x
Feuerzeuge (leer)		x	
Filzstifte/Faserschreiber		x	
Flaschenverschlüsse	x		
Folientunnel			x
Frischhaltedosen		x	
Frischhaltefolien (Verpackung)	x		
Garten/Brauseschläuche		x	
Gartenmöbel			x
Gemüse/Obstnetze	x		
Gemüse/Obstschalen	x		
Geodreiecke/Lineale		x	
geschäumte Tassen für Wurst/Käse/Obst/Gemüse	x		
Getränkekisten		x	
Gießkannen		x	
Gummihandschuhe		x	
Hartschalenkoffer			x
Heftumschläge		x	
Joghurtbecher	x		
Kabelbinder		x	
Kabelkanäle			x
Kaffeebecher	x		
Kämme		x	
Kanister	x		
Keks/Riegel/Schokoladenverpackungen	x		

Gegenstand	gelbe Tonne	schwarze Tonne	Abfallsammelzentrum
Kinderplanschbecken			x
Kinderspielzeug		x	
Klarsichthüllen		x	
Klebebänder		x	
Kleiderbügel		x	
Kochlöffel		x	
Körbe		x	
Kosmetikflaschen	x		
Küchensiebe		x	
Kugelschreiber		x	
Kunstledersessel			x
Kunstpflanzen		x	
Kunstrasen		x	x
Lampengehäuse			x
Luftmatratzen			x
Margarinebehälter	x		
Matratzen			x
Mikrofasertücher		x	
Mistschaufeln		x	
Möbel			x
Montageschaum (ausgehärtet)		x	
Netze		x	
Nylonstrümpfe		x	
Verpackungen für Papiertaschentücher	x		
PC-Tastaturen			x
PET-Flaschen	x		
Pflanztöpfe <sup>1)</sup>	x	x	
Plexiglas		x	
Pralinenverpackungen	x		
Regenschirme			x
Regenstiefel		x	
Rohre/Leitungen			x

Gegenstand	gelbe Tonne	schwarze Tonne	Abfallsammelzentrum
Rührschüsseln		x	
Sackerln	x		
Sanitärbedarf		x	
Schallplatten		x	
Schaumstoff		x	
Schnellhefter		x	
Schöpfer		x	
Schulrucksäcke		x	x
Seile/Schnüre/Gurte		x	
Servietabletts		x	
Shampoo/Seifenflaschen	x		
Sichtverpackungen (Blister)	x		
Spielbälle		x	
Sportgeräte			x
(Sport-)Schuhe		x	
Spülmittelflaschen	x		
Steckdosen		x	
Strumpfhosen		x	
Styroporverpackungen	x		
Suppenbeutel	x		
Tiefkühlverpackungen	x		
Tischdecken		x	
Tischtennisbälle		x	
Tonerbehälter			x
Topfenbecher	x		
Tragtaschen	x		
Transportkisten klein		x	
Transportkisten groß			x
Trichter		x	
Trinkbecher		x	
Trinkhalme		x	
Tuben (Zahnpasta, Senf ...)	x		

Gegenstand	gelbe Tonne	schwarze Tonne	Abfallsammelzentrum
Türen/Fenster			x
Turnmatten			x
Umreifungsbänder	x		
Vakuumbbeutel	x		
Verbundkartons, Tetrapack (Milch, Säfte ...)	x		
Verpackungsflocken/Chips	x		
Videokassetten		x	
Wannen			x
Wäscheklammern		x	
Waschmittelboxen	x		
Wasserkocher			x
Wattestäbchen		x	
Wurst/Käseverpackungen	x		
Wursthäute		x	
Zahnbürsten		x	
Zahnputzbecher		x	
Zigarettschachteln	x		
Zimmerpflanzen-Übertöpfe		x	

Einige der aufgelisteten Zuordnungen werden dich sicher überraschen. Das liegt daran, dass in die gelbe Tonne bzw. den gelben Sack alle Verpackungen (ausgenommen Metall-, Papier-, Karton- und Glasverpackungen kommen). Sonderregelungen führen dann oft dazu, dass man unsicher wird, was nun wohin gehört.

Hier ein paar Beispiele:

- Pflanztöpfe zum Transport gekaufter Pflanzen sind Verpackung und gehören in die gelbe Tonne, Pflanztöpfe (Blumentöpfe) zur Pflanzenaufzucht gehören in den Restmüll! <sup>1)</sup>
- Einweggeschirr und Einwegbesteck sind zwar keine Verpackung, kommen aber in die gelbe Tonne, da für sie vorab schon eine ARA-Gebühr (ARA = Altstoff Recycling Austria) bezahlt wurde.
- Sind Verpackungen zu groß, dürfen sie nicht mehr in die gelbe Tonne, sondern müssen ins Abfallsammelzentrum.
- Kleine Kisten oder Schachteln aus Holz gehören ebenfalls in die gelbe Tonne.

Diese Liste hilft dir bei der richtigen Zuordnung – sie gilt allerdings nur für die Steiermark. Andere Bundesländer haben anderer Regelungen.

Außerdem steht dir das steirische **Abfall-Trenn-ABC für Haushalte** zur Verfügung:  
<http://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/ziel/4334889/DE/>

## Tipps zur Vermeidung von Plastik in der Schule

### ... beim Einkauf von Lebensmitteln und Getränken

- Obst und Gemüse unverpackt oder auf Kartonschalen
- Kartoffeln im Papiersack
- Fleisch, Wurst und Käse unverpackt (frisch geschnitten)
- Joghurt im Glas
- Milch und Getränke in Mehrweg-Glasflaschen
- Aufstriche im Glas
- Tiefkühlprodukte im Papierkarton (unbeschichtet)
- Müsli, Reis und Cerealien in der Kartonschachtel
- Brot, Semmeln und Weckerln unverpackt
- Teigwaren in der Kartonschachtel
- Ketchup in der Glasflasche

### ... bei der Jause, im Schulbuffet, in der Schulküche bzw. bei Schulfesten

- Verwendung von wiederbefüllbaren Trinkflaschen aus Glas oder Edelstahl
- Jause in der Frischhaltebox aus Edelstahl statt im Plastiksackerl bzw. in der Alufolie
- Verzicht auf Frischhaltefolie - Verwendung von Butterbrotpapier oder Bienenwachstüchern
- Verwendung eigener Kaffeehäferln statt Kunststoffbechern
- Verwendung von Trinkgläsern statt Kunststoffbechern
- Porzellangeschirr statt Einweggeschirr
- Metallbesteck statt Wegwerfbesteck (wenn Einweg, dann Holzbesteck)
- Verzicht auf Plastik-Trinkhalme
- Verzicht auf Getränkeautomaten mit Plastikflaschen
- Verzicht auf Snack-Automaten
- Anbieten von unverpackten Süßigkeiten
- Verwendung von Mehrweggeschirr im Rahmen von G'scheit feiern (mit Becherpfandsystem)

### ... in der Schultasche

- Verzicht auf Klarsichthüllen und Heftumschläge
- Verwendung von Kartonschnellheftern statt Plastikschnellheftern
- Verwendung von nachfüllbaren Textmarkern bzw. Textmarkerbuntstiften
- Verwendung von Wachsmalstiften statt Filzstiften
- PVC-freie Radiergummis aus Naturkautschuk und unlackierte Bleistifte
- Lineale aus Metall oder Holz

### ... im allgemeinen Schulbereich

- Verzicht auf Kunststoffmöbel (insb. Sessel)
- Verwendung von Wasserkochern aus Metall bzw. Glas
- Vermeidung aller PVC-Produkte (Vorhänge, Kabelkanäle, Schläuche ...)
- Linoleumböden statt PVC-Böden (Vinylböden)
- Verwendung von Handtüchern aus 100 % Baumwolle

### ... beim Transport

- Stofftaschen, Jutebeutel, Netze und Körbe statt Plastiksackerln
- Schultaschen und Rucksäcke aus Naturmaterialien (Baumwolle, Leder)

### ... im Bereich Reinigung in der Schule

- Waschmittel im Karton
- Verwendung von Großgebinden statt Kleinflaschen
- Verwendung von fester Seife statt Flüssigseife als Handwaschmittel
- Verzicht auf Kunststoffbeutel in den Abfallbehältern
- Verwendung von Hygienebeuteln aus Papier

## G'SCHEIT FEIERN - Die steirische Festkultur!

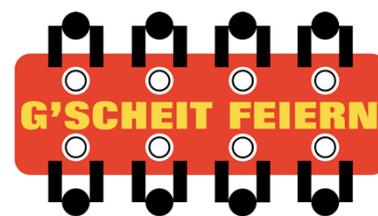
Bereits im Jahr 2001 wurde anlässlich der Landesausstellung in Weiz die Initiative „G'SCHEIT FEIERN - Die steirische Festkultur“ gestartet. Diese Initiative zielt insbesondere ab auf Abfallvermeidung durch ausschließliche Verwendung von Mehrweg, auf Klimaschutz und regionale Wertschöpfung durch die Verwendung regionaler (bevorzugt biologischer) Lebensmittel sowie auf Motivation der FestbesucherInnen zur klimaschonenden An- und Abreise. Damit war G'SCHEIT FEIERN österreichweit Wegbereiter für umweltbewusste Feste und Veranstaltungen und ist in der Steiermark nach wie vor eine fest verankerte Förderschiene, mit der jährlich ca. 200 Veranstaltungen eine finanzielle Unterstützung für den Mehraufwand erhalten. G'SCHEIT FEIERN ist auch Teil des Netzwerkes GREEN EVENTS STEIERMARK und setzt Schwerpunkte in den Themenfeldern Beschaffung & Abfall sowie Verpflegung & Catering.

### Aus dem G'SCHEIT FEIERN-Maßnahmenkatalog

- Abfallvermeidung durch MEHRWEG (Geschirr, Besteck, Gläser, Becher, Getränkeverpackungen ...)
- Abfallverwertung/Recycling durch konsequente Abfalltrennung (Papier, Glas, Metall, Biomüll ...)
- Regionale Wertschöpfung durch Verwendung von Lebensmitteln direkt aus der Region (regional, saisonal ...)
- Mehr Genuss und Gesundheit durch BIO-Lebensmittel (regional, saisonal, biologisch ...)
- Mobilität ohne große Umweltbelastung durch öffentliche Verkehrsmittel, Shuttledienste, Fahrgemeinschaften bzw. Taxis (in Sonderfällen auch Kutschen ...)

### G'SCHEIT FEIERN ist auch für Schulen ein Thema!

Es gibt immer wieder Schulen, die für Schulfeste unterschiedlicher Art (u. a. auch Maturabälle), viele Maßnahmen übernehmen und diese in weiterer Folge auch in das alltägliche Schulleben einbauen.



### Schwerpunkt Abfall und Mehrweg

- **MEHRWEG bei Geschirr, Besteck und Gläsern**  
Durch die Verwendung von Porzellantellern, Metallbesteck und Gläsern oder bei größerem Bedarf auch von waschbaren Mehrwegkunststoffbechern gewinnt jede Veranstaltung und es gibt bis zu 90 % weniger Müll.
- **MEHRWEG bei Getränke- und Speisenverpackungen**  
Durch die Verwendung von Mehrweggetränkeverpackungen (zB Mehrwegglasflaschen) wird unser Klima geschützt, denn weniger Abfall bedeutet auch weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen.
- **ABFALLTRENNUNG leicht gemacht**  
Der nicht vermeidbare Abfall wird in den Fraktionen Bunt- und Weißglas, Altpapier und Kartonagen, Metallverpackungen, Kunststoffverpackungen, biogene Abfälle, Speiseöl und Restmüll getrennt gesammelt und umweltgerecht entsorgt, somit werden Rohstoffe und Energie eingespart.

### Einige Maßnahmen im Detail:

- Für Speisen wird ausschließlich Mehrweggeschirr und -besteck verwendet.
- Auf den Verkauf von Getränkedosen wird gänzlich verzichtet.
- Auf Kaffee-, Tee- oder sonstige Getränkeautomaten mit Einweg-Kapselsystemen oder Pads wird verzichtet.
- Es werden nur wiederverwendbare Tischdecken eingesetzt.
- Es werden Zuckerstreuer, Milchkannen, Ketchup in Flaschen, Senftuben etc. anstelle von Portionspackungen verwendet.
- Mineralwasser und alkoholfreie Getränke werden in Mehrweggebinden eingekauft und in Gläsern bzw. bei Bedarf aus Sicherheitsgründen in waschbaren Mehrwegkunststoffbechern ausgeschenkt.
- Die gesamte Schulgemeinschaft beim Schulfest wird informiert und ermuntert, Abfälle zu vermeiden und nicht vermeidbare Abfälle nach den Vorgaben der Veranstaltung getrennt zu sammeln.

Für Auskünfte stehen die RegionalbetreuerInnen in den Abfallwirtschaftsverbänden gerne zur Verfügung!

[www.gscheitfeiern.steiermarkl.at](http://www.gscheitfeiern.steiermarkl.at)

## Der große steirische Frühjahrsputz

Der Trend, Abfälle achtlos wegzuerwerfen und damit öffentliche Flächen zu verunreinigen, ist nach wie vor erkennbar. Um diesem Verhalten entgegenzuwirken wird seit vielen Jahren in der Zeit von März bis Mai unter Federführung des Landes Steiermark eine steiermarkweite Flurreinigungs-Aktion abgehalten.

Insgesamt gab es im Zeitraum 2008 bis 2019 fast 540 000 Anmeldungen zum Frühjahrsputz, dabei wurden mehr als 2 000 Tonnen Abfall eingesammelt und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt. Zahlreiche Gemeinden, Einsatzorganisationen, Vereine, Firmen, Medien und sehr viele Schulen haben sich daran beteiligt.

Eine Teilnahme beim „Großen steirischen Frühjahrsputz“ ist für jede steirische Schule möglich, Informationen sind über das Land Steiermark erhältlich.

Infos und online-Anmeldung

<http://www.saubere.steiermark.at>



## Stop Littering

„Littering“, ein Begriff aus dem Englischen, bezeichnet das achtlose Wegwerfen von Abfällen an öffentlichen Plätzen und in der Natur. Das beinhaltet sowohl Zigarettenstummel, Getränkedosen, Plastiksackerln und Kaugummi als auch weggeworfene Autoreifen und Haushaltsgegenstände. Dieses Littering verunstaltet die Landschaft, hat negative Auswirkungen auf Mensch und Tier und verursacht hohe Kosten.

Viele Gegenstände, die wir einfach achtlos wegwerfen, bleiben oftmals sehr lange in der Umwelt erhalten, bis sie vollständig abgebaut sind. Plastik kann einige Jahrhunderte bestehen bleiben! Nicht selten wird der Müll auch von den Tieren gefressen und gelangt damit in den Nahrungskreislauf, was wiederum uns Menschen trifft. Littering-Abfälle lassen sich kaum in den Stoffkreislauf zurückführen und müssen als Restmüll entsorgt werden.

Stop-Littering-Plakate:

<http://www.saubere.steiermark.at>

