

Kunststoffe - Eigenschaften, Nutzung, Recycling

Lisa Folkers und Ingo Eilks

Ein kompetenzorientiertes Lernangebot für schülerorientiertes
und differenzierendes Lernen

Ein Projekt der Chemiedidaktik der Universität Bremen

Kunststoffe – Eigenschaften, Nutzung, Recycling

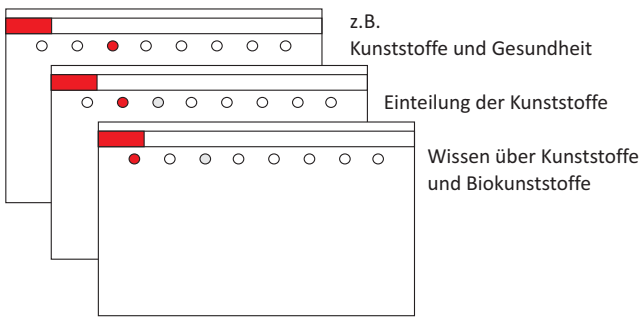
Autoren: Lisa Folkers und Prof. Dr. Ingo Eilks

Unter Mitwirkung von: Sandra Anus, Jens Austermann, Martin Haverkamp, Dr. Stephan Kienast, Ute Knoop, Michael Linkwitz, Bettina Most, Manuel Paschke, Herbert Schultheis, Dr. Ulrike Willeke, Petra Wlotzka

© Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Universität Bremen

Die Materialien dürfen für den Einsatz im Unterricht beliebig vervielfältigt werden. Alle Rechte darüber hinaus sind vorbehalten. Für den Einsatz und die Durchführung der Experimente wird jegliche Haftung ausgeschlossen.

Informationen und Texte



Alltagsbezüge und Kontexte erschließen
 Informative Texte eröffnen Zugänge zur Welt der Kunststoffe, ihren Eigenschaften, und ihrer Bedeutung.

Daten und Fakten

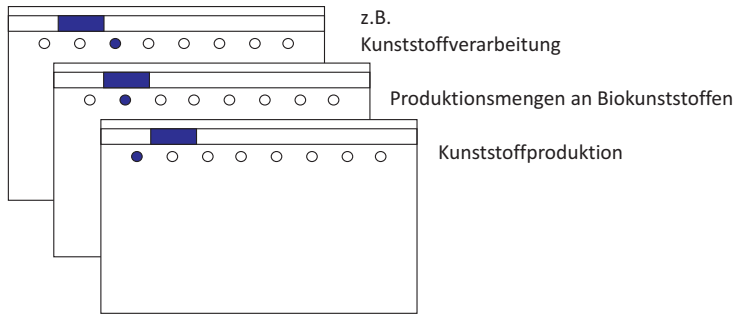
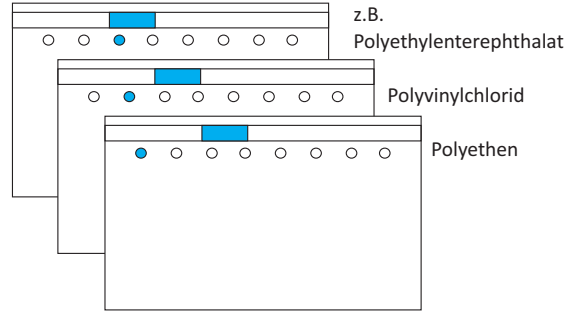


Diagramme und Tabellen analysieren
 Diagramme und Tabellen geben Informationen rund um die Bedeutung, Nutzung und das Recycling der Kunststoffe

Steckbriefe

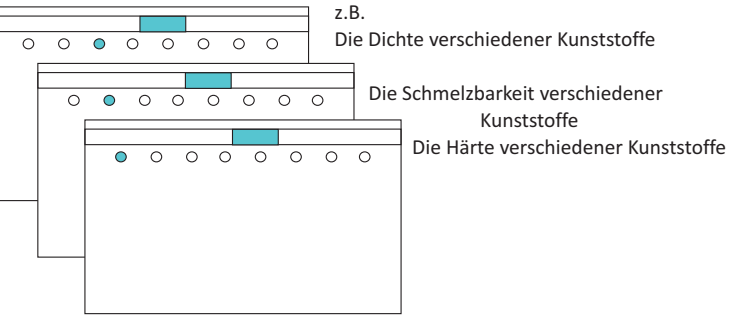


Fachliche Grundlagen lernen
 Steckbriefe wichtiger Kunststoffe vermitteln einen Überblick über Eigenschaften und Verwendung

Kunststoffe

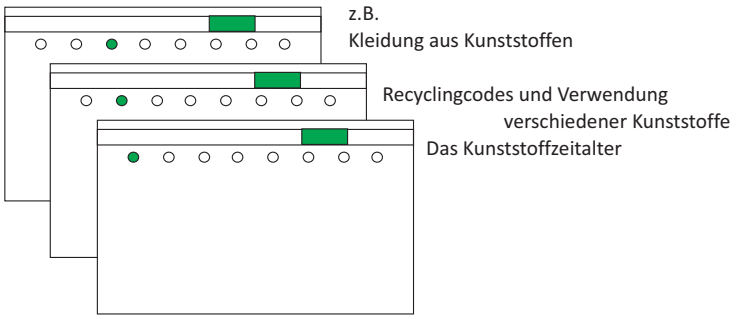
Vielfältige Zugänge zu Herstellung, Eigenschaften, Verwendung und Recycling von Kunststoffen

Experimentieren und Untersuchen



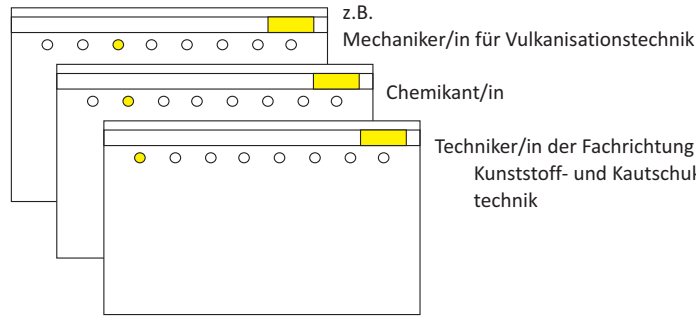
Experimente durchführen
 Versuche ermöglichen das praktische Lernen zu den Eigenschaften und Reaktionen der Kunststoffe.

Recherchieren und Erkunden

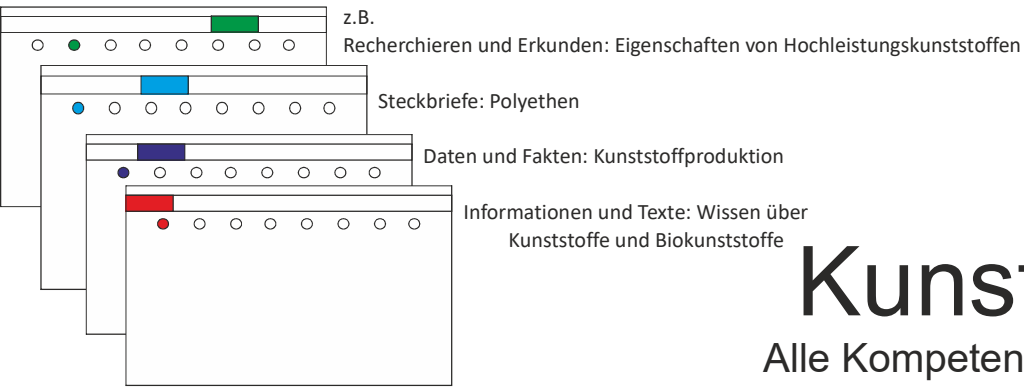


Informationen recherchieren
 Angeleitete Recherchen zu Kunststoffen im Alltag und im Internet fördern Kommunikationskompetenz und das selbstständige Lernen.

Wirtschaft und Berufe

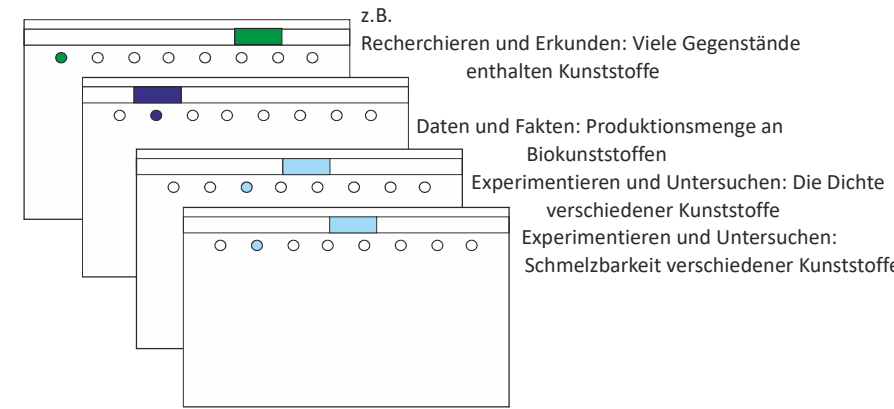


Berufliche Orientierung ermöglichen
 Texte über Betriebe und Berufe erlauben berufliche Orientierung in Bereichen, in denen Kunststoffe eine wichtige Rolle spielen.



Kunststoffe

Alle Kompetenzen ansprechen



Fachwissen

Fachwissen wird aus Texten, Diagrammen oder Stoffsteckbriefen erlernt und kann im Internet recherchiert werden.

Erkenntnisgewinnung

Erkenntnisgewinnung in den Naturwissenschaften wird in erster Linie beim Experimentieren geschult, aber auch beim Umgang mit Daten und bei der Internetrecherche.

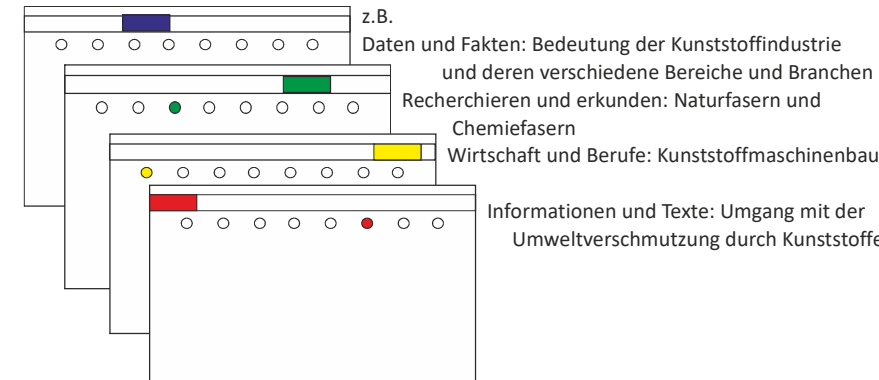
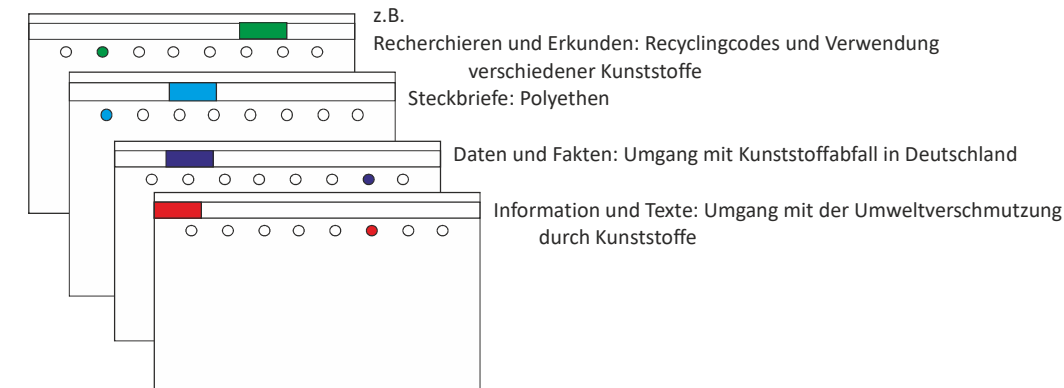
Kombinieren Sie unterschiedliche Aktivitäten, etwa in einem Lernzirkel oder offenen Lernangebot. Differenzieren Sie durch die Kombination verschiedener Materialien in Umgang und Anspruch

Kommunikation

Verstehen und Zusammenfassen von Texten, Umwandeln verschiedener Formen der Datendarstellung, neue Fachbegriffe und Recherchieren im Internet fördern Kommunikationskompetenz..

Bewertung

Die kritische Auseinandersetzung mit Alltags- und Umweltfragen, Wirtschaft und Berufen, Rechercheergebnissen oder Daten und Fakten trägt zur Entwicklung von Bewertungskompetenz bei.



Weitere methodische Ideen finden Sie in der Materialbox 'Metalle'

Informationen und Texte:
Umweltverschmutzung durch Kunststoffe
Umgang mit der Umweltverschmutzung durch Kunststoffe
Alternative Recyclingmethoden

Daten und Fakten:
Lebensdauer verschiedener Gegenstände
Umgang mit Kunststoffabfall
Entwicklung des Umgangs mit Kunststoffabfall

Ebenso lassen sich die Materialien zu anderen geöffneten Lernumgebungen, z.B. einem 'Lernen an Stationen' zusammensetzen, etwa zu Eigenschaften und Nutzung verschiedener Kunststoffe.

Kunststoffe

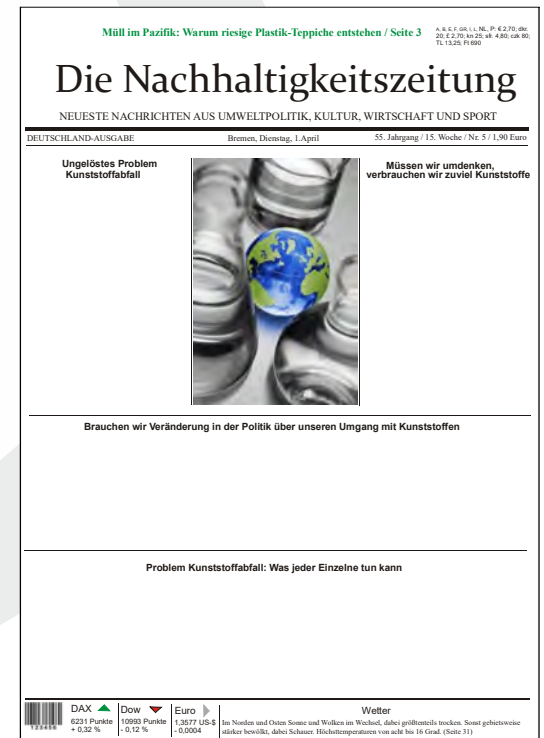
Möglichkeiten für geöffneten Unterricht mit einem offenem Lernangebot und dem Schreiben einer Zeitung

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich in einem offenen Lernangebot oder Lernen an Stationen über verschiedenste Aspekte der Kunststoffnutzung und des Recyclings. Ihre Aufgabe ist es in Kleingruppen jeweils einen kurzen Zeitungsartikel zu einer vorgegebenen Überschrift zu schreiben. Je nach Größe der Lerngruppe sollte man die Überschriften doppelt verteilen, um zu zeigen, wie unterschiedlich die Artikel selbst bei gleicher Informationsbasis ausfallen können.

Recherchieren und Erkunden:
Das Kunststoffzeitalter
Produktion von Kunststoffabfällen
Abfallentsorgung

Tipp:
Es wird empfohlen Templates für die Zeitungsartikel anzubieten, damit die Schülerinnen und Schüler genau wissen, wieviel sie schreiben sollen.

Wirtschaft und Berufe:
Kunststoffproduzierende Industrie/Chemikant/in
Verpackungsindustrie/Packmitteltechnologie/in
Betrieb und Berufe, die mit Recycling zu tun haben



Weitere methodische Ideen finden Sie in der Materialbox „Metalle“

Kunststoffe

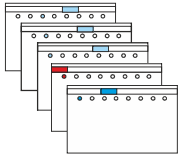
Möglichkeiten für kooperatives Lernen, etwa durch in einer Lernfirma zu verschiedenen Kunststoffen

Tip: Je nachdem, wie geübt die Lerngruppe ist, kann man den einzelnen Abteilungen eine feste Auswahl an Karten geben. Man kann auch wichtige Karten, etwa die Steckbriefe und Versuche, vorgeben und die Gruppen alle anderen Karten nach eigener Einschätzung nutzen lassen.



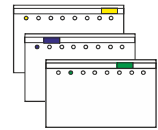
Abteilung für Polyethen

Notwendige Materialien



z.B. Steckbriefe: Polyethen
Information und Texte: Wissen über Kunststoffe und Biokunststoffe
Experimentieren und Untersuchen: Die Härte, Schmelzbarkeit und Dichte von verschiedenen Kunststoffen

Mögliche Ergänzungen

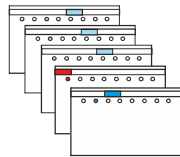


z.B. Wirtschaft und Berufe: Kunststoffmaschinenbau
Daten und Fakten: Kunststoffproduktion
Recherchieren und Erkunden: Recyclingcodes und Verwendung verschiedener Kunststoffe

In einer Lernfirma wird der Unterricht wie in einer kleinen Firma organisiert. Kleingruppen von Schülerinnen und Schülern bilden die einzelnen Abteilungen. Diese erhalten von der Lehrkraft eine bestimmte Aufgabe. Eine Aufgabe kann sein, sich über möglichst viele Aspekte eines bestimmten Kunststoffes zu informieren und für die Firma eine Vorstellung dieses Kunststoffes auf einem Poster für eine fiktive Messe vorzubereiten.

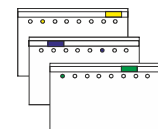
Abteilung für Polyvinylchlorid

Notwendige Materialien



z.B. Steckbriefe: Polyvinylchlorid
Information und Texte: Wissen über Kunststoffe und Biokunststoffe
Experimentieren und Untersuchen: Die Härte, Schmelzbarkeit und Dichte von verschiedenen Kunststoffen

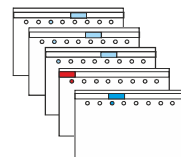
Mögliche Ergänzungen



z.B. Wirtschaft und Berufe: Kunststoffproduzierende Unternehmen
Daten und Fakten: Lebensdauer verschiedener Gegenstände
Recherchieren und Erkunden: Das Kunststoffzeitalter

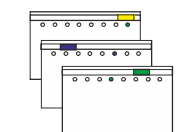
Abteilung für Polyethylenterephthalat

Notwendige Materialien



z.B. Steckbriefe: Polyethylenterephthalat
Information und Texte: Wissen über Kunststoffe und Biokunststoffe
Experimentieren und Untersuchen: Die Härte, Schmelzbarkeit und Dichte von verschiedenen Kunststoffen

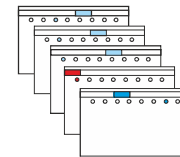
Mögliche Ergänzungen



z.B. Wirtschaft und Berufe: Betriebe und Berufe die mit Recycling zu tun haben
Daten und Fakten: Lebensdauer verschiedener Gegenstände
Recherchieren und Erkunden: Kunststoffe im und am Auto

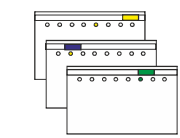
Abteilung für Polymilchsäure

Notwendige Materialien



z.B. Steckbriefe: Polymilchsäure
Information und Texte: Wissen über Kunststoffe und Biokunststoffe
Experimentieren und Untersuchen: Die Härte, Schmelzbarkeit und Dichte von verschiedenen Kunststoffen

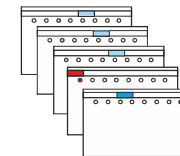
Mögliche Ergänzungen



z.B. Wirtschaft und Berufe: Die Verpackungsindustrie
Daten und Fakten: Produktionsmenge an Biokunststoffen
Recherchieren und Erkunden: Vermeidung von Kunststoffabfall

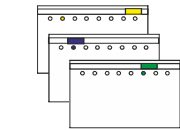
Abteilung für Thermoplastische Stärke

Notwendige Materialien



z.B. Steckbriefe: Thermoplastische Stärke
Information und Texte: Wissen über Kunststoffe und Biokunststoffe
Experimentieren und Untersuchen: Die Härte, Schmelzbarkeit und Dichte von verschiedenen Kunststoffen

Mögliche Ergänzungen



z.B. Wirtschaft und Berufe: Kunststoffproduzierende Unternehmen
Daten und Fakten: Produktionsmenge an Biokunststoffen
Recherchieren und Erkunden: Vermeidung von Kunststoffabfall

Ebenso lassen sich die Materialien zu anderen kooperativen Lernformen zusammensetzen, etwa einem Gruppenpuzzle mit den Steckbriefen oder mit den Karten zu Wirtschaft und Berufen.



Mehrfach benutzte Karten bitte kopieren oder erneut ausdrucken.

Wissen über Kunststoffe und Biokunststoffe

Wissen über Kunststoffe

Wir leben in einer Welt aus Kunststoffen, denn du findest Kunststoffe überall. Du findest sie beispielsweise in folgenden Gegenständen:

- Spielzeug, Handys und Computern
- Verpackungen, wie Kunststoffflaschen und Kunststofffolien
- Fahrzeugen, wie Autos, Eisenbahnen und Flugzeugen

Was sind Kunststoffe?

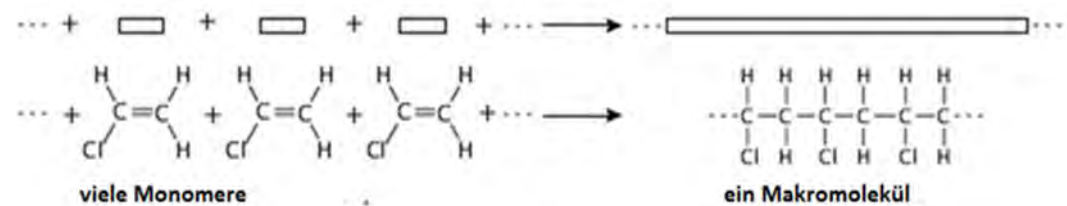
Kunststoffe sind Stoffe, die künstlich hergestellt werden. Umgangssprachlich werden Kunststoffe auch als Plastik oder Plaste bezeichnet. Kunststoffe bestehen aus riesigen Molekülen, den sogenannten Makromolekülen. Diese Makromoleküle können unterschiedliche Atome enthalten und unterschiedlich aufgebaut sein. Deshalb gibt es verschiedene Sorten an Kunststoffen.



Kunststoffgranulat

Herstellung von Makromolekülen

Wie in der folgenden Abbildung dargestellt, werden Makromoleküle aus kleinen Molekülen, den sogenannten Monomeren hergestellt. Die Makromoleküle entstehen durch eine chemische Verbindung der Monomere. Die Monomere werden meist aus Erdöl gewonnen.



Entstehung von Makromolekülen aus Monomeren

Verarbeitung von Kunststoffen

Gegenstände aus Kunststoffen werden meist aus Granulat hergestellt. Granulat sind kleine, körnige Teile. Das Granulat wird in einem sogenannten Extruder verflüssigt und durch eine Öffnung in eine Form gepresst. Dadurch entsteht ein Kunststoffgegenstand mit einer bestimmten Form. Das Thermoformen ist ein weiteres Verfahren, um Kunststoffe zu verarbeiten. Beim Thermoformen werden Kunststoffplatten erhitzt, sodass sie weich werden. Anschließend werden sie in eine Form gesaugt.

Biokunststoffe



Biokunststoffe werden unter anderem aus Mais hergestellt

Was sind Biokunststoffe?

Der Begriff Biokunststoff hat zwei Bedeutungen: Einerseits werden Kunststoffe, die aus nachwachsenden Rohstoffen, wie Pflanzen, hergestellt werden, als Biokunststoffe bezeichnet. Andererseits dürfen auch Kunststoffe, die biologisch abbaubar sind, als Biokunststoffe bezeichnet werden.

Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Kunststoffe können aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden, beispielsweise Mais. Sie können die gleiche Qualität haben wie Kunststoffe aus Erdöl. Wenn man Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen herstellt, werden die weltweiten Reserven an Erdöl geschont. Allerdings werden Rohstoffe verbraucht, die dann in der Nahrungsmittelversorgung fehlen können. Auch hat eine zu intensive landwirtschaftliche Produktion der Rohstoffe oftmals negative Auswirkungen auf die Umwelt.

Biologisch abbaubarere Kunststoffe

Nicht biologisch abbaubare Kunststoffe sind langlebig. Herkömmliche Kunststofftüten brauchen bis zu 20 Jahre und mehr, ehe sie verrotten. Kunststoffflaschen brauchen sogar 450 Jahre. Diese Langlebigkeit ist problematisch für die Entsorgung und die Umwelt. Biologisch abbaubare Kunststoffe verrotten in kürzeren Zeiten. Sie können kompostiert werden. Für einen langlebigen Einsatz sind diese Biokunststoffe dann jedoch nicht geeignet. Biokunststoffe verrotten allerdings langsamer als der Biomüll. Produkte aus Biokunststoffen dürfen daher nicht in den Biomüll gegeben werden. Oftmals ist es sinnvoller, Biokunststoffe zu verbrennen und die dabei entstehende Wärmeenergie zu nutzen.

Verwendung von biologisch abbaubaren Kunststoffen

Biokunststoffe werden für folgende Gegenstände verwendet:

- Verpackungen, wie Abfalltüten, Schalen für Gemüse, Obst, Eier und Fleisch, Behältnisse für Getränke und Milchprodukte
- medizinische Produkte, wie Fäden zum Nähen von Wunden
- Anzuchttöpfe für Pflanzen oder Folien für Landwirtschaft und Garten
- Einweggeschirr und Einwegbesteck

Biokunststoffe oder traditionelle Kunststoffe?

Zurzeit werden Biokunststoffen noch sehr wenig genutzt. Durch weitere Forschung und bessere Möglichkeiten für die Herstellung könnten Biokunststoffe sich in der Zukunft stärker verbreiten. Ob Biokunststoffe dann zu einer ernsthaften Konkurrenz für traditionelle Kunststoffe werden, muss sich noch herausstellen.

1

2

3

4

5

6

7

8

Einteilung der Kunststoffe

Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere

Kunststoff ist nicht gleich Kunststoff. Es gibt nicht nur eine Sorte Kunststoff, sondern viele verschiedene Sorten. Verschiedene Kunststoffe kennst du vielleicht unter den Namen PET, PVC, Polyethen, Polypropen, Polystyrol, Gummi oder Epoxidharz.

Die Kunststoffe werden wegen ihrer unterschiedlichen Eigenschaften in drei Gruppen eingeteilt:

- Thermoplaste
- Elastomere
- Duroplaste



Geschmolzener Kunststoffbecher: ein Thermoplast

Thermoplaste

Thermoplaste sind bei tiefen Temperaturen fest, aber nicht sehr hart. Thermoplaste schmelzen, wenn sie vorsichtig erhitzt werden. Zur Gruppe der Thermoplaste gehören:

- Polyethen
- PVC
- PET
- Polypropen
- Polystyrol

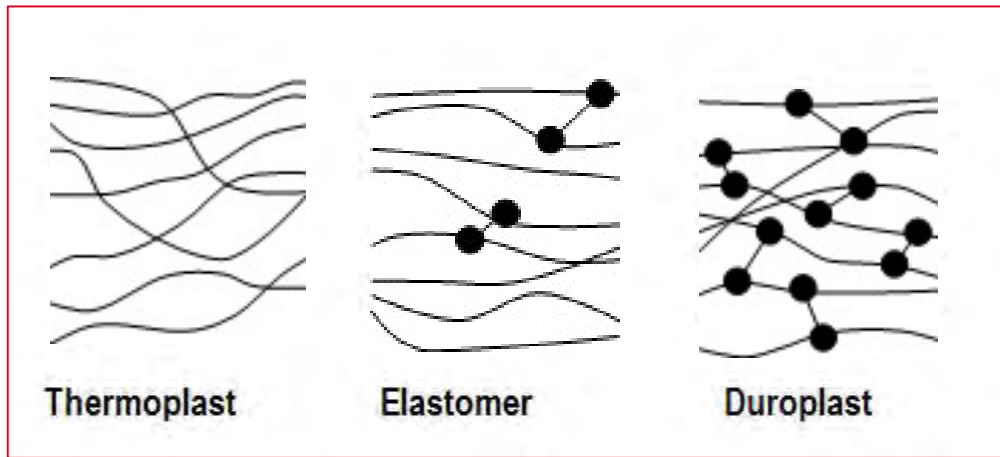
Elastomere

Elastomere sind nicht schmelzbar. Bei Krafteinwirkung sind sie verformbar und können beispielsweise in die Länge gezogen werden. Wirkt die Kraft nicht mehr, nimmt das Elastomer seine ursprüngliche Form wieder an. Um dir diese Verformbarkeit besser vorstellen zu können, kannst du an ein Gummiband denken. Das Gummiband kannst du langziehen und beim Loslassen kehrt es in seine ursprüngliche Form zurück. Elastomere sind nicht löslich. Zu den Elastomeren gehört beispielsweise Gummi.

Duroplaste

Duroplaste werden beim Erhitzen nicht weich und können auch nicht schmelzen. Bei starkem Erhitzen zersetzen sie sich. Sie sind nicht löslich. Zu den Duroplasten gehören beispielsweise Epoxidharze.

Die Moleküle bestimmen die Eigenschaften



Modell zu Thermoplasten, Elastomeren und Duroplasten

Ähnlicher Aufbau, ähnliche Eigenschaften

Alle Kunststoffe aus den Gruppen der Thermoplaste ähneln sich in ihren Eigenschaften. Sie können schmelzen und in eine neue Form gebracht werden. Diese Eigenschaften werden durch die Anordnung der Makromoleküle bestimmt. Deshalb sind alle Kunststoffe aus der Gruppe der Thermoplaste ähnlich aufgebaut.

Das gleiche gilt auch jeweils für die Gruppen der Elastomere und Duroplaste.

Thermoplaste

Thermoplaste bestehen aus kettenförmigen Makromolekülen. Die Moleküle liegen ungeordnet nebeneinander und sind nicht miteinander verbunden. Um dir den Aufbau vorzustellen, kannst du an einen Teller mit gekochten Spaghetti denken. Wird der Thermoplast erwärmt, fangen die Moleküle an sich zu bewegen und können gegeneinander verschoben werden. Der Thermoplast schmilzt und kann in eine andere Form gebracht werden.

Elastomere

Elastomere lassen sich gut dehnen. Das liegt daran, dass die einzelnen kettenförmigen Makromoleküle meist zusammen geknäult und gefaltet vorliegen und bei Zug gestreckt werden können. Die Makromoleküle der Elastomere sind an wenigen Stellen untereinander verbunden, wie ein weitmaschiges Netz. Weil die Makromoleküle miteinander verbunden sind lassen sich die Elastomere nicht schmelzen, anders als die Thermoplaste.

Duroplaste

Duroplaste bestehen aus Makromolekülen, die an vielen Stellen miteinander verbunden sind, wie ein sehr engmaschiges Netz. Die Makromoleküle können wegen der vielen Verbindungen nicht gestreckt und nicht gegeneinander verschoben werden. Duroplaste sind daher sehr hart und können nicht geschmolzen werden.

Kunststoffe und Gesundheit

Kunststoffe und ihre Nutzung in der Medizin

Kunststoffe sind heute für den Menschen lebenswichtig, denn sie werden an vielen Stellen in der Medizin eingesetzt. Dafür entwickelt die chemische Forschung ganz bestimmte Kunststoffe mit speziellen Eigenschaften für den Einsatz in der Medizin. Außerdem werden viele herkömmliche Kunststoffe in der Medizin verwendet, wie beispielsweise Polyethen und Polypropen.

Abbaubare Kunststoffe für den Einsatz im Körper

Es gibt Kunststoffe, die sich im Körper langsam zersetzen. Aus diesen Kunststoffen macht man Fäden, mit denen die Wunden im Körper bei einer Operation genäht werden. Die Kunststoffe können im Körper bleiben und werden dort langsam abgebaut. Der Vorteil ist, dass keine weitere Operation nötig ist, um die Fäden wieder aus dem Körper zu entfernen.



Verwendung von Kunststoffen in der Medizin

Kunststoffe in Medizin und Zahnmedizin

Die Verwendung von Kunststoffen in der Medizin ist heute alltäglich geworden. Brillengläser oder Kontaktlinsen bestehen aus Kunststoffen. Auch Hörgeräte und andere Hilfsmittel sind zu großen Teilen aus Kunststoffen gemacht. Der Arzt nutzt Spritzen und Schläuche aus Kunststoffen. Medikamente, wie Tabletten, werden in Verpackungen aus Kunststoffen geliefert. Auch in der Zahnmedizin ist die Verwendung von Kunststoffen alltäglich. Heute bestehen fast alle Zahnfüllungen, Gebisse oder Implantate aus Kunststoffen.

Reparaturen am Körper mit Kunststoffen

Kunststoffe werden von den Medizinern an immer mehr Stellen „zur Reparatur“ des Körpers genutzt. Beispielsweise gibt es Schrauben aus Kunststoffen, mit denen sich Bänder und Sehnen am Fuß und am Sprunggelenk nach einer Verletzung fixieren lassen. Kleine Kunststoffröhren halten Blutgefäße nach einem Herzinfarkt offen, sogenannte Stents.

Ersatzteile aus Kunststoffen

Viele Ersatzteile für den Körper bestehen heute aus Kunststoffen. So können die Hornhaut im Auge oder Herzklappen durch Ersatzteile aus Kunststoffen ersetzt werden. Außerdem bestehen Knieprothesen heute aus Kunststoffen. 2013 bekam die US-amerikanische Firma OPM die Freigabe für den Einsatz einer Knochenmasse aus Kunststoffen. Damit können etwa Gesichtsknochen nach einem schweren Unfall rekonstruiert werden.

Sind Kunststoffe gesundheitsschädlich?



Kunststoffe und Gesundheit

Kunststoffe in der Kritik

In den letzten Jahren gab es viele Kritik am Einsatz der Kunststoffe. In der Kritik ging es darum, dass Alltagsgegenstände aus Kunststoffen meistens weitere Zusatzstoffe enthalten. Diese Zusatzstoffe sind teilweise gesundheitsschädlich.

Zusatzstoffe

Kunststoffe bestehen aus Makromolekülen. Außerdem enthalten Kunststoffe weitere Bestandteile, die sogenannten Zusatzstoffe. Die Zusatzstoffe werden für die Verbesserung der Eigenschaften von Kunststoffen eingesetzt. So enthalten Kunststoffe beispielsweise Weichmacher, Stabilisatoren, und Flammschutzmittel. Weichmacher machen harte Kunststoffe weich. Stabilisatoren machen Kunststoffe langlebiger. Flammschutzmittel verändern das Brennverhalten, sodass Kunststoffe beispielsweise nicht mehr brennbar sind.

Verbote von Zusatzstoffen

In Europa sind bestimmte Zusatzstoffe verboten oder es gibt Grenzwerte dafür, wie viel dieser Zusatzstoffe in Produkten aus Kunststoffen enthalten sein darf. Beispielsweise sind einige Weichmacher für Verpackungen von Lebensmitteln verboten, weil diese als krebserregend gelten oder wie Hormone wirken. Jedoch wissen Hersteller von Produkten aus Kunststoffen nicht immer genau, welche Zusatzstoffe das angelieferte Kunststoffmaterial enthält. Dies liegt daran, dass die Kunststoffproduzenten ihre Rezepte für die unterschiedlichen Kunststoffe geheim halten, damit die Konkurrenz diese nicht nachmachen kann. Deshalb landen auch Kunststoffartikel mit verbotenen gesundheitsschädlichen Zusatzstoffen in europäischen Haushalten. Untersuchungen der Umweltschutzorganisation Greenpeace haben beispielsweise folgendes ergeben: Von 33 untersuchten Fußballschuhen und Torwarthandschuhen aus den WM-Kollektionen enthielten fast alle gesundheitsschädliche Zusatzstoffe.

Weitere Gesetze

2007 ist eine Chemikalienverordnung in der EU in Kraft getreten, die REACH- Verordnung. REACH steht für Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals. Die Verordnung regelt also die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe. Durch die REACH-Verordnung haben Unternehmen, eine Auskunftspflicht, wenn sie Alltagsprodukte in Europa herstellen oder verkaufen. Die Unternehmen sind verpflichtet, Auskunft darüber zu erteilen, ob in einem Produkt besorgniserregende Chemikalien enthalten sind. Der Verbraucher kann hierzu auf einer Informationsseite des Bundesumweltamtes eine Anfrage stellen.

1

2

3

4

5

6

7

8

Kleidung aus Kunststoffen

Elastan, Polyamid- und Polyester-Fasern

Viele Kleidungsstücke bestehen heutzutage aus Chemiefasern. Chemiefasern sind Fasern, die künstlich hergestellt werden. Chemiefasern werden umgangssprachlich als Kunstfasern bezeichnet. Chemiefasern sind zumeist aus Kunststoffen hergestellt. Die häufigsten aus Kunststoffen hergestellten Chemiefasern sind Elastan, Polyamid- und Polyester-Fasern.

Elastan

Elastan ist eine Chemiefaser. Sie wird größtenteils aus dem Kunststoff Polyurethan hergestellt. Elastan ist eine sehr dehnbare Chemiefaser. Nach dem Dehnen kehrt Elastan wieder in die ursprüngliche Form zurück. Kleidungsstücke, die Elastan enthalten, sind deshalb sehr dehnbar und zugleich formbeständig. Deshalb wird Elastan für enganliegende, dehnbare Kleidung, wie Socken und Badebekleidung verwendet



Kleidung aus Kunststoffen

Polyamid-Fasern

Es gibt unterschiedliche Polyamide. Das heißt, dass es sich bei Polyamiden nicht um einen einzigen Kunststoff, sondern um eine Gruppe von verschiedenen Kunststoffen handelt. Aus den unterschiedlichen Polyamiden werden verschiedene Chemiefasern hergestellt, die Polyamid-Fasern. Im Etikett eines Kleidungsstücks wird nur angegeben, ob Polyamid-Fasern enthalten sind und nicht welches Polyamid zur Herstellung der Polyamid-Fasern verwendet wurde. Wichtige Vertreter von Polyamid-Fasern sind Nylon und Perlon. Polyamid-Fasern sind färbbar, leichter als Seide, elastisch, mottensicher und knitterfest. Aus Polyamid-Fasern wird beispielsweise die Nylonstrumpfhose hergestellt.

Polyester-Fasern

Wie bei den Polyamiden handelt es sich bei Polyester nicht um einen bestimmten Kunststoff, sondern um eine Gruppe verschiedener Kunststoffe. Aus den unterschiedlichen Polyestern werden verschiedene Chemiefasern hergestellt, die Polyester-Fasern. Im Etikett von Kleidungsstücken wird nur angegeben, dass Polyester-Fasern enthalten sind. Polyester-Fasern sind die meist verkauften Chemiefasern. Früher war Kleidung aus Polyester-Fasern unbeliebt, weil sie sich nicht angenehm auf der Haut anfühlte und die Haare elektrisierte. Polyester-Fasern wurden jedoch weiterentwickelt. Heute wird Kleidung aus Polyester-Fasern vor allem im Sportbereich geschätzt, weil sie sehr wetter- und lichtbeständig ist und sehr schnell trocknet. Außerdem fühlen sich viele Kleidungsstücke aus Polyester-Fasern nun sehr angenehm an und müssen nicht gebügelt werden.

Multifunktionskleidung



Multifunktionskleidung

Multifunktionskleidung

Multifunktionskleidung besitzt viele spezielle Eigenschaften. Multifunktionskleidung ist beispielsweise zugleich wasserdicht, winddicht und atmungsaktiv. Atmungsaktiv bedeutet, dass Wasserdampf durch den Kleidungsstoff hindurch gelangen kann. Multifunktionskleidung hat beispielsweise folgende Anwendungsbereiche:

- Sportbekleidung, wie beispielsweise Ski- und Radsportbekleidung
- Regenbekleidung, wie Regenjacken und Regenhosen
- Campingausrüstung, wie spezielle atmungsaktive und zugleich winddichte Jacken, Schlafsäcke
- Schuhe, wie Wanderschuhe
- Ausrüstung für spezielle Gegebenheiten, wie Tropenkleidung

Verbundstoffe

Multifunktionskleidung wird beispielsweise aus Gore-Tex-Kleidungsstoff hergestellt. Bei einem Gore-Tex-Kleidungsstoff handelt es sich um einen sogenannten Verbundstoff. Verbundstoffe sind Werkstoffe, die aus mehreren Schichten zusammengesetzt sind. Die Schichten bestehen aus verschiedenen Materialien und werden miteinander verbunden. Die Verbindung kann mechanisch sein (pressen, nieten, verschrauben) oder stofflich (kleben, löten, schweißen). Die einzelnen Schichten von Verbundstoffen haben verschiedene Eigenschaften. In dem Verbundstoff werden die Eigenschaften der verschiedenen Schichten kombiniert.

Gore-Tex-Kleidungsstoff: Ein Verbundstoff

Gore-Tex besteht aus verschiedenen fest verbundenen Schichten. Gore-Tex besteht aus den folgenden Schichten:

- Innenschicht
- Gore-Tex-Membran
- Außenschicht

Die Innenschicht besteht aus einem Material mit wärmenden Eigenschaften. Die Außenschicht besteht aus einem Material mit schützenden Eigenschaften, sodass der Gore-Tex-Kleidungsstoff nicht so schnell zerreißen kann. Die Gore-Tex-Membran befindet sich zwischen diesen beiden Schichten. Die Gore-Tex-Membran wird aus dem Kunststoff Polytetrafluorethan hergestellt. Polytetrafluorethan ist auch unter dem Namen Teflon bekannt. Die Gore-Tex-Membran ist wasserdicht und winddicht, aber atmungsaktiv. Gore-Tex kombiniert die Eigenschaften der unterschiedlichen Schichten. Er ist warm, wasserabweisend, winddicht, atmungsaktiv und zerreißt nicht so schnell.

1

2

3

4

5

6

7

8

Umweltverschmutzung durch Kunststoffe

Kunststoffabfall stört den Strandurlaub

Bilder: www.clipartsfree.de

Kunststoffabfall im Meer



Kunststoffabfall am Strand

Wie der Kunststoffabfall ins Meer kommt

In den Meeren befindet sich sehr viel Kunststoffabfall. Die genaue Menge des Kunststoffabfalls im Meer ist nicht bekannt. Der größte Teil des Kunststoffabfalls im Meer stammt vom Festland. Dieser gelangt über die Flüsse vom Landesinneren in die Meere. Auch vom Strand aus gelangt viel Kunststoffabfall in die Meere. Viele Menschen verbringen ihre Ferien an den Stränden der Meere. Dabei lassen viele von Ihnen ihren Kunststoffmüll einfach am Strand zurück. Dieser Müll wird dann später ins Meer gespült oder geweht. Außerdem kommt Kunststoffabfall teilweise auch durch die Industrie ins Meer, die am Meer oder auf dem Meer aktiv ist. Leider gibt es sogar Personen, die absichtlich ihren Müll im Meer entsorgen. Dieser verteilt sich dann durch Strömungen und Winde.

Langlebigkeit von Kunststoffen

Die meisten Kunststoffe sind sehr langlebig, brauchen also sehr viel Zeit um zu verrotten. Eine dünne Kunststofftüte aus Polyethen braucht beispielsweise 10 Jahre, ehe sie mit dem menschlichen Auge nicht mehr sichtbar ist. Eine dicke Kunststofftüte aus Polyethen braucht sogar 40 Jahre, ehe sie mit dem menschlichen Auge nicht mehr sichtbar ist und eine Kunststoffflasche aus PET benötigt 450 Jahre. Gegenstände, die nicht aus Kunststoffen bestehen, benötigen deutlich weniger Zeit, um zu verrotten. So benötigt das Kerngehäuse eines Apfels nur zwei Monate, um zu verrotten und ein Karton zwei Monate. Selbst wenn die Kunststoffe mit bloßen Augen nicht mehr sichtbar sind, sind sie noch lange nicht verschwunden. Die Kunststoffe zerfallen zu sehr kleinen Teilen, die dann von Lebewesen im Meer aufgenommen werden und die Gesundheit dieser Lebewesen schädigen.

Auswirkungen des Kunststoffabfalls im Meer auf Meerestiere und Menschen

Der Kunststoffabfall im Meer hat schlimme Folgen für die Meerestiere. Betroffen sind alle Tiere unterschiedlichster Größe von Fischen, Schildkröten, Seevögeln oder Walen. Die Tiere verwechseln den Kunststoffabfall mit Nahrung und verschlucken ihn. Deshalb haben die Tiere oft so viel Kunststoffabfall im Magen, dass keine richtige Nahrung mehr hineinpasst und sie verhungern. Außerdem verheddern sich die Tiere im Kunststoffabfall und ertrinken deshalb. Viele Tiere erwürgen sich auch, wenn sie sich im Kunststoffabfall verheddert haben. In Kunststoffen sind oft sogenannte Zusatzstoffe enthalten, welche die Kunststoffe beispielsweise haltbarer machen. Diese Zusatzstoffe sind oft gesundheitsschädlich. Fressen die Tiere den Kunststoffabfall, gelangen diese Zusatzstoffe in den Körper der Tiere und werden dort angesammelt. Das hat zur Folge, dass auch Menschen, die diese Tiere essen, die Zusatzstoffe letztlich aufnehmen. Daher ist es wichtig, dass der Kunststoffabfall gar nicht erst ins Meer gelangt.

1

2

3

4

5

6

7

8

Umgang mit der Umweltverschmutzung durch Kunststoffe

Ruanda: Ein Vorbild für den Umweltschutz

Die Regierung von Ruanda schützt die Umwelt. Damit ist sie ein Vorbild für die anderen Länder in Afrika. So gibt es beispielsweise eine Müllabfuhr und ein Verbot von Kunststofftüten in Ruanda.

Das Land Ruanda

Ruanda ist ein kleines, sehr armes Land in Afrika. Beispielsweise gibt es in Ruanda pro 1800 Einwohner nur eine Ärztin beziehungsweise einen Arzt. Außerdem hat nur jede fünfte Schule eine Toilette. Trotz der großen Armut in Ruanda gibt die Regierung von Ruanda Geld aus, um die Umwelt zu schützen. Selbst das arme Land Ruanda hat erkannt, wie wichtig es ist, dass die Umwelt geschützt wird, damit nicht das ganze Land verschmutzt.



Herkömmlicher Müllplatz in Ruanda

Die Müllabfuhr in Ruanda

In vielen afrikanischen Ländern verbrennt die Bevölkerung ihren Abfall einfach im Garten. Das belastet die Umwelt und die Gesundheit der Menschen. In Ruanda ist verboten, dass Abfall im Garten verbrannt wird. Es gibt eine Müllabfuhr, die den Abfall abholt. Obwohl die Bevölkerung arm ist, wird verlangt, dass sie dafür Geld bezahlt. Leider können sich das nicht alle Menschen leisten, so dass weiter auch Müll im Garten verbrannt wird. Aber zumindest ist ein erster Anfang gemacht, die Umwelt und die Gesundheit der Menschen besser zu schützen

Verbot von Kunststofftüten

Die Regierung von Ruanda hat 2008 Kunststofftüten in Ruanda verboten. Sie will damit die Menge an Abfall verringern, insbesondere soll die Menge an Kunststoffabfällen verkleinert werden:

- Verkäufer dürfen keine Kunststofftüten mehr ausgeben.
- Fabriken dürfen keine Kunststofftüten mehr produzieren.
- Händler dürfen keine Waren in Kunststofftüten ins Land bringen.

Gesetze in Ruanda

Die Regierung Ruandas setzt Gesetze sehr streng durch. Wenn ein Ladenbesitzer seinen Kunden Kunststofftüten gibt, muss er für 6 - 12 Monate ins Gefängnis. Wenn ein Einwohner Abfall im Garten verbrennt, muss er für zwei Jahre ins Gefängnis.

Verbote von Kunststofftüten



Kunststofftüten

Viele Länder außerhalb der EU verbieten Kunststofftüten

Kunststofftüten brauchen 10 - 20 Jahre, um in der Umwelt zu verrotten. Deshalb verschmutzen Kunststofftüten die Umwelt, wenn sie nicht richtig entsorgt werden. Um die Umwelt zu schützen, verbieten viele Regierungen Kunststofftüten:

- Die Regierung von Bhutan verbot 1999 Kunststofftüten.
- Die Regierung von Ruanda verbot 2008 Kunststofftüten.
- Die Regierung von China verbot 2008 besonders dünne Kunststofftüten, weil diese nur einmal benutzt werden können.
- Die Regierung vom Staat Hawaii beabsichtigt nicht abbaubare Kunststofftüten zu verbieten.

Es gibt noch einen weiteren Grund, warum Kunststofftüten verboten wurden. So gab es in vielen Städten in Bangladesch Überschwemmungen, weil Kunststofftüten die Abwasserkanäle verstopften. Daraufhin verbot auch die Regierung von Bangladesch 2002 Kunststofftüten.

Kunststofftüten in der EU

Pro Einwohner wurden in der EU 2015 etwa 200 Kunststofftüten verbraucht. Die EU hat daher 2015 ein Gesetz über die Nutzung von Kunststofftüten verabschiedet. Darin ist folgendes bestimmt:

- Ab dem Jahr 2019 sollen pro Einwohner nur noch 90 Kunststofftüten verwendet werden.
- Ab dem Jahr 2025 soll diese Zahl auf nur noch 40 Tüten verringert werden.
- Das Gesetz begrenzt nicht die Nutzung sehr dicker und sehr dünner Kunststofftüten.

Die Regierungen der einzelnen Länder in der EU haben nun die Aufgabe, die Inhalte des Gesetzes in ihrem Land durchzusetzen. Dazu können die Regierungen Gebühren oder ein Pfand für Kunststofftüten einführen. Außerdem können die Regierungen Kunststofftüten ganz verbieten.

Alternativen zu Kunststofftüten

Die Regierungen verschiedener Länder wollen durch die Verbote von Kunststofftüten die Umwelt vor weiterer Verschmutzung schützen. Die Alternativen für Kunststofftüten sind jedoch nicht unbedingt besser für die Umwelt. Einerseits verrotten Papiertüten zwar schneller als Kunststofftüten. Andererseits werden aber mehr Energie, Wasser und Chemikalien bei der Produktion der Papiertüten verwendet als für die Produktion von Kunststofftüten. Eine weitere Alternative für Kunststofftüten sind Kunststoffschalen. Kunststoffschalen sind umweltschädlicher als Kunststofftüten, weil sie viel mehr Abfall produzieren. Es können auch Jute- oder Baumwollbeutel statt Kunststofftüten verwendet werden. Diese sind jedoch teurer und sie eignen sich nicht, beispielsweise rohes Fleisch oder rohen Fisch darin zu transportieren. Für einen Einkauf von Kleidung oder gut verpackten Lebensmitteln, wie Zucker, Haferflocken und Milch sind Jute oder Baumwollbeutel aber sehr gut geeignet.

1

2

3

4

5

6

7

8

Recycling von Kunststoffen

Was passiert mit den PET-Flaschen?

Glasflaschen sind sehr schwer. Stell dir vor, du musst eine ganze Kiste an Getränken, die sich in Glasflaschen befinden, in den dritten Stock einer Wohnung tragen. Das ist sehr anstrengend. Deshalb werden Flaschen oft aus PET hergestellt. Die Bevölkerung in Deutschland benutzt pro Jahr etwa 800 Millionen Flaschen aus PET. Es gibt zwei Sorten an Flaschen aus PET:

- Mehrwegflaschen, die gut gewaschen und anschließend wieder benutzt werden können.
- Einwegflaschen, die nur einmal benutzt werden können und anschließend recycelt werden.



Fleece-Pullover werden oft aus recycelten PET-Flaschen hergestellt

Recycling nicht mehr verwendbarer PET-Flaschen

Einwegflaschen und bereits oft benutzte Mehrwegflaschen können nicht weiterverwendet werden. Stattdessen werden sie recycelt. Dazu werden sie zerkleinert. Die PET Schnipsel werden nach Farben sortiert und zu sogenannten Kunststoff-Flakes eingeschmolzen. Kunststoff-Flakes sind kleine Klümpchen der entsprechenden Kunststoffe. Die Kunststoff-Flakes werden mit Wasser und Natronlauge gereinigt. Später werden die Kunststoff-Flakes eingeschmolzen und zu Schaumstoffen oder Textilfasern verarbeitet. Aus den Textilfasern können dann T-Shirts, Futter von Jacken oder Fleece-Pullover hergestellt werden. Um einen Fleece-Pullover herzustellen, werden ungefähr 20 PET Flaschen benötigt.

Recycling in China

Nur ein Teil der nicht mehr benutzten PET-Flaschen wird in Deutschland recycelt. Die übrigen PET-Flaschen werden nach China gebracht und dort recycelt. Die PET-Flaschen werden in China recycelt, weil dort das recycelte PET für mehr Geld verkauft werden kann als in Deutschland. Das liegt daran, dass in China die Industrie sehr schnell wächst und deshalb sehr viel PET benötigt wird. Außerdem werden PET-Flaschen in China recycelt, weil dort die Umweltauflagen nicht so hoch sind wie in Deutschland. Durch niedrigere Umweltauflagen ist der Reinigungsprozess der Kunststoff-Flakes beispielsweise einfacher und billiger. Außerdem werden PET-Flaschen in China recycelt, weil dort die Personal- und Produktionskosten geringer sind. Durch neuartige Techniken zum Sortieren der PET-Flaschen steigt die Menge an PET-Flaschen, die in Deutschland recycelt werden, jedoch wieder an.

Möglichkeiten des Recyclings



Kunststoffabfall

Kunststoffabfall

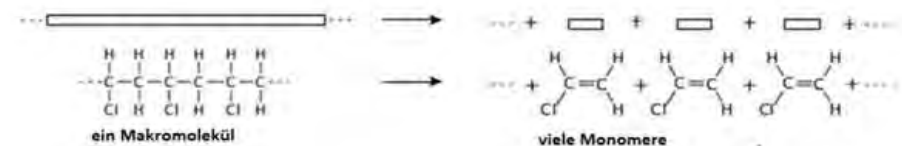
Kunststoffabfall kann auf unterschiedliche Arten verwertet werden: Werkstoffliches, chemisches und thermisches Recycling.

Werkstoffliches Recycling

Beim werkstofflichen Recycling werden durch das Umschmelzen von Kunststoffabfällen neue Kunststoffprodukte hergestellt. Daher ist dieses Verfahren nur für schmelzbare Kunststoffe geeignet. Dieses Verfahren ist sehr gut geeignet für sortenreine Abfälle von Thermoplasten. Um gemischte Kunststoffabfälle mit diesem Verfahren zu recyceln müssen sie vorher sortiert und gereinigt werden. Bei schlechter Sortenreinheit oder Verschmutzung der Kunststoffe, können nur weniger anspruchsvolle Produkte hergestellt werden, wie Blumenkübel und Parkbänke. Wegen der aufwändigen Trennung ist diese Recyclingmethode für bestimmte Abfälle nicht immer wirtschaftlich.

Chemisches Recycling

Kunststoffe bestehen aus riesigen Molekülen, den sogenannten Makromolekülen. Beim chemischen Recycling werden die Makromoleküle in kleinere Bausteine, die sogenannten Monomere, zerlegt.



Es gibt verschiedene Arten von chemischem Recycling. Eine Art von chemischem Recycling ist die Hydrierung. Bei der Hydrierung werden die Kunststoffe unter erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur in kleinere Bausteine zerlegt. Diese kleineren Bausteine sind alle gleich. Aus diesen Bausteinen können neue Kunststoffe mit hoher Qualität hergestellt werden. Allerdings wird für die Hydrierung viel Energie verbraucht und ist daher sehr teuer. Eine weitere Art von chemischem Recycling ist die Pyrolyse. Bei der Pyrolyse werden die Kunststoffe durch Wärme in kleinere Bausteine zerlegt. Allerdings entstehen bei der Pyrolyse sehr viele verschiedene Bausteine, die nur schlecht verwertet werden können. Diese Bausteine dienen beispielsweise als Brennstoff.

Thermische Verwertung

Kunststoffabfälle können verbrannt werden. Dabei wird viel Energie frei, die genutzt werden kann. Bei der Verbrennung von Kunststoffen entsteht vor allem Wasserdampf und Kohlenstoffdioxid. Das thermische Recycling sollte aber immer nur der letzte Ausweg sein, wenn werkstoffliches oder chemisches Recycling nicht möglich sind.

Alternative Recyclingmethoden

Häuser aus Kunststoffflaschen

In Honduras bebzt die Erde. Die Menschen fliehen. Viele Häuser zerbrechen und nur einige bunte Häuser bleiben stehen. Diese bunten Häuser gehören den armen Menschen. Die Wände der bunten Häuser bestehen aus Kunststoffflaschen.

Ein Haus aus Kunststoffflaschen bauen

Um ein Haus aus Kunststoffflaschen zu bauen, benötigst du nicht viel mehr, als im Abfall zu finden ist. Zunächst werden die Kunststoffflaschen mit Erde oder Lehm gefüllt. Diese mit Erde oder Lehm gefüllten Flaschen werden anschließend wie runde Steine gestapelt, mit Lehm oder Mörtel vermauert und mit Schnüren verbunden. Zuletzt wird noch Lehm, Farbe und ein einfaches Dach daraufgesetzt. Schon ist das Haus fertig.



Hausbau mit Kunststoffflaschen

Erfindung von Häusern aus Kunststoffflaschen

Andreas Froese erfand die Häuser aus Kunststoffflaschen. Er hat über 20 Jahren in Ländern mit großer Armut gelebt und sollte 2001 die Landschaft eines Freizeitparks in Honduras gestalten. Dazu musste Andreas Froese zunächst den Abfall beseitigen, wollte diesen aber nicht vergraben oder verbrennen. Deshalb baute er mit vielen Helfern ein Haus aus Kunststoffflaschen. Vor Andreas Froese hatten bereits andere die Idee, Häuser aus Kunststoffflaschen zu bauen. So schuf bereits Anfang der 1970er Jahre der US-amerikanische Architekt Michael Reynolds Häuser aus Zement und alten Kunststoffflaschen. Es folgten viele weitere Ideen.

Die Firma Eco-Tec

Andreas Froese hat das Unternehmen Eco-Tec gegründet. Die Arbeiter/innen des Unternehmens zeigen anderen Menschen, wie sie solche Häuser aus Kunststoffflaschen bauen können.

Eigenschaften von Häusern aus Kunststoffflaschen

Häuser aus Kunststoffflaschen sollen sehr stabil sein, sodass sie während eines Erdbebens nicht zerbrechen. Außerdem können Häuser aus Kunststoffflaschen nicht so leicht brennen und sind schussicher. Forscher wollen in der Zukunft die Eigenschaften von den Häusern aus Kunststoffflaschen weiter untersuchen und entwickeln.

Straßen aus Kunststoffabfall



Straße aus Kunststoffen

Straßen aus Kunststoffabfall

Rienus de Vries möchte in den Niederlanden Straßen aus Kunststoffabfall bauen. Rienus de Vries ist der Leiter der Firma KWS Infra. Die Firma produziert Baumaschinen.

Probleme beim Bauen von Straßen aus Asphalt

Viele Straßen bestehen aus Asphalt. Straßen aus Asphalt halten nur etwa 7 - 12 Jahre. Daher müssen die Straßen aus Asphalt häufig ausgebessert und alle 7 - 12 Jahre komplett erneuert werden. Wenn die Straßen erneuert oder ausgebessert werden, entstehen Baustellen an den Straßen, und es kommt zu Staus, sodass die Autofahrer Zeit verlieren. Außerdem müssen die Straßen in den Niederlanden speziell gebaut werden, weil große Teile des Landes unter dem Meeresspiegel liegen und dadurch der Untergrund der Straßen feucht und schwammig ist. Die Bauweise von Straßen unter diesen speziellen Bedingungen lässt sich mit Asphalt nur schwer durchführen.

Kunststoffe als Materialien für Straßen

Kunststoffe sind sehr robust und halten ungefähr dreimal so lange wie Asphalt. Außerdem können aus Kunststoffen bestimmte Formen gegossen werden. Deshalb ist es möglich, eine Straße aus Kunststoffen so zu gießen, dass Wasser zur Seite oder nach unten fließen kann. So wird die Straße nicht überschwemmt. Zudem sind Autos, die auf Straßen aus Kunststoffen fahren, sehr leise. Allerdings können nur bestimmte Sorten Kunststoff für den Straßenbau verwendet werden, weil einige Sorten Kunststoff in der Sonne porös werden. Zudem sollten die Sorten Kunststoff, die als Material für Straßen verwendet werden, nicht brennbar sein.

Straßen aus Kunststoffabfall von Rienus de Vries

Rienus de Vries hat klare Vorstellungen darüber, wie die Straßen aus Kunststoffen gebaut werden sollen. Um Straßen aus Kunststoffen zu bauen, soll Kunststoffabfall eingeschmolzen werden. Anschließend sollen kleine eckige Formen aus den eingeschmolzenen Kunststoffen gegossen werden. Diese kleinen eckigen Formen sollen zuletzt, ähnlich wie die Schienen einer Carrera Bahn, aneinander gereiht und verbunden werden. So entsteht dann eine neue Straße.

Erste Projekte für Straßen aus Kunststoffabfall

Die Niederländer wollen auch nicht gleich eine Autostraße aus Kunststoffabfall bauen. Zunächst plant die Regierung der Stadt Rotterdam einen Weg aus Kunststoffabfall für Fahrradfahrer und Fußgänger. Die Regierung hat bereits entschieden, wo sich dieser Weg befinden und gebaut werden soll. Die Vorbereitungen haben also begonnen für Wege und Straßen aus Kunststoffen..

1

2

3

4

5

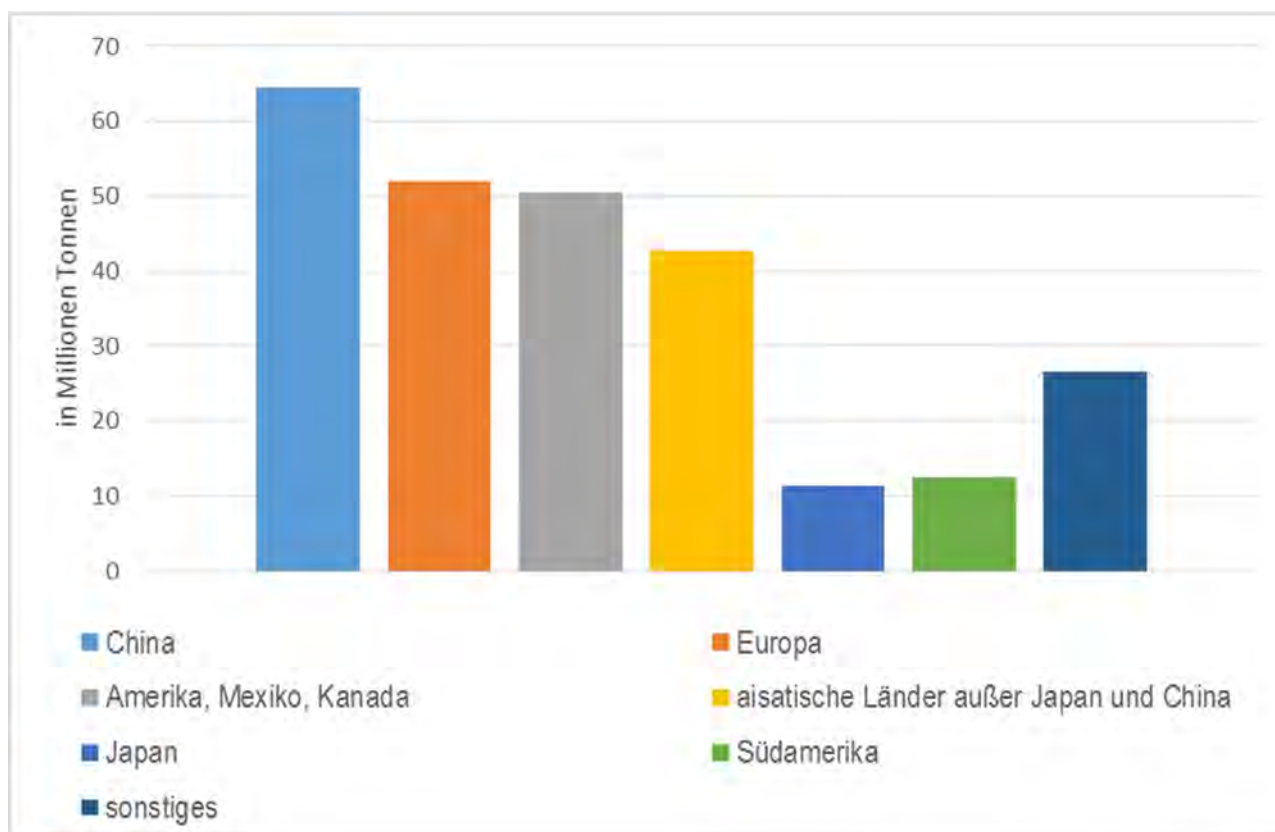
6

7

8

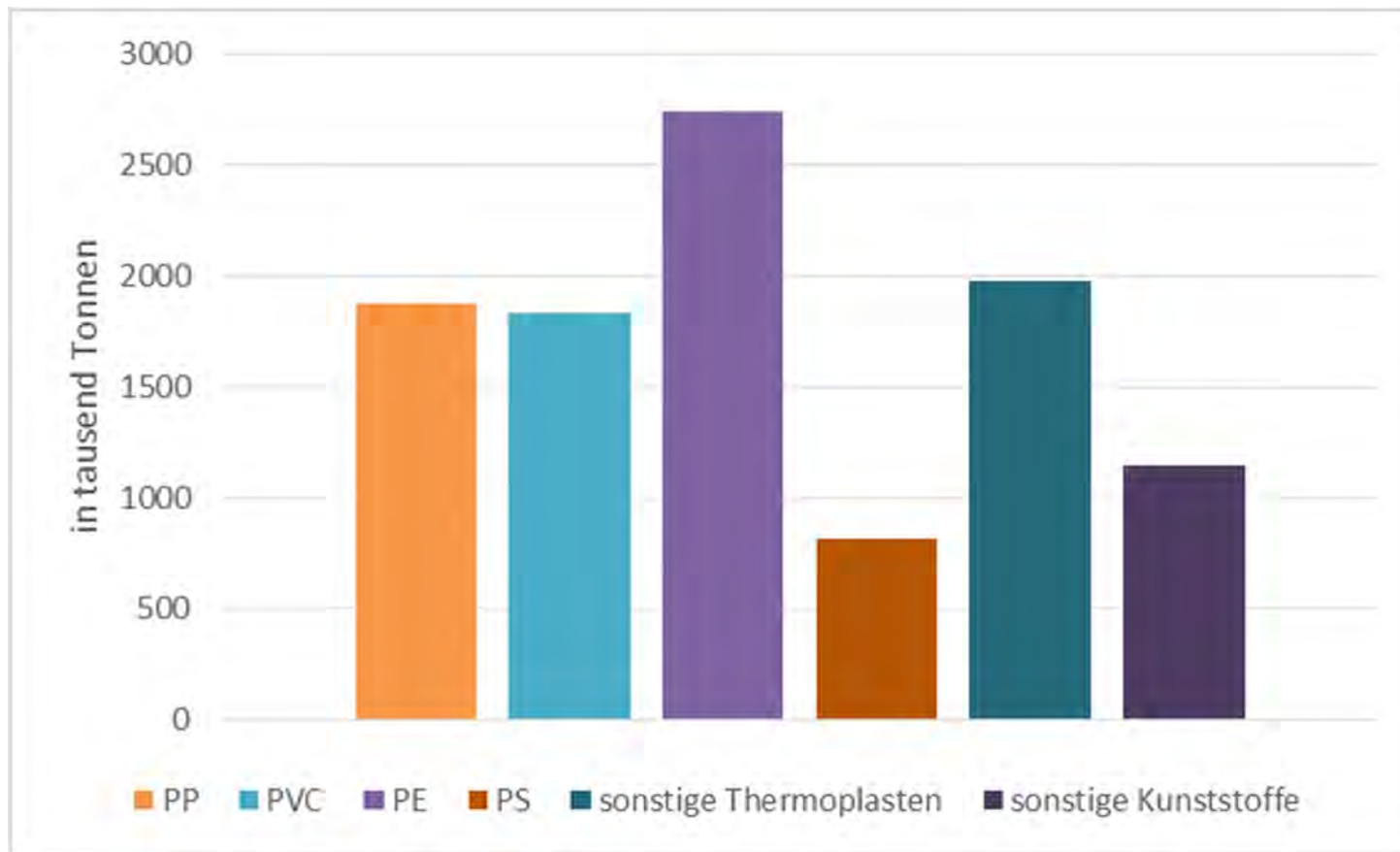
Kunststoffproduktion

Kunststoffproduktion weltweit 2014



Nach: PlasticsEurope; Consultic

Kunststoffproduktion in Deutschland 2013



Thermoplasten: schmelzbare Kunststoffe

Nach: VDMA; PlasticsEurope; bvse; Industrievereinigung Kunststoffverpackungen

1

2

3

4

5

6

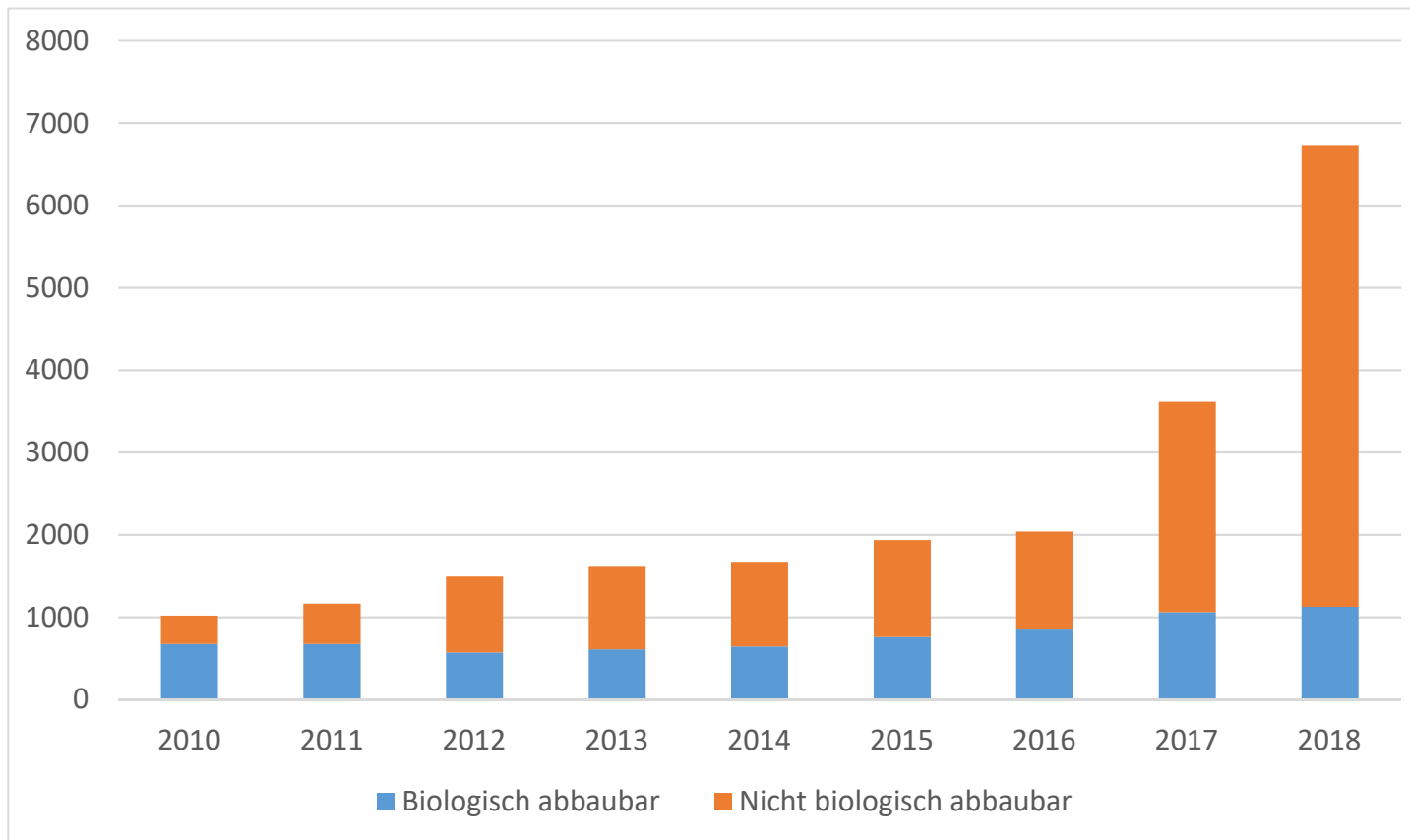
7

8

Produktionsmengen an Biokunststoffen

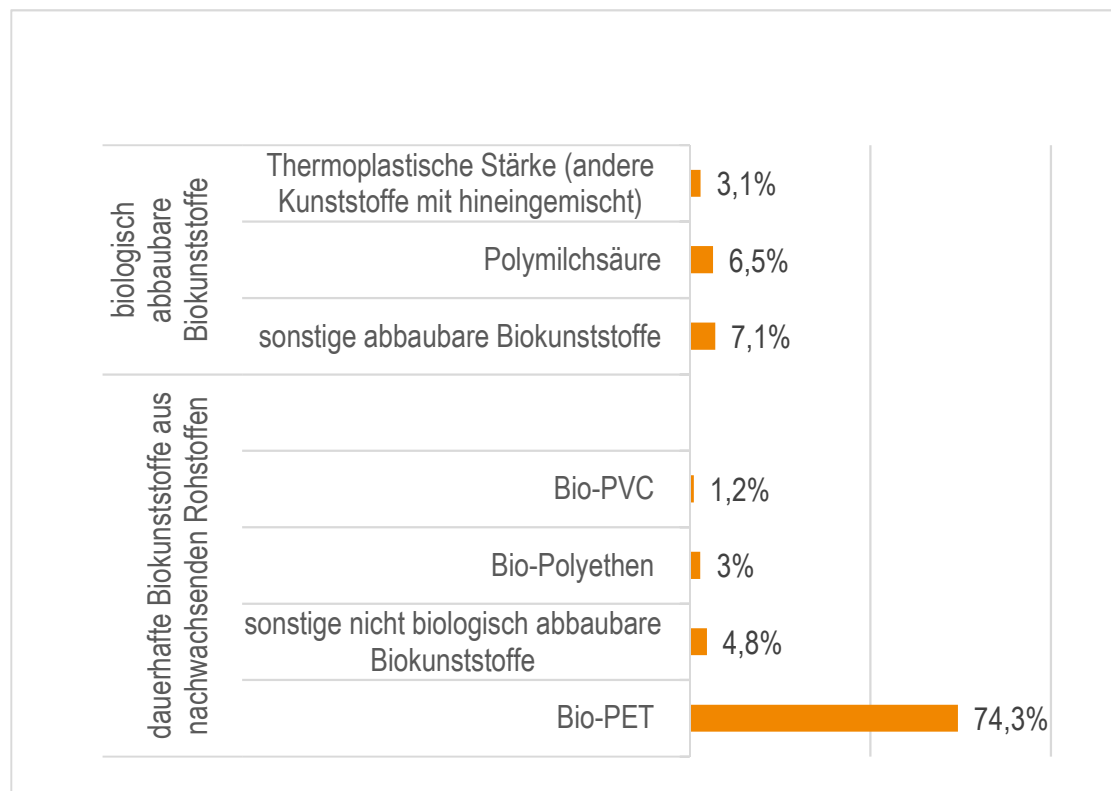
Entwicklung der Produktion an Biokunststoffen

weltweit in 1000t



Nach: Diverse Quellen (European Bioplastics, IfBB Hochschule Hannover, Nova Institut); FNR

Prognose zur Produktion an Biokunststoffen weltweit 2018



Nach: Diverse Quellen (European Bioplastics, IfBB Hochschule Hannover, Nova Institut); FNR

1

2

3

4

5

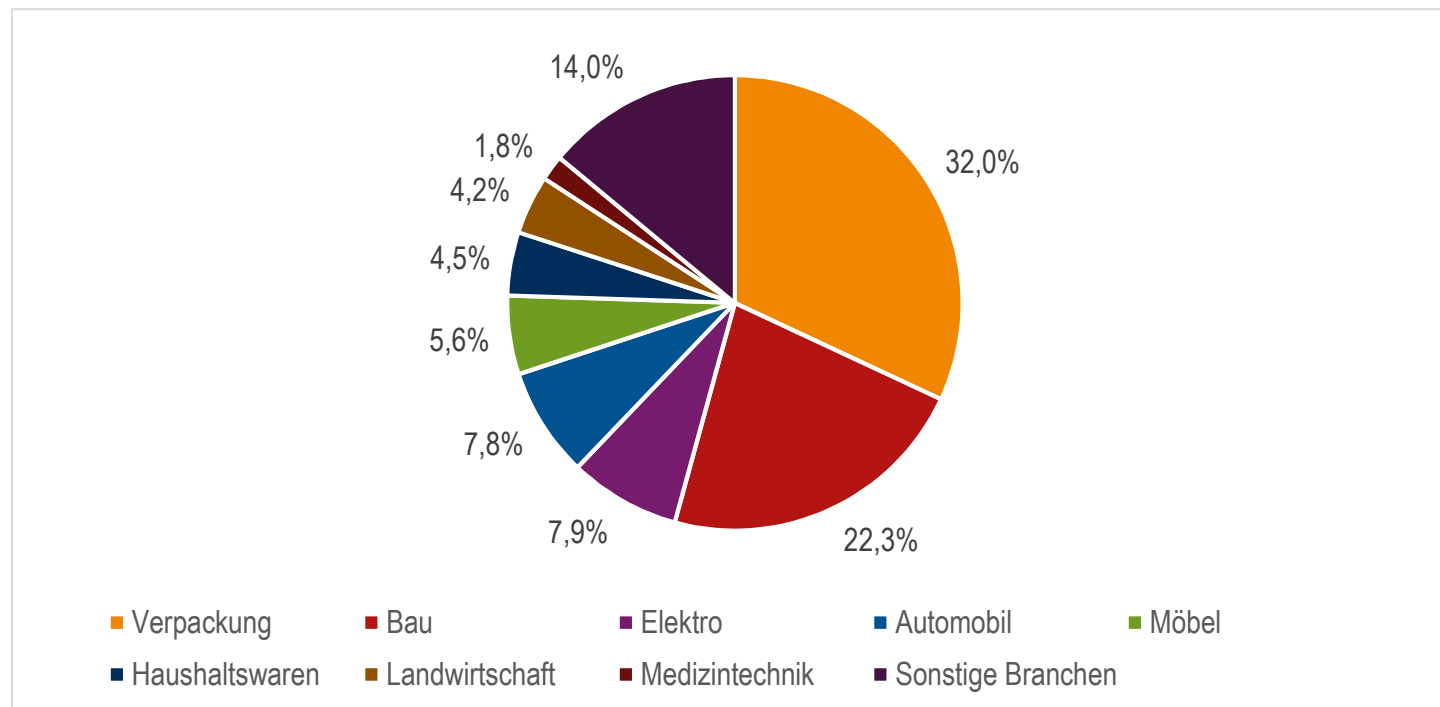
6

7

8

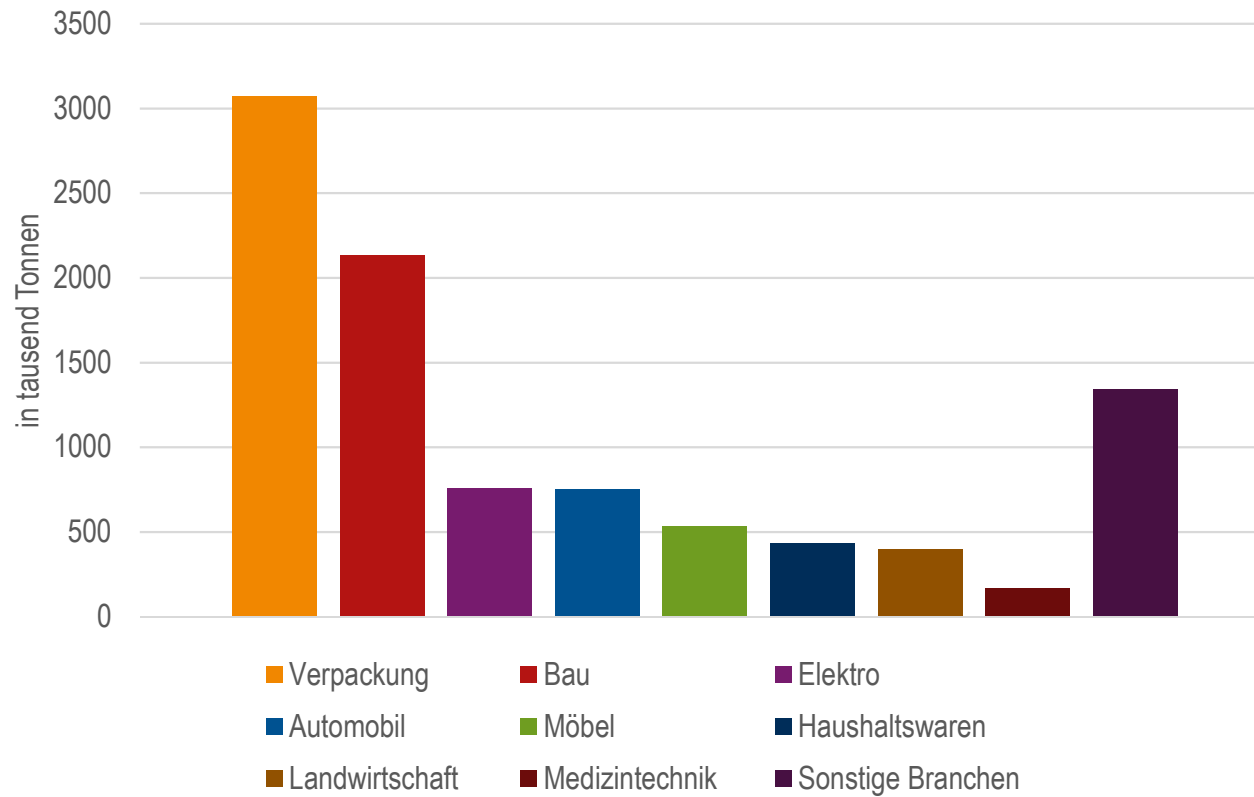
Kunststoffverarbeitung

Verarbeitung von Kunststoffen in unterschiedlichen Branchen in Deutschland 2013



Nach: VDMA; PlasticsEurope; bvse; Industrievereinigung Kunststoffverpackungen; BKV

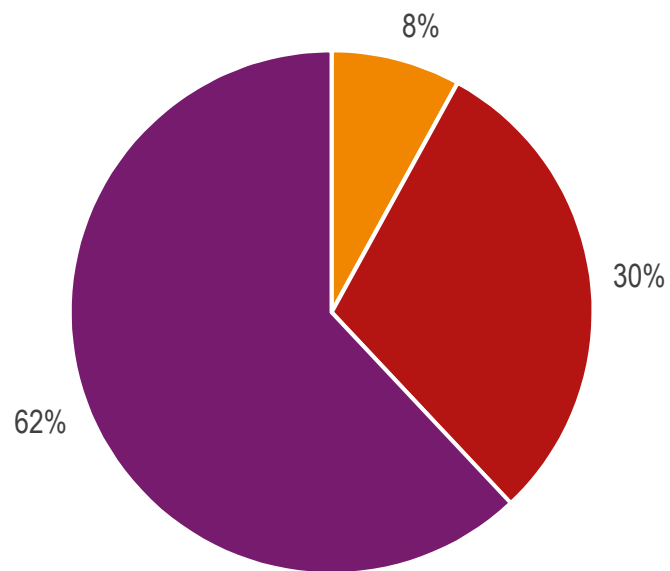
Verarbeiteter Kunststoffe in verschiedenen Branchen in Deutschland 2013



Nach: VDMA; PlasticsEurope; bvse; Industrievereinigung Kunststoffverpackungen; BKV

Bedeutung der Kunststoffindustrie und deren verschiedene Bereiche und Branchen

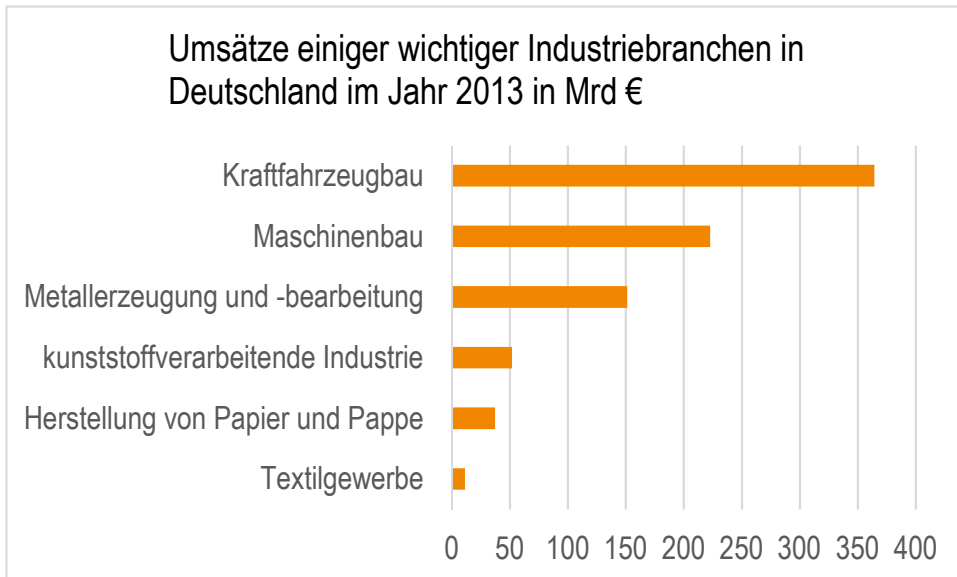
Umsatz verschiedener Bereiche der Kunststoffindustrie in Deutschland 2013



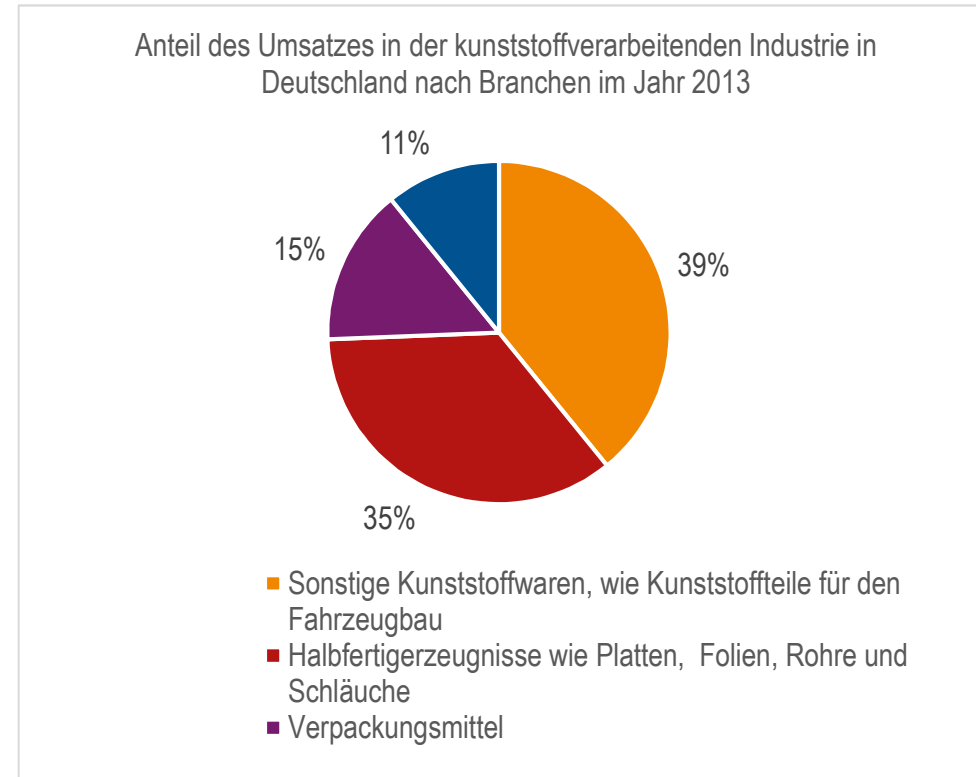
- Kunststoff- und Gummimaschinenbau
- Kunststoffproduktion
- kunststoffverarbeitende Industrie

Nach: Statistisches Bundesamt

Bedeutung der Kunststoffindustrie und deren verschiedene Branchen



Nach: Statistisches Bundesamt & VCI



Nach: Statistisches Bundesamt

1

2

3

4

5

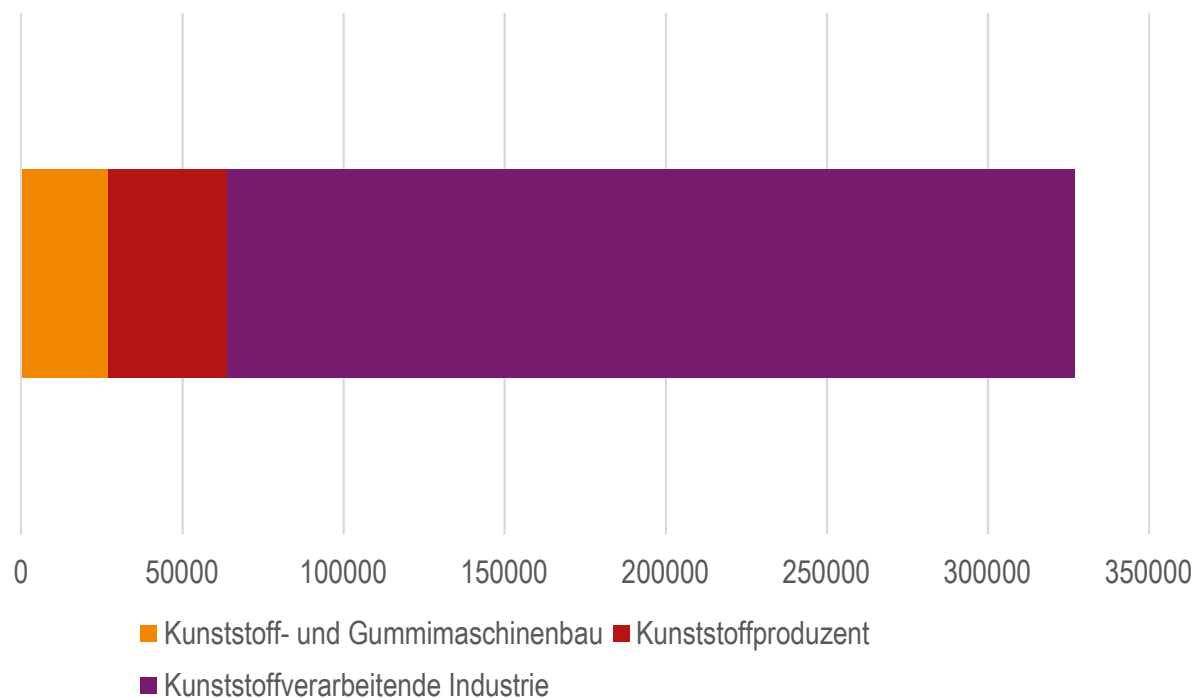
6

7

8

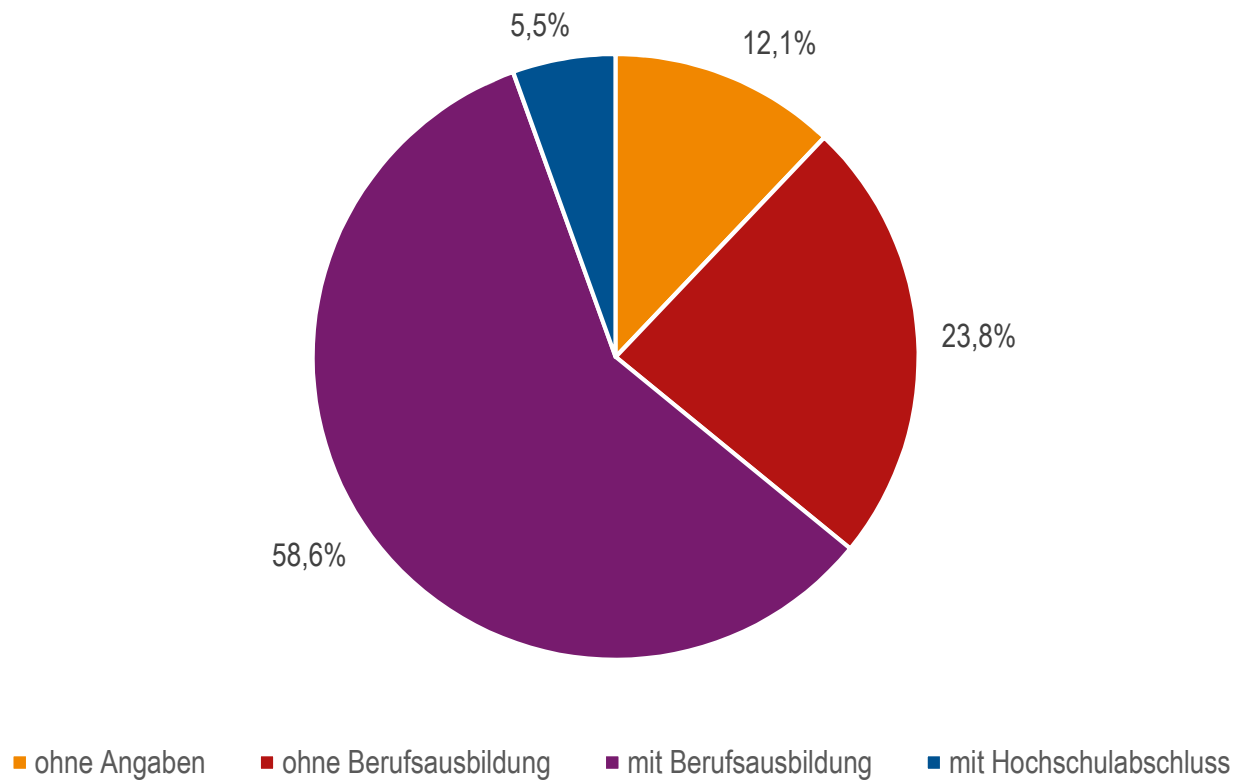
Arbeitsplätze in der Kunststoffindustrie

Anzahl der Beschäftigten in der Kunststoffindustrie in Deutschland 2013



Nach: Statistisches Bundesamt

Ausbildung der Beschäftigten in der kunststoff- verarbeitenden Industrie in Deutschland 2011



Nach: Bundesagentur für Arbeit

1

2

3

4

5

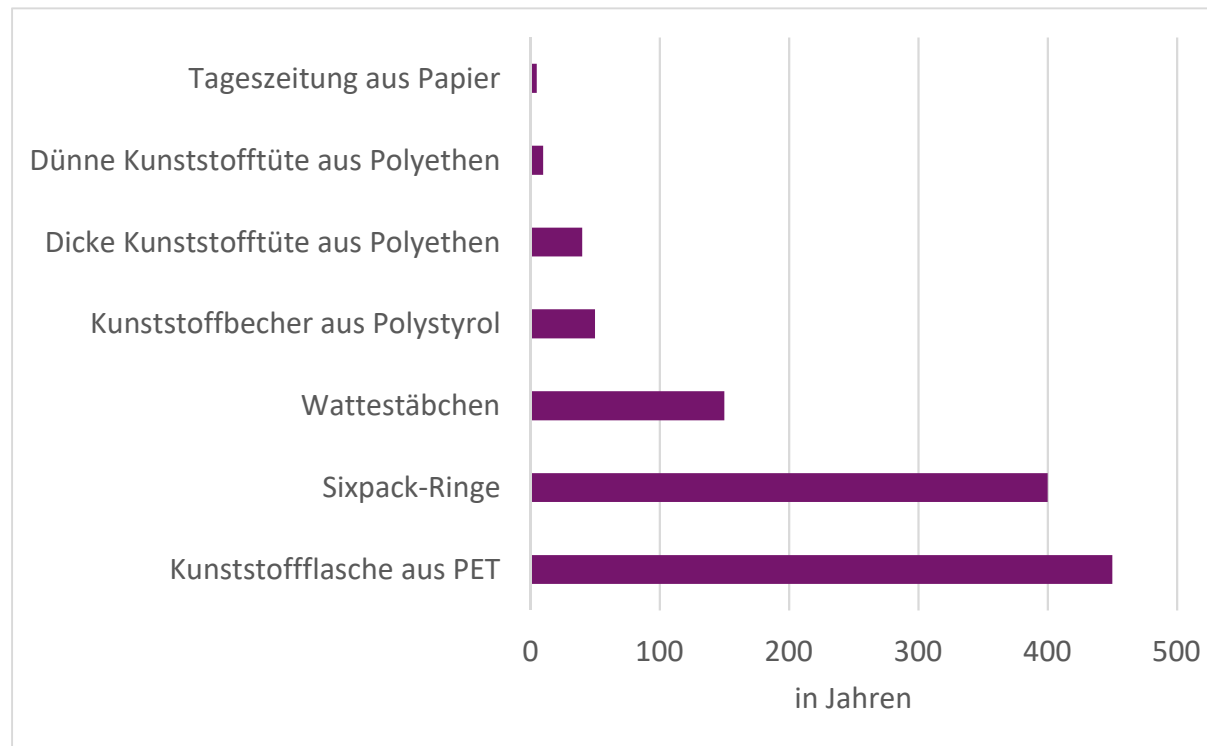
6

7

8

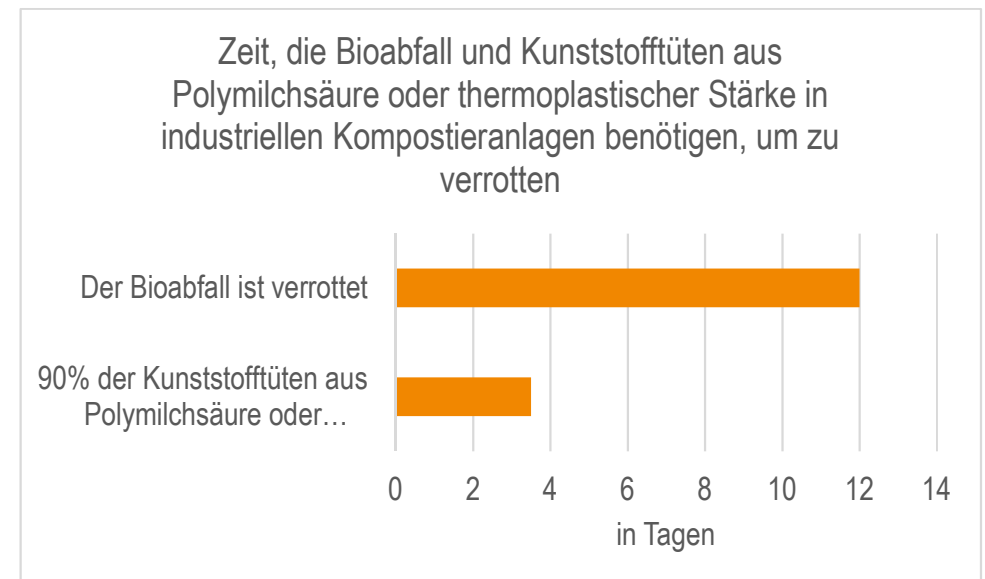
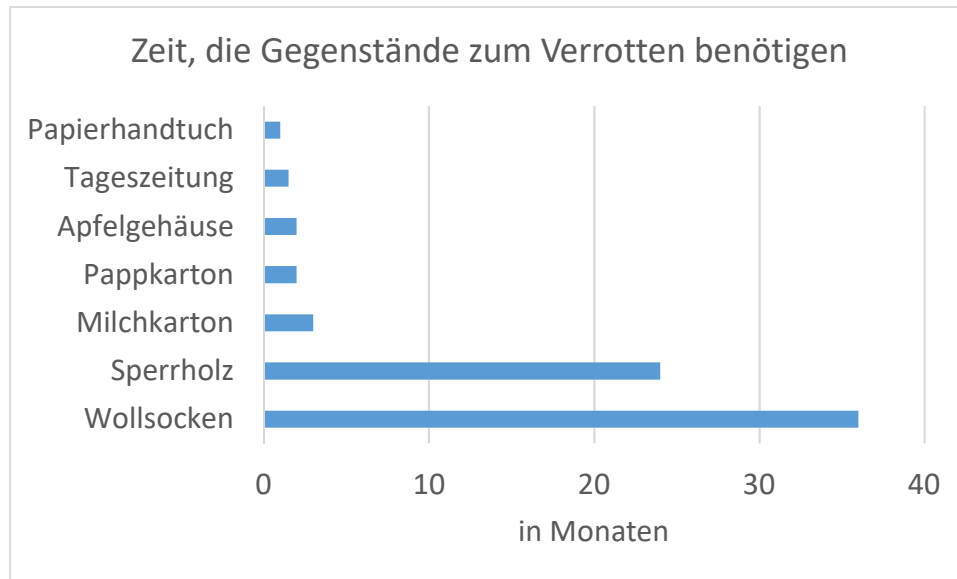
Lebensdauer verschiedener Gegenstände

Zeit, die Gegenstände aus Kunststoffen benötigen, um zu verrotten



Nach: Timrott, J. 2015, S. 17 & World Ocean Review

Zeit, die Gegenstände zum Verrotten benötigen



Nach: Zeit online & World Ocean Review

1

2

3

4

5

6

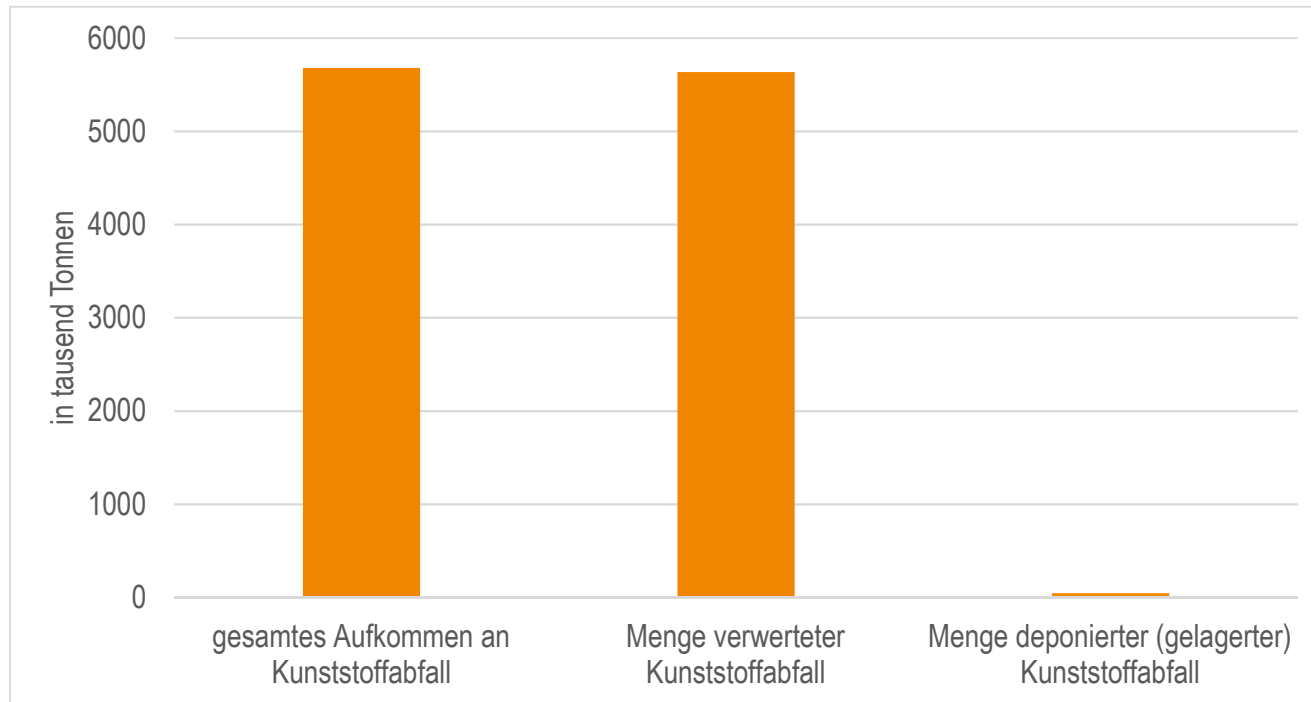
7

8

Umgang mit Kunststoffabfall

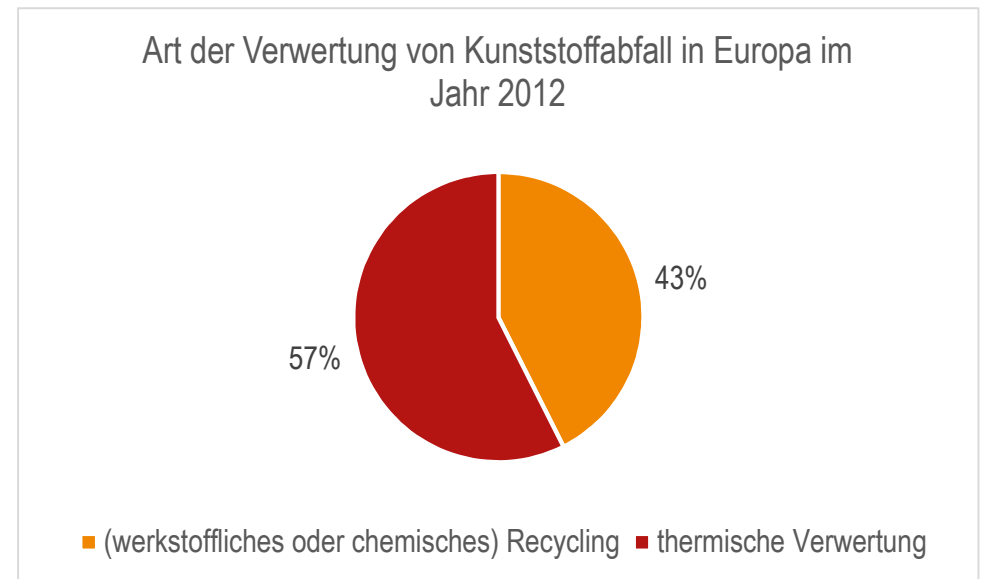
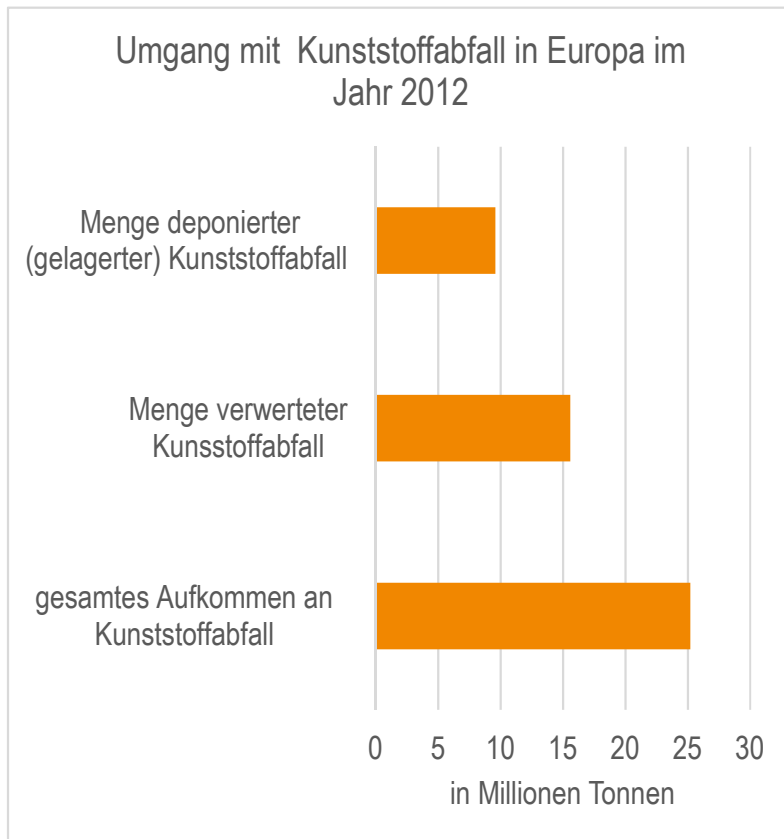
Umgang mit Kunststoffabfall in Deutschland

2013



Nach: PlasticsEurope; Consultic

Umgang mit Kunststoffabfall in Europa 2012



Nach: PlasticsEurope; Consultic

1

2

3

4

5

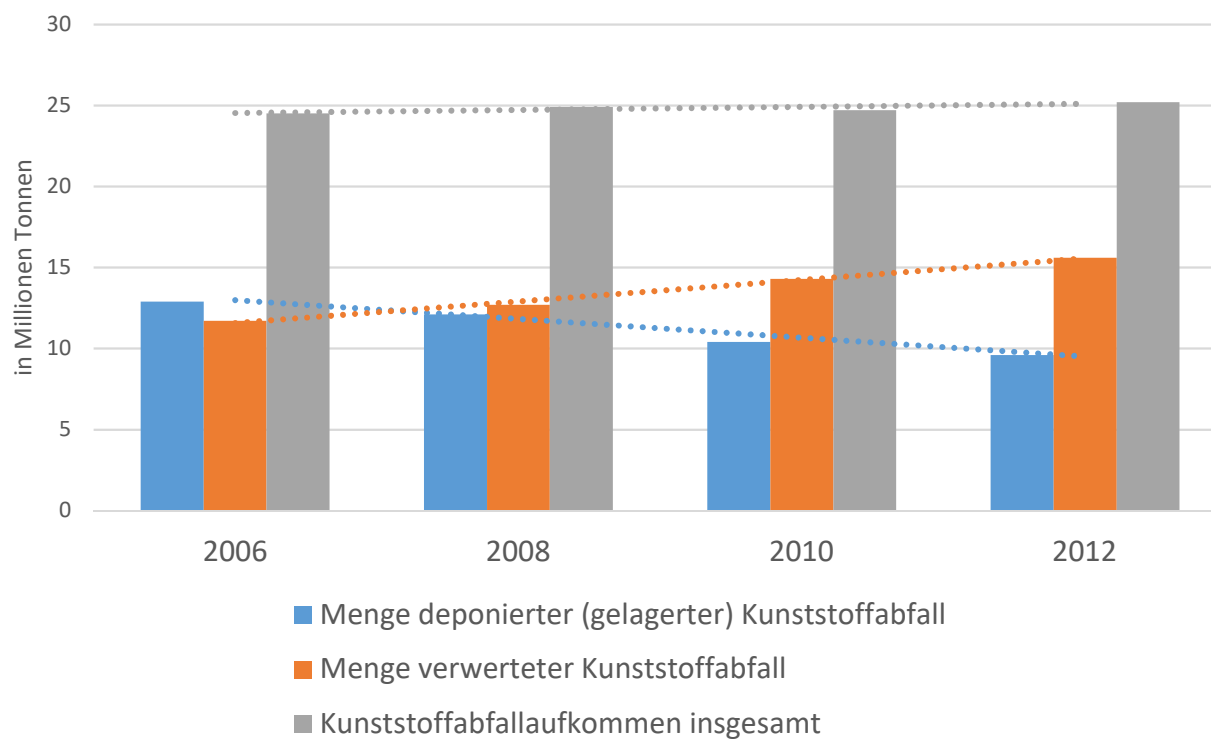
6

7

8

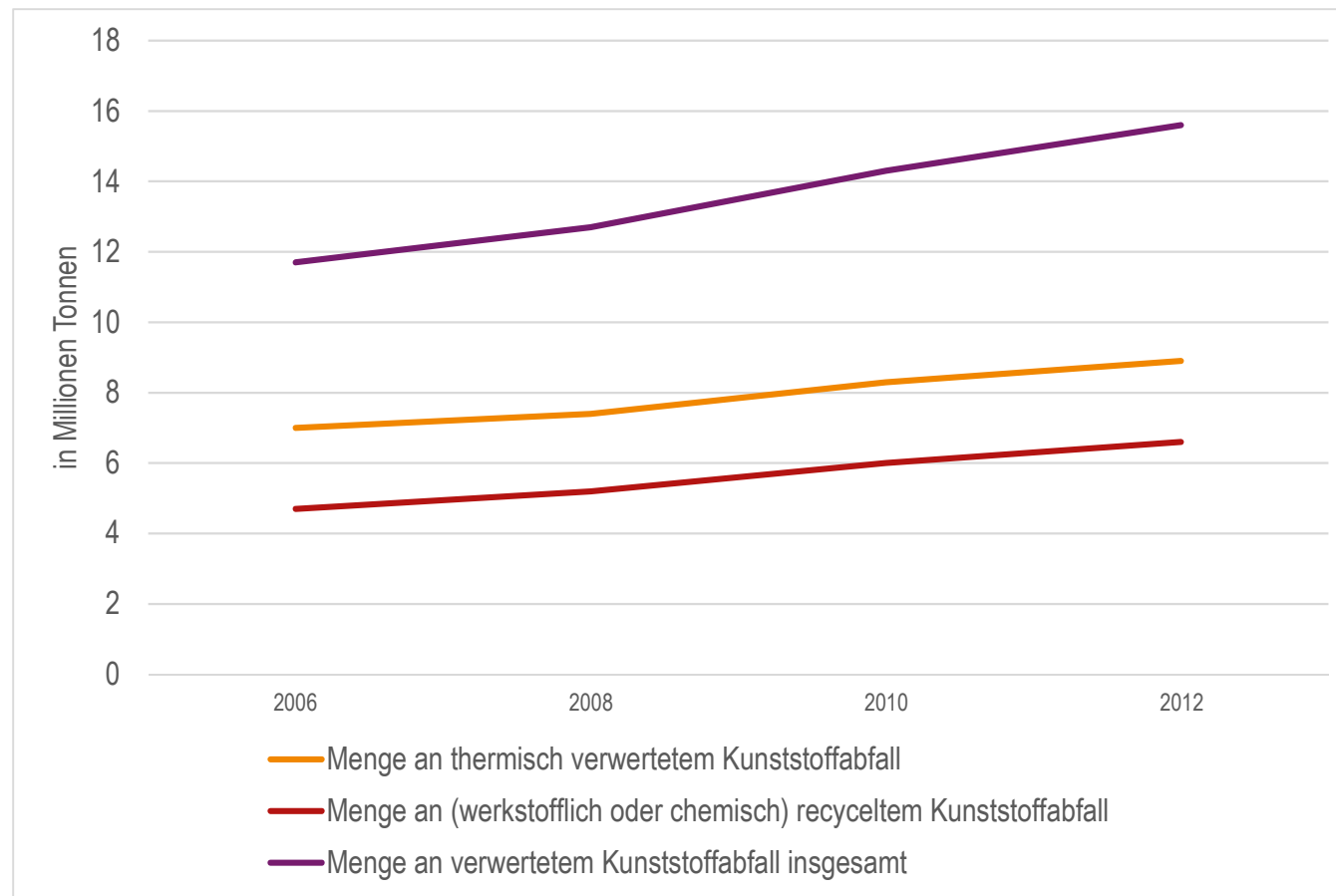
Entwicklung des Umgangs mit Kunststoffabfall

Entwicklung des Umgangs mit Kunststoffabfall in Europa



Nach: PlasticsEurope; Consultic

Entwicklung der Art der Verwertung von Kunststoffabfall in Europa



Nach: PlasticsEurope; Consultic

1

2

3

4

5

6

7

8

Polyethen

Steckbrief: Polyethen

Polyethen wird auch als Polyethylen bezeichnet. Die Abkürzung von Polyethen ist PE.

Verwendung von Polyethen

Aus Polyethen werden Getränkekästen, Eimer, Mülltonnen, Kanister und Folien hergestellt.

Eigenschaften von Polyethen

Polyethen ist stabil in Wasser, Säuren, Laugen und den meisten.

Polyethen ist schmelzbar. Der Schmelzpunkt liegt zwischen

130 - 145 °C. Es gibt zwei Arten von Polyethen: HDPE (high density polyethen) und LDPE (low density polyethen). LDPE hat eine niedrige Dichte von 0,93 g/cm³. HDPE hat eine höhere Dichte zwischen 0,94 - 0,97 g/cm³.



Getränkekästen aus Polyethen

Herstellung von Polyethen

Polyethen wird aus Erdöl hergestellt. Erdöl ist begrenzt auf der Erde vorhanden. Wenn Polyethen hergestellt wird, werden diese begrenzten Erdölreserven verbraucht. Die beiden Arten Polyethen, HDPE und LDPE, werden auf zwei verschiedenen Arten hergestellt: Die Herstellung von HDPE gelang erstmals 1933 einem britischen Forscherteam der Firma ICI. Heute wird HDPE durch unterschiedliche Verfahren produziert. Bei all diesen Verfahren HDPE herzustellen, wird ein hoher Druck benötigt. LDPE wurde erstmals vom deutschen Chemiker Karl Ziegler hergestellt. Karl Ziegler entwickelte im Jahre 1953 ein Verfahren, mit dem Polyethen bei niedrigem Druck produziert werden kann. Dabei entstand Polyethen mit etwas anderen Eigenschaften als die Eigenschaften des bisher bekannten HDPE. Es entstand das LDPE. Er erhielt hierfür 1963 gemeinsam mit dem Italiener Giulio Natta den Nobelpreis für Chemie.

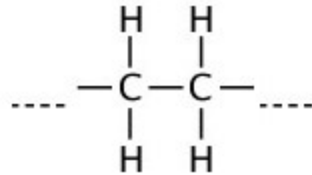
Abfallentsorgung von Polyethen

Polyethen ist sehr langlebig. Das liegt daran, dass Polyethen gegen Umwelteinflüsse widerstandsfähig ist und sich daher sehr schlecht in der Natur abbaut. Daher benötigen Gegenstände aus Polyethen sehr viel Zeit, ehe sie verrotten. Polyethen ist recycelbar und kann in Verbrennungsanlagen verbrannt werden. Polyethen gehört zu den meist benutzten- und meist hergestellten Kunststoffsorten. Deshalb fällt auch Polyethenabfall in sehr großen Mengen an. Diese großen Mengen Polyethenabfall machen ein Recycling für Recyclingunternehmen lohnenswert.

> Steckbrief: Polyethen

Kunststoff	Polyethen, auch Polyethylen
Abkürzung Kunststoff	PE
Verwendung	<ul style="list-style-type: none">▪ Getränkekästen▪ Eimer▪ Mülltonnen▪ Kanister▪ Folien

Strukturformel



Benötigter Rohstoff zur Herstellung Erdöl
Recyclingcode



PEHD:



PELD:

Schmelzpunkt 130 - 145 °C

Dichte
HDPE: 0,94 - 0,97 g/cm³
LDPE: 0,93 g/cm³

Weitere Eigenschaften

- stabil in Wasser, Säuren, Laugen und den meisten Lösungsmitteln bei Temperaturen bis 60°C
- langlebig



Eimer aus Polyethen

1

2

3

4

5

6

7

8

Polyvinylchlorid

Steckbrief: Polyvinylchlorid

Polyvinylchlorid wird als PVC abgekürzt.

Verwendung von PVC

PVC ist sehr preiswert und vielseitig einsetzbar. Viele Gegenstände im Bau, wie beispielsweise Fensterprofile, Rollläden, Dachrinnen, Rohre und Fußbodenbeläge, bestehen aus PVC. Außerdem wird PVC für Verpackungen, Krankenhausbedarf, Spielzeug, Schilder und Schläuche verwendet. Des Weiteren wird PVC oft als Isolationsmaterial für Elektro-Kabel und für Elektro-Schalterdosen verwendet. Zudem bestehen Kreditkarten meist aus PVC. Für manche Verwendungen von PVC gibt es kaum Alternativen.



Fußboden aus PVC

Eigenschaften von PVC

PVC-Produkte sind haltbar und beständig gegen Sonneneinwirkung und Witterungseinflüsse. Außerdem lässt sich PVC sehr gut verarbeiten. Bei unkontrollierter Verbrennung von PVC entstehen gesundheitsgefährdende Stoffe. PVC schmilzt nicht. Bei Temperaturen über 180 °C zersetzt sich das PVC.

Herstellung von PVC

PVC wird größtenteils aus Erdöl hergestellt. Manche Stoffe, die zusätzlich bei der Herstellung von PVC verwendet werden oder entstehen, sind gefährlich. Bei unvorsichtigem Umgang kann es zu Gefahren kommen. In der Vergangenheit kam es deshalb immer wieder zu Unfällen mit PVC.

Abfallentsorgung von PVC

PVC ist sehr langlebig. PVC-Abfälle, die in die Umwelt gelangen, zersetzen sich auch nach Jahrzehnten nicht. Reines PVC kann gut recycelt werden. Bei unkontrollierter Verbrennung von PVC entstehen gesundheitsgefährdende Stoffe. Deshalb gibt es spezielle Verbrennungsanlagen für PVC.

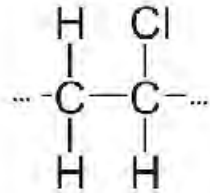
Sonstiges über PVC

PVC gehört zu den am meisten eingesetzten Kunststoffsorten. In PVC sind sogenannte Zusatzstoffe enthalten, die es weich, farbig oder beständig machen. Diese sind teilweise gesundheitsschädlich.

> Steckbrief: Polyvinylchlorid

Kunststoff	Polyvinylchlorid
Abkürzung Kunststoff	PVC
Verwendung	<ul style="list-style-type: none">▪ Gegenstände im Bau, wie Fensterprofile, Rollläden, Dachrinnen, Rohre, Fußbodenbeläge▪ Verpackungen▪ Krankenhausbedarf▪ Spielzeug▪ Schilder▪ Schläuche▪ als Isolationsmaterial für Elektro-Kabel▪ als Elektro-Schalterdose▪ für Kreditkarten

Strukturformel



Benötigter Rohstoff zur Herstellung	Erdöl
Recyclingcode	



PVC

Schmelzpunkt	>180 °C (Zersetzung)
Dichte	PVC: 1,20-1,40 g/cm ³
Weitere Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none">▪ haltbar▪ beständig gegen Sonneneinwirkung und Witterungseinflüsse▪ sehr gut zu verarbeiten▪ bei unkontrollierter Verbrennung von PVC entstehen gesundheitsgefährdende Stoffe▪ langlebig



Dachrinne und Fensterprofile aus PVC

1

2

3

4

5

6

7

8

Polyethylenterephthalat

Steckbrief: Polyethylenterephthalat

Polyethylenterephthalat wird als PET oder PETE abgekürzt.

Verwendung von PET

PET wird für Getränkeflaschen, Fleece-Produkte und Sportbekleidung verwendet. Außerdem werden Anschnallgurte fürs Auto meist aus PET hergestellt.

Eigenschaften von PET

PET lässt sich gut verarbeiten, ist durchsichtig und beständig. Außerdem ist PET reißfest und nimmt kein Wasser auf. PET ist schmelzbar. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 250 – 260 °C.



Flaschen aus PET

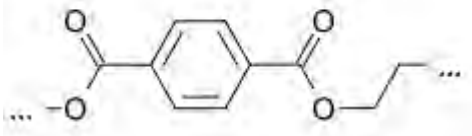

Herstellung von PET

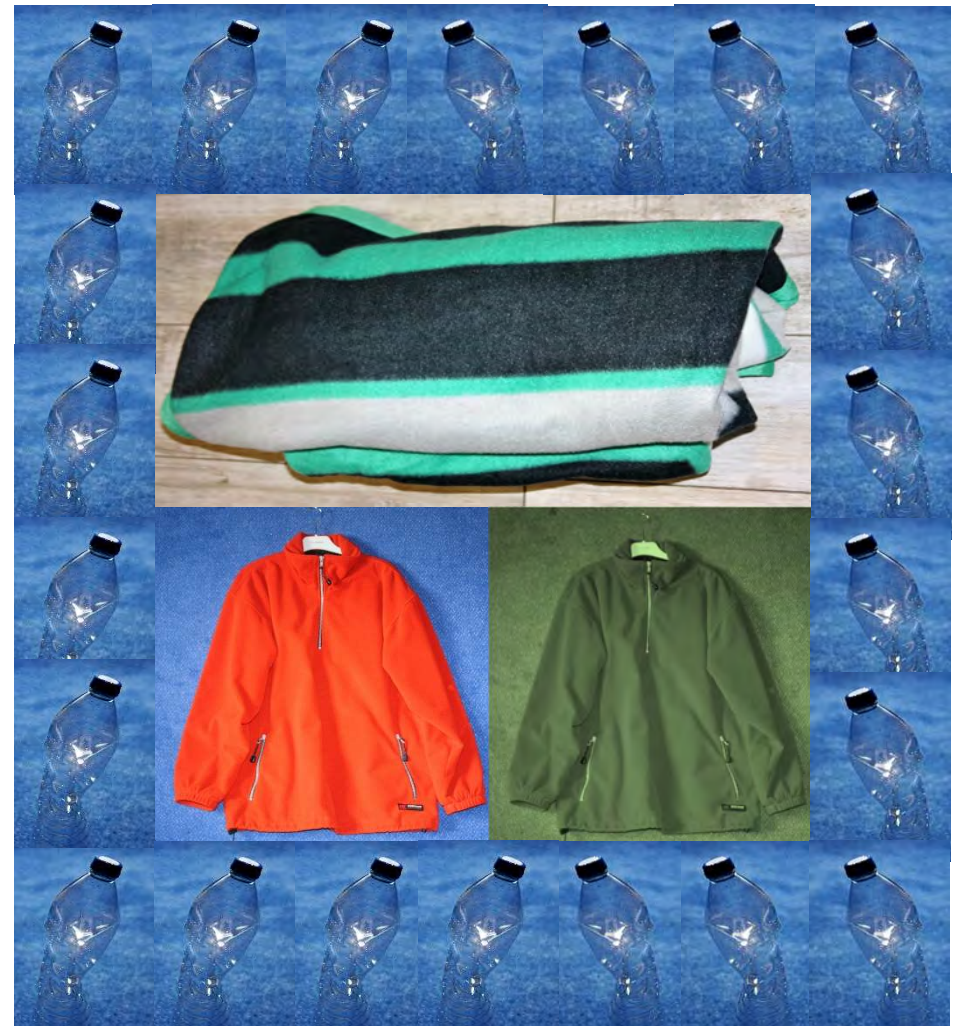
PET wird in großen Mengen aus Erdöl hergestellt. Um PET herzustellen wird sehr viel Energie benötigt. Früher wurden auch gesundheitsschädliche Stoffe benutzt, um PET herzustellen. Diese gesundheitsschädlichen Stoffe konnten bei Unfällen zu Gefahren führen. Deshalb werden heute neue Verfahren genutzt, in denen keine gesundheitsschädlichen Stoffe mehr benötigt werden.

Abfallentsorgung von PET

PET ist sehr langlebig. Gelangen Gegenstände aus PET in die Umwelt, brauchen sie daher sehr lange, ehe sie verrotten. PET lässt sich gut recyceln und kann ohne Problem in Abfallverbrennungsanlagen verbrannt werden. Sogenannte Mehrwegflaschen werden getrennt gesammelt. Mehrwegflaschen sind Flaschen aus PET, die mehrfach genutzt werden. Die Mehrwegflaschen werden eingesammelt, sauber gewaschen und bis zu zehnmal neu befüllt. In der Vergangenheit gab es negative Schlagzeilen über PET. Recyclingunternehmen in Deutschland haben in der Vergangenheit nur wenig Geld verdient, wenn sie PET-Abfall recycelt haben. Deshalb wurde der deutsche PET-Abfall unter anderem nach China gebracht. Dort wurde der PET-Abfall beispielsweise zu Fleece-Pullovern verarbeitet. Die Beschäftigten der Recyclingunternehmen in China hatten häufig problematische Arbeitsbedingungen. Außerdem wurden oft auch giftige Stoffe in die Umwelt freigesetzt. Heute wird der PET-Abfall zumindest teilweise wieder in Deutschland recycelt, weil die Recyclingunternehmen durch neu entstandene Technologien mehr Geld verdienen.

> Steckbrief: Polyethylenterephthalat

Kunststoff	Polyethylenterephthalat
Abkürzung Kunststoff	PET oder PETE
Verwendung	<ul style="list-style-type: none">▪ Getränkeflaschen▪ Fleece-Produkte▪ Sportbekleidung▪ Ansnallgurte
Strukturformel	
Benötigter Rohstoff zur Herstellung	Erdöl
Recyclingcode	
Schmelzpunkt	250 - 260 °C
Dichte	1,38 g/ cm ³
Weitere Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none">▪ lässt sich gut verarbeiten▪ durchsichtig▪ beständig▪ reißfest▪ nimmt kein Wasser auf▪ langlebig



Produkte aus PET

1

2

3

4

5

6

7

8

Polypropen

Steckbrief: Polypropen

Polypropen wird auch als Polypropylen bezeichnet. Die Abkürzung von Polypropen ist PP.

Verwendung von Polypropen

Polypropen gehört zu den am meisten verwendeten Kunststoffarten. Außerdem nimmt die Verwendungsmenge von Polypropen im Vergleich zur Verwendungsmenge von anderen Kunststoffsorten am stärksten zu. Polypropen wird im Bausektor beispielsweise für Rohre verwendet. Außerdem bestehen viele Gartenmöbel aus Polypropen. Zudem wird Polypropen für Teile von Haushaltsgeräten verwendet. So bestehen beispielsweise Teile von Wasch- und Spülmaschinen aus Polypropen. In der Automobilbranche wird Polypropen für Gehäuse von Autobatterien und im Innenraum verwendet. Auch viele Verpackungen bestehen aus Polypropen, wie Shampoo-Flaschen oder Folien.



Shampoo-Flaschen aus Polypropen

Eigenschaften von Polypropen

Polypropen ist sehr hart und stoßfest. Außerdem ist Polypropen wärmebeständig. Es gibt verschiedene Arten von Polypropen. Diese verschiedenen Arten Polypropen unterscheiden sich in ihrem Aufbau und haben unterschiedliche Schmelzpunkte. Die Schmelzpunkte von den verschiedenen Arten Polypropen liegen bei ungefähr 127 °C, 160 °C und 184 °C.


Herstellung von Polypropen

Polypropen wird aus Erdöl hergestellt. Als erstes gelang dies wahrscheinlich den beiden US-amerikanischen Chemikern Paul Hogan und Robert Banks von der Firma Philipps Petroleum im Jahre 1951. Der italienische Chemiker Giulio Natta entwickelte im Jahre 1957 die Möglichkeit Polypropen in großen Mengen herzustellen. Er erhielt hierfür 1963 gemeinsam mit dem Deutschen Karl Ziegler den Nobelpreis für Chemie.

Abfallentsorgung von Polypropen

Polypropen ist gegen Umwelteinflüsse widerstandsfähig und baut sich in der Natur schlecht ab. Jedoch kann Polypropen recycelt werden. Polypropen gehört zu den am meisten benutzten Kunststoffen. Deshalb fallen auch sehr große Mengen Polypropen-Abfall an. Aufgrund der großen Mengen an Polypropen-Abfall ist ein Recycling für Recyclingunternehmen lohnenswert.

> Steckbrief: Polypropen

Kunststoff	Polypropen, auch Polypropylen
Abkürzung Kunststoff	PP
Verwendung	<ul style="list-style-type: none">▪ im Bausektor, beispielsweise für Rohre▪ Gartenmöbel▪ Teile von Haushaltsgeräten wie Teile von Wasch- und Spülmaschinen▪ in der Automobilbranche, beispielsweise für Gehäuse von Autobatterien und für den Innenraum eines Autos▪ Verpackungen, wie Shampoo-Flaschen oder Folien
Strukturformel	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & & \\ \text{---} \text{C} & \text{---} & \text{C} \text{---} \\ & & \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$
Benötigter Rohstoff zur Herstellung	Erdöl
Recyclingcode	
Schmelzpunkt	je nach Aufbau: ungefähr 127 °C, 160 °C oder 184 °C
Dichte	0,9 - 0,915 g/cm ³
Weitere Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none">▪ sehr hart▪ stoßfest▪ wärmebeständig



Verwendung von Polypropen

1

2

3

4

5

6

7

8

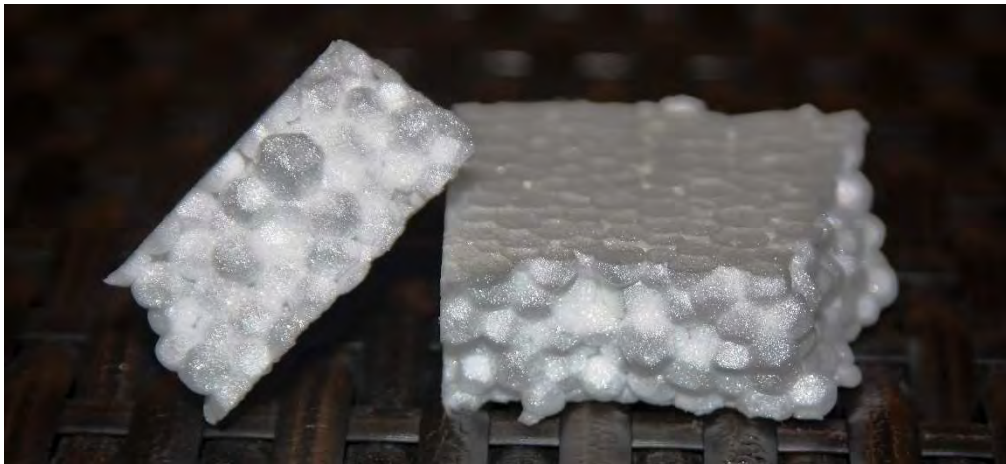
Polystyrol

Steckbrief: Polystyrol

Polystyrol wird als PS abgekürzt.

Verwendung von Polystyrol

Die meisten Verpackungen von Lebensmitteln bestehen aus Polystyrol. Beispielsweise bestehen Joghurtbecher und Einwegbecher aus Polystyrol. Verpackungen für CDs bestehen ebenfalls aus Polystyrol. Ein weiterer Typ des Polystyrols ist das Styropor. Styropor ist der Schaum des Polystyrols. Aus Styropor bestehen beispielsweise Schwimmwesten und Rettungsringe. Außerdem wird Styropor in Häuser eingebaut. So kann die Wärme aus dem Haus nicht nach draußen entweichen. Des Weiteren bestehen viele Verpackungsmaterialien aus Styropor, weil das Styropor zerbrechliche Gegenstände schützt.



Styropor

Eigenschaften von Polystyrol

Reines Polystyrol ist durchsichtig und glänzt. Polystyrol kann schmelzen. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 60 - 100 °C. Polystyrol ist stabil in Wasser, Salzlösungen, Laugen und den meisten Säuren. Außerdem ist Polystyrol hart und zerbricht sehr plötzlich.

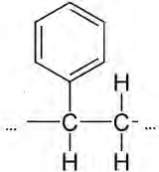

Herstellung von Polystyrol

Polystyrol wird aus Erdöl hergestellt.

Abfallentsorgung von Polystyrol

Theoretisch lässt sich Polystyrol komplett recyceln. Einige Firmen recyceln jedoch Polystyrol nicht, weil sie dabei wenig Gewinn machen. Dieses liegt daran, dass Gegenstände aus Polystyrol oft sehr groß sind. Die Recyclingunternehmen müssen deshalb viel Geld für den Transport ausgeben, wenn sie Polystyrol sammeln. Zusätzlich ist Polystyrol sehr günstig, sodass Recyclingunternehmen nur wenig an dem recycelten Polystyrol verdienen können. Alternativ können Recyclingunternehmen Polystyrol verbrennen und die Energie nutzen. Zurzeit testen einige Forscher ein neues Recycling-Verfahren für Polystyrol. Dabei soll das Polystyrol noch vor dem Transport in einem Lösungsmittel gelöst werden. So sollen die Transportkosten vermindert werden, sodass ein Recycling des Polystyrols für Recyclingunternehmen lohnenswerter wird.

> Steckbrief: Polystyrol

Kunststoff	Polystyrol
Abkürzung Kunststoff	PS
Verwendung	<ul style="list-style-type: none">▪ Verpackungen von Lebensmitteln, wie Joghurtbecher, Einwegbecher▪ Verpackungen für CDs▪ Aus Polystyrolschaum (Styropor):<ul style="list-style-type: none">▪ Schwimmwesten und Rettungsringe.▪ Wärmeisolierung▪ Verpackungsmaterialien
Strukturformel	
Benötigter Rohstoff zur Herstellung	Erdöl
Recyclingcode	
Schmelzpunkt	60 - 100°C
Dichte	1,04 - 1,05 g/cm ³
Weitere Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none">▪ stabil in Wasser, Salzlösungen, Laugen und den meisten Säuren▪ hart und zerbricht sehr plötzlich▪ reines Polystyrol ist durchsichtig und glänzt



Verwendung von Polystyrol

1

2

3

4

5

6

7

8

Gummi

Steckbrief: Gummi

Gummi wird für Reifen verwendet. Außerdem bestehen Luftballons aus Gummi. Zudem spielt Gummi eine wichtige Rolle für Medizin- und Hygieneartikel, beispielsweise zur Herstellung von Kondomen, Einweghandschuhen und Operationshandschuhen. Auch im Sport wird Gummi vielfältig genutzt. So bestehen beispielsweise Bälle, Gymnastikbänder und Laufbahnen aus Gummi.

Eigenschaften von Gummi

Gummi ist sehr strapazierfähig, sodass Gegenstände aus Gummi unempfindlich, robust, haltbar und langlebig sind. Außerdem ist Gummi elastisch. Das heißt, dass du Gummi auseinanderziehen kannst und wenn du es loslässt, nimmt das Gummi die alte Gestalt wieder an. Es gibt verschiedenen Sorten von Gummi. Gummi ist nicht schmelzbar, sondern zersetzen sich bei unterschiedlich hohen Temperaturen.



Gummireifen

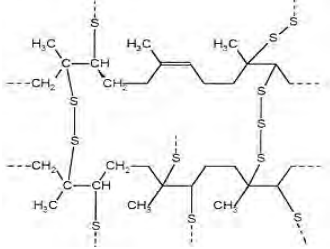
Herstellung von Gummi

Gummi wird aus Kautschuk hergestellt. Kautschuk ist ein Stoff, der von Bäumen und Pflanzen produziert wird, um Wunden in der Rinde zu verschließen. Unternehmen können Kautschuk aber auch künstlich herstellen, meist aus Erdöl. Gummi kann sowohl aus natürlichem als auch aus künstlichem Kautschuk hergestellt werden. Außerdem kann Gummi noch verschiedene weitere Bestandteile enthalten. Daher gibt es unterschiedliche Sorten Gummi. Gummi wird durch ein Verfahren, welches Vulkanisation heißt, aus Kautschuk und den weiteren Bestandteilen hergestellt. Bei der Vulkanisation wird ein Gemisch aus Schwefel, Kautschuk und weiteren Bestandteilen erhitzt. Dabei reagieren der Kautschuk und der Schwefel miteinander und es entsteht Gummi.

Abfallentsorgung

Den größten Teil von Alt-Gummi bilden alte Reifen. Reifen enthalten neben Gummi beispielsweise auch noch Stahl. Um die Reifen zu recyceln, muss das Gummi durch aufwändige Verfahren vom Stahl getrennt werden. Anschließend wird das Gummi zerkleinert, sodass sogenanntes Gummigranulat oder Gummimehl entstehen. Um hochwertige Produkte aus Gummimehl und Gummigranulat herzustellen, wie beispielsweise Laufbahnen, müssen die Gummigranulate und Gummimehle noch nachbehandelt werden. Ungefähr die Hälfte aller Reifen wird energetisch verwertet, also verbrannt. Außerdem werden alte Reifen ausgebessert und erneut eingesetzt. Zudem können die alten Reifen in der Landwirtschaft oder für Crashbarrieren im Motorsport genutzt werden.

> Steckbrief: Gummi

Kunststoff	Gummi
Abkürzung Kunststoff	-
Verwendung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reifen ▪ Luftballons ▪ Medizin- und Hygieneartikel wie Kondome, und Einweghandschuhe ▪ im Sport, beispielsweise für Bälle, Gymnastikbänder, Laufbahnen
Strukturformel	
Benötigter Rohstoff zur Herstellung	Naturkautschuk oder Kautschuk aus Erdöl
Recyclingcode	-
Schmelzpunkt	je nach Sorte: Zersetzung bei unterschiedlich hohen Temperaturen
Dichte	0,9-1,2 g/cm ³
Weitere Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> ▪ relativ strapazierfähig (unempfindlich, robust, haltbar, langlebig) ▪ elastisch



Wiederverwendung von Gummireifen und Gegenstände aus Gummi

1

2

3

4

5

6

7

8

Polymilchsäure

Steckbrief: Polymilchsäure

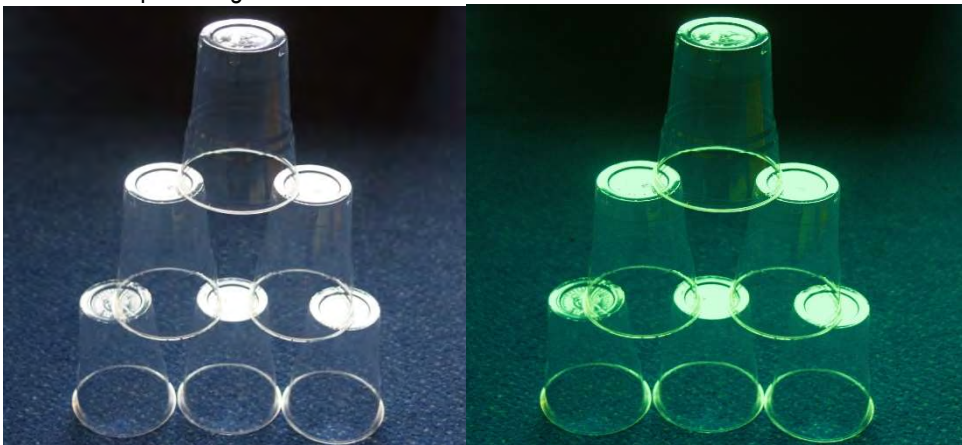
Polymilchsäure wird auch als Polylactat oder Polylactid bezeichnet. Die Abkürzung von Polymilchsäure ist PLA.

Verwendung von Polymilchsäure

Polymilchsäure wird als Verpackungsmaterial verwendet. Außerdem werden aus Polymilchsäure sogenannte Biofasern hergestellt. Mit den Biofasern können Wunden genäht werden. Die Biofasern zersetzen sich nach einiger Zeit und müssen nicht gezogen werden.

Eigenschaften von Polymilchsäure

Polymilchsäure ist biologisch abbaubar. Außerdem ist Polymilchsäure biokompatibel. Das bedeutet, dass sie vom menschlichen Körper getragen wird. Polymilchsäure ist schmelzbar. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 150 - 160 °C.



Becher aus Polymilchsäure

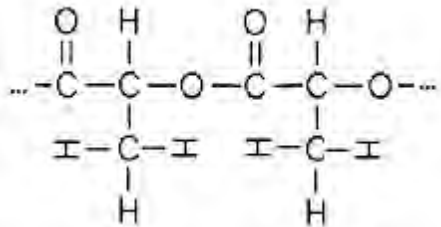

Herstellung von Polymilchsäure

Die meisten Kunststoffe werden aus Erdöl hergestellt. Weil die Erdölreserven auf unserer Erde aber begrenzt sind, wird nach Kunststoffen gesucht, die aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden können. Polymilchsäure wird aus einem nachwachsenden Rohstoff, der Milchsäure hergestellt. Die Milchsäure wird mithilfe von Bakterien aus Zucker oder Stärke gewonnen. Stärke ist ein Bestandteil von Pflanzen. Viel Stärke befindet sich beispielsweise in Mais, Weizen oder Kartoffeln.

Abfallentsorgung von Polymilchsäure

Polymilchsäure kann verrotten, ist daher kompostierbar. Gelangt eine Verpackung aus Polymilchsäure in die Umwelt, wird sie daher nach einiger Zeit verschwinden. Allerdings benötigt Polymilchsäure länger als andere Bioabfälle um zu verrotten. In vielen Gemeinden dürfen daher Verpackungen aus Polymilchsäure nicht in den Bioabfall, sondern müssen im Restmüll entsorgt werden. Wenn Polymilchsäure verrottet, können keine Energie oder Rohstoffe daraus gewonnen werden wie bei anderen Recyclingmöglichkeiten von Polymilchsäure. Polymilchsäure verbraucht kein Erdöl für die Produktion. Deshalb kann das auf der Erde begrenzte Erdöl für andere Verwendungen gespart werden. Allerdings werden Zucker oder Stärke aus Kartoffeln, Weizen oder Mais verbraucht, um Polymilchsäure herzustellen. Dadurch fehlen Zucker, Kartoffeln, Weizen und Mais in der Lebensmittelindustrie, sodass die Landwirtschaft intensiviert werden muss. Eine intensivere Landwirtschaft führt zu negativen Umweltauswirkungen.

> Steckbrief: Polymilchsäure

Kunststoff	Polymilchsäure, auch Polylactat oder Polylactid
Abkürzung Kunststoff	PLA
Verwendung	<ul style="list-style-type: none">▪ Verpackungsmaterial▪ Fasern zum Nähen von Wunden
Strukturformel	
Benötigter Rohstoff zur Herstellung	Milchsäure
Recyclingcode	
Schmelzpunkt	150-160 °C
Dichte	1,21-1,43 g/cm ³
Weitere Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none">▪ wird vom menschlichen Körper vertragen▪ biologisch abbaubar



Polymilchsäure

1

2

3

4

5

6

7

8

Thermoplastische Stärke

Steckbrief: Thermoplastische Stärke

Thermoplastische Stärke wird als TPS abgekürzt.

Verwendung von Thermoplastischer Stärke

Es wird meist keine reine Thermoplastische Stärke verwendet. Die Thermoplastische Stärke wird mit weiteren biologisch abbaubaren Kunststoffen gemischt. Thermoplastische Stärke befindet sich in Verpackungsmaterialien, Tüten, Müllbeuteln, Folien für die Landwirtschaft und Bastelmaterialien für Kinder.

Eigenschaften von Thermoplastischer Stärke

Produkte aus Thermoplastischer Stärke verrotten. Deshalb ist Thermoplastische Stärke nicht für langlebige Einsatzgebiete geeignet. Außerdem löst sich thermoplastische Stärke in Wasser. Thermoplastische Stärke schmilzt zwischen 100 – 175 °C.



Herstellung von Thermoplastischer Stärke aus Mais

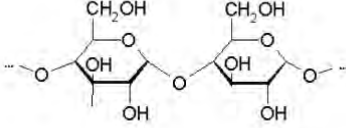

Herstellung von Thermoplastischer Stärke

Die meisten Kunststoffe werden aus Erdöl hergestellt. Weil die Erdölreserven auf unserer Erde aber begrenzt sind, wird nach Kunststoffen gesucht, die aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden können. Thermoplastische Stärke wird aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt. Die Thermoplastische Stärke wird aus einem bestimmten Bestandteil von Pflanzen, der Stärke, gewonnen. Ein hoher Anteil an Stärke befindet sich beispielsweise in Mais, Weizen oder Kartoffeln.

Abfallentsorgung von Thermoplastischer Stärke

Thermoplastische Stärke kann verrotten, ist daher kompostierbar. Gegenstände aus Thermoplastischer Stärke, die in die Natur gelangen, werden daher nach einiger Zeit verschwinden. Bauern, die Folien aus Thermoplastischer Stärke verwendet haben, pflügen diese nach dem Gebrauch unter die Erde. Allerdings benötigt Thermoplastische Stärke länger als andere Bioabfälle, um zu verrotten. In vielen Gemeinden dürfen daher Produkte aus Thermoplastischer Stärke nicht in den Bioabfall, sondern müssen im Restmüll entsorgt werden. Wenn Thermoplastische Stärke verrottet, können weder Energie noch Rohstoffe daraus gewonnen werden, wie dies bei anderen Recyclingverfahren möglich ist. Thermoplastische Stärke verbraucht kein Erdöl für die Herstellung. Allerdings werden beispielsweise Kartoffeln, Weizen oder Mais verbraucht. Dadurch entsteht ein Zusatzbedarf an diesen Lebensmitteln, sodass die Landwirtschaft intensiviert werden muss. Eine intensivere Landwirtschaft hat jedoch negative Auswirkungen auf die Umwelt.

> Steckbrief: Thermoplastische Stärke

Kunststoff	Thermoplastische Stärke
Abkürzung Kunststoff	TPS
Verwendung	<ul style="list-style-type: none">in Mischung mit anderen biologisch abbaubaren Kunststoffen:<ul style="list-style-type: none">VerpackungsmaterialienTüten und MüllbeutelFolien für die LandwirtschaftBastelmaterial für Kinder
Strukturformel	
Benötigter Rohstoff zur Herstellung	Stärke, beispielsweise aus Mais, Weizen oder Kartoffeln
Recyclingcode	
Schmelzpunkt	100 – 175 °C
Dichte	1,1 - 1,39 g/cm ³
Weitere Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none">biologisch abbaubarlöst sich in Wasser



Verwendung von Thermoplastischer Stärke

1

2

3

4

5

6

7

8

Die Härte, Dehnbarkeit und Bruchfestigkeit von verschiedenen Kunststoffen

Die Eigenschaften von Kunststoffen untersuchen

Geräte

- Zahnstocher

Materialien/Chemikalien

- Kunststoffproben
 - Joghurtbecher
 - Zahnpasta-Tube
 - Shampoo-Flasche
 - Weckring

Sicherheitsvorkehrungen

- —

Versuchsdurchführung

1. Überprüfe mit einem Zahnstocher, ob der Kunststoff sich einritzen lässt. Übe dazu einen leichten bis mittleren Druck mit dem Zahnstocher aus. Streiche anschließend mit dem Daumen über die Stelle, an der du versucht hast den Kunststoff einzuritzen. Nur wenn danach noch die Kratzspuren zu sehen sind, ist der Kunststoff eingeritzt.
2. Überprüfe, ob der Kunststoff sich brechen lässt.
3. Überprüfe, ob der Kunststoff sich dehnen lässt.



Materialien für die Überprüfung verschiedener Eigenschaften von Kunststoffen

Zusätzliche Informationen

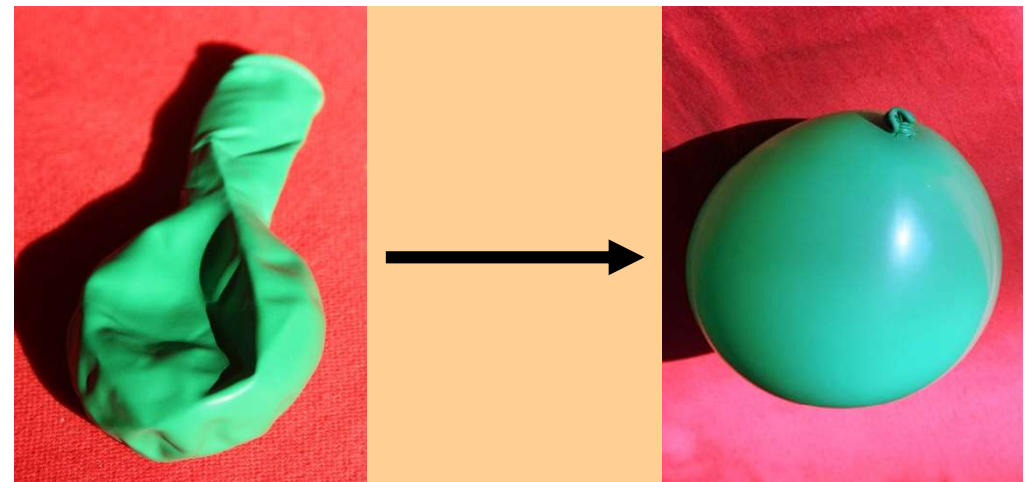
Es gibt verschiedene Kunststoffe. Diese verschiedenen Kunststoffe haben unterschiedliche Eigenschaften. Einige Kunststoffe sind beispielsweise sehr fest und können nicht mit einem Zahnstocher eingeritzt werden. Andere Kunststoffe sind weicher und können eingeritzt werden. Außerdem lassen sich einige Kunststoffe brechen oder dehnen und andere nicht. In der folgenden Tabelle sind diese Eigenschaften von verschiedenen Kunststoffen dargestellt.

> Eigenschaften von verschiedenen Kunststoffen

Kunststoff	Lässt sich dehnen	Lässt sich mit Zahnstocher einritzen	Lässt sich brechen
Polyethen	-	+	-
Polypropen	-	-	-
Polyethylenterephthalat	-	-	-
Polystyrol	-	+	+
Gummi	+	+	-

Weiterführende Aufgaben

1. Notiere zu jeder Kunststoffprobe die Eigenschaften.
2. Welche Kunststoffproben haben die gleichen Eigenschaften?
3. Bestimme, wenn möglich, anhand der Eigenschaften der Kunststoffproben, aus welchen Kunststoffen sie bestehen. Nutze dazu die zusätzlichen Informationen.
4. Polyethylenterephthalat und Polyethen können anhand der untersuchten Eigenschaften nicht unterschieden werden. Vielleicht unterscheiden sie sich in anderen Eigenschaften. Welche weiteren Eigenschaften kennst du?



Dehnbarkeit von Gummi

1

2

3

4

5

6

7

8

Schmelzbarkeit von verschiedenen Kunststoffen

Das Schmelzverhalten der Kunststoffe untersuchen

Geräte

- Heißluftpistole
- feuerfeste Unterlage, beispielsweise eine Ceranplatte

Materialien/Chemikalien

- Kunststoffproben
 - Tischtennisball
 - Blumentopf
 - Joghurtbecher
 - Einwegbecher
 - ...

Sicherheitsvorkehrungen

Verwende eine feuerfeste Unterlage
Alte Tischtennisbälle brennen lichterloh.

Versuchsdurchführung

1. Stelle Kunststoffproben, wie einen Joghurtbecher und einen Trinkbecher auf eine feuerfeste Unterlage (Ceranplatte).
2. Stelle ein Becherglas auf eine Ceranplatte und lege den Tischtennisball darauf.
3. Richte die Heißluftpistole mit wenigen Zentimetern Abstand auf die Kunststoffproben und den Tischtennisball und schalte die niedrigste Stufe an.
4. Schalte das Gerät ab, nachdem du eine Veränderung bemerkt hast.



Versuchsaufbau

Zusatzinformation: Thermoplasten, Duroplasten und Elastomere

Es gibt verschiedene Sorten Kunststoff. Die verschiedenen Sorten Kunststoff werden drei Gruppen zugeordnet:

- Thermoplaste
- Duroplaste
- Elastomere

Die Kunststoffe, die zur selben Gruppe gehören, ähneln sich in ihren Eigenschaften.

Eigenschaften von Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren

	Thermoplaste	Duroplaste	Elastomere
Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none">▪ schmelzbar	<ul style="list-style-type: none">▪ nicht schmelzbar▪ zersetzen sich bei hohen Temperaturen▪ nicht dehnbar	<ul style="list-style-type: none">▪ nicht schmelzbar▪ zersetzen sich bei hohen Temperaturen▪ dehnbar

Auswirkung der Eigenschaft schmelzbar

Ob Kunststoffe schmelzbar sind oder nicht, ist beispielsweise für das Recycling der Kunststoffe bedeutend. Beim sogenannten werkstofflichen Recycling werden alte Kunststoffgegenstände eingeschmolzen und zu neuen Kunststoffprodukten verarbeitet. Dazu werden die geschmolzenen Kunststoffe beispielsweise in neue Formen gegossen. Diese Art von Recycling ist nur mit Thermoplasten möglich, weil nur Thermoplaste schmelzbar sind. Duroplaste und Elastomere können beispielsweise verbrannt werden. Dabei wird Energie frei, die genutzt werden kann.

Weiterführende Aufgaben

1. Beschreibe die Beobachtungen, die du während des Versuchs gemacht hast.
2. Bestimme, ob es sich bei den untersuchten Kunststoffen um Thermoplasten handelt. Nutze dazu die zusätzlichen Informationen über Thermoplasten, Duroplasten und Elastomere.
3. Warum können Elastomere und Duroplasten nicht werkstofflich recycelt werden?



Geschmolzener Thermoplast

1

2

3

4

5

6

7

8

Die Dichte von verschiedenen Kunststoffen

Welche Kunststoffproben schwimmen?

Geräte

- 2 Behälter wie beispielsweise Bechergläser (50 mL und 500 mL) oder Marmeladengläser
- Löffel
- Messzylinder oder Messbecher (100 mL)
- elektronische Waage

Materialien/Chemikalien

- Kochsalz
- Spülmittel
- Wasser
- Verschiedene Kunststoffproben

Sicherheitsvorkehrungen

—

Versuchsdurchführung

1. Erstelle Kunststoffproben. Scheide dazu aus verschiedenen Kunststoffgegenständen kleine Stücke (2 cm x 2 cm) aus.
2. Fülle 250 mL Wasser und anschließend wenige Tropfen Spülmittel in einen Behälter, etwa ein 500 mL großes Becherglas.
3. Gebe die unterschiedlichen Kunststoffproben nacheinander in den Behälter, rühre um und beobachte, was passiert. Notiere welche Kunststoffproben schwimmen.
4. Füge 15 g Gramm Salz in den Behälter und löse das Salz durch Umrühren.
5. Gebe wieder alle Kunststoffproben nacheinander in den Behälter, rühre um und beobachte, was passiert. Notiere welche Kunststoffproben im Salzwasser schwimmen.



Versuchsaufbau

Zusatzinformation: Nutzung der Dichteunterschiede beim Recycling von Kunststoffen

Es gibt verschiedene Kunststoffe. Die unterschiedlichen Kunststoffe haben auch verschiedene Dichten. Die Dichte ist eine Stoffeigenschaft. Stoffe mit Dichten unter 1 g/cm^3 schwimmen im Wasser. Stoffe mit Dichten unter $1,06 \text{ g/cm}^3$ schwimmen in gesalzenen Wasser (15 g Salz in 250 mL Wasser). Die unterschiedlichen Dichten der Kunststoffe werden beim Recycling genutzt. Dort können Kunststoffe aufgrund der unterschiedlichen Dichten getrennt werden. Wenn die einzelnen Kunststoffsorten voneinander getrennt sind, können aus den Kunststoffen hochwertige neue Gegenstände geschaffen werden. Wenn die Kunststoffsorten vermischt sind, können nur Gegenstände mit geringerer Qualität daraus geschaffen werden.

Dichte von verschiedenen Kunststoffsorten

Kunststoffsorte	Dichte in g/cm^3
Polypropen	0,9 - 0,915 → schwimmt im reinen Wasser
Polyethen	0,94 - 0,97 → schwimmt im reinen Wasser
Polystyrol	1,04 - 1,05 → schwimmt im gesalzenen Wasser
Polyethylenterephthalat	1,38 → schwimmt nicht

Weiterführende Aufgaben

1. Um welche Kunststoffe handelt es sich bei den Proben, die im reinen Wasser bzw. im gesalzenen Wasser schwimmen?
2. Wie viel Gramm Salz müsste im Wasser gelöst sein, damit die einzelnen Kunststoffe schwimmen?
3. Begründe, warum im Versuch und beim Recycling nicht so viel Salz im Wasser gelöst werden kann, dass Polyethylenterephthalat schwimmt.

Zusätzliche Informationen über die Dichte

Wasser hat eine Dichte von 1 g/cm^3 . Salzwasser hat eine höhere Dichte als Wasser ohne Salz. Je mehr Salz im Wasser enthalten ist, desto höher ist die Dichte des Wassers. 250 mL Wasser, in dem 15 g Salz gelöst sind, hat eine Dichte von $1,06 \text{ g/cm}^3$. Kunststoffe, die eine kleinere Dichte als Wasser haben, schwimmen im Wasser. Kunststoffe, die eine größere Dichte als Wasser haben, schwimmen nur dann im Wasser, wenn sie Hohlräume mit Luft haben, sonst gehen sie unter.

Berechnung der Dichte von Salzwasser

Die 250 mL Wasser in dem Behälter wiegen 250 g, weil Wasser eine Dichte von 1 g/cm^3 hat. Jetzt füllst du 15 g Salz in den Behälter. Das Volumen des Wassers ändert sich kaum. Deshalb kannst du weiterhin davon ausgehen, dass das Volumen des Wassers 250 mL beträgt. Weil du 15 g Salz in den Behälter gefüllt hast, wiegt der Inhalt des Behälters jetzt 265 g mehr. Der Inhalt des Behälters wiegt also jetzt 265 g. Um die Dichte eines Stoffes zu bestimmen, musst du die Masse des Stoffes durch das Volumen teilen. Deshalb teilst 265 g durch 250 mL und erhältst eine Dichte von $1,06 \text{ g/cm}^3$. ($1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$)



Ungetrennter Kunststoffabfall

1

2

3

4

5

6

7

8

Löslichkeit von Styropor in Aceton

Wie viel Styropor löst sich in Aceton?

Geräte

- 1 Glas, zum Beispiel ein Marmeladenglas
- Becherglas, 100 mL

Materialien/Chemikalien

- Aceton
- Styropor

Sicherheitsvorkehrungen

- Trage eine Schutzbrille!
- Arbeite unter dem Abzug!
- Entsorgung: Unter dem Abzug stehenlassen, bis das Lösemittel verdampft ist. Die nunmehr feste Masse samt Glas in den Hausmüll geben



Versuchsdurchführung

1. Miss mit einem Becherglas 100 mL Aceton ab.
2. Fülle die 100 mL Aceton in ein Marmeladenglas.
3. Füge so viel Styropor wie möglich in das Marmeladenglas mit dem Aceton.



Versuchsaufbau

Aufgaben zum Experiment

1. Beschreibe in eigenen Worten, was du in dem Versuch gemacht hast
2. Beschreibe deine Beobachtungen aus dem Versuch.

Zusätzliche Informationen über Styropor

Styropor entsteht durch Aufschäumen von Polystyrol. Es ist deshalb der Schaum vom Polystyrol. Styropor enthält sehr viel Luft, daher hat es ein großes Volumen.

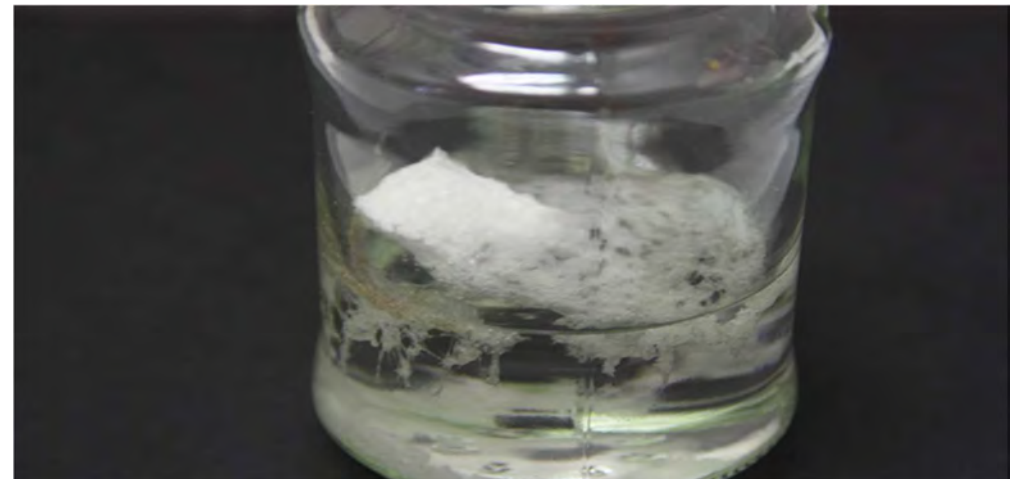
Aus Styropor bestehen beispielsweise Schwimmwesten und Rettungsringe. Außerdem wird Styropor in Häusern verbaut. So kann die Wärme aus dem Haus nicht nach draußen entweichen, denn Styropor ist wegen der eingeschlossenen Luftblasen ein guter Wärmeisolator. Des Weiteren bestehen Verpackungsmaterialien aus Styropor, weil das Styropor zerbrechliche Gegenstände schützt.

Zusätzliche Informationen: Recycling von Styropor

Styropor verursacht für Recycling-Unternehmen sehr hohe Transportkosten, weil der Styropormüll sehr viel Platz einnimmt. Das liegt daran, dass sich sehr viel Luft im Styropor befindet. Forscher am Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung haben daher versucht, die hohen Transportkosten durch ein neues Recyclingverfahren zu vermeiden. In dem neuen Recyclingverfahren wird das Prinzip aus unserem Versuch angewandt: Das Styropor wird in einem Lösemittel aufgelöst. Dabei entweicht die Luft. Dadurch wird das Volumen des Styropors enorm verkleinert. Später soll das gelöste Styropor dann wieder zu neuem Styropor verarbeitet werden.

Aufgaben zu den zusätzlichen Informationen

1. Erkläre, was Styropor ist.
2. Nenne einige Verwendungsmöglichkeiten von Styropor.
3. Erkläre, warum Styropor hohe Transportkosten verursacht.
4. Beschreibe mithilfe deiner Beobachtungen aus dem Versuch und den zusätzlichen Informationen, wie Forscher am Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung die Transportkosten für Styropormüll verringern wollen.



Aufgelöstes Styropor

1

2

3

4

5

6

7

8

Superabsorber

Warum saugt eine Windel Wasser auf?

Geräte

- 2 Gläser, beispielsweise Bechergläser (50 mL und 500 mL) oder Marmeladengläser
- Messbecher oder Messzylinder

Materialien/Chemikalien

- Wasser
- Windel

Sicherheitsvorkehrungen

- Trage eine Schutzbrille!

Versuchsdurchführung 1

1. Falte die Babywindel auseinander und lege sie auf den Tisch.
2. Gieße 50 mL Leitungswasser darauf.
3. Warte, bis sich die Windel trocken anfühlt und gieße dann weitere 50 mL Wasser darauf.
4. Wiederhole den Schritt 3, bis die Windel kein Wasser mehr aufnimmt.

Versuchsdurchführung 2

1. Öffne eine Windel.
2. Sammle oder schüttele ein in der Windel enthaltenes, farbloses, körniges, staubfeines Pulver aus der Windel und gib es in das große Becherglas.
3. Gieße 50 mL Wasser auf das Pulver, rühre um und warte kurz.
4. Wiederhole diesen Vorgang, bis das Pulver kein Wasser mehr aufnimmt.



Superabsorber: Ein Bestandteil der Windel

Aufgaben zum Experiment

1. Beschreibe in eigenen Worten, wie du die beiden Versuche durchgeführt hast.
2. Beschreibe deine Beobachtungen aus den Versuchen.
3. Erkläre anhand deiner Beobachtungen, wieso die Windel so viel Wasser aufnehmen kann.

Superabsorber

Superabsorber sind Kunststoffe, die ein Vielfaches ihres Eigengewichts an Wasser aufsaugen können. Bei der Aufnahme der Flüssigkeit quillt der Superabsorber auf und bildet ein Gel. Die häufigste Anwendung von Superabsorbentern sind Babywindeln. Außerdem haben Superabsorber beispielsweise folgende Anwendungen:

- Produkte für die Damenhygiene
- Verbandmaterial
- Kabelummantelungen für Tiefseeleitungen
- Schlafunterlagen in sogenannten Gelbetten
- gelbildende Löschmittel in der Brandbekämpfung
- Stabilisatoren für Schnittblumen in einer Vase
- Zusatz für Pflanzenerde, um dauerhaft Wasser zu speichern

Aufgaben zu den zusätzlichen Informationen

1. Beschreibe, was ein Superabsorber ist.
2. Erkläre, wie ein Superabsorber funktioniert.
3. Nenne einige Anwendungsmöglichkeiten von Superabsorbentern.
4. Bewerte, ob Superabsorber als Zusatz für Pflanzenerde eingesetzt werden sollten.



Superabsorber

1

2

3

4

5

6

7

8

Herstellung von Thermoplastischer Stärke

Herstellung einer Folie aus Stärke

Geräte

- kleines Becherglas (50 mL), Kristallschale, Uhrglas und Glasstab
- Spatel, Pipette und Messzylinder
- Heizplatte und Tiegelzange

Materialien/Chemikalien

- 50%iges Glycerin
- Maisstärke
- Wasser
- evtl. Lebensmittelfarbe
- Klarsichtfolie

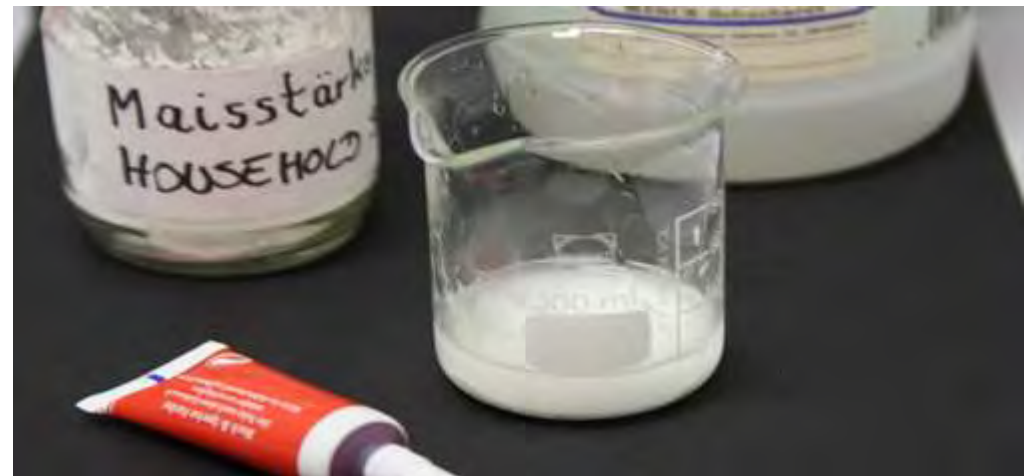
Sicherheitsvorkehrungen

- Trage eine Schutzbrille!

Versuchsdurchführung

1. Mische im kleinen Becherglas 2,5 g Maisstärke, 20 mL Wasser und 2 mL 50%iges Glycerin.
2. Decke das kleine Becherglas mit dem Uhrglas ab. Stelle das Becherglas solange in ein heißes Wasserbad, bis die Mischung im Becherglas sehr dickflüssig ist (etwa 10 Minuten). Rühre gelegentlich mit dem Glasstab um.
3. Streiche die dickflüssige Mischung aus dem Becherglas mit einem Glasstab auf eine Klarsichtfolie.
4. Am nächsten Tag kannst du deine Folie abziehen.

Tipp: Füge, bevor du die Mischung im kleinen Becherglas in ein heißes Wasserbad stellst, etwas Lebensmittelfarbe hinzu. So bekommst du eine farbige Folie.



Materialien für die Herstellung von Thermoplastischer Stärke

Zusätzliche Informationen über die Eigenschaften und die Verwendung von Thermoplastischer Stärke

Thermoplastische Stärke ist ein Kunststoff, der verrotten kann. Daher ist Thermoplastische Stärke nicht für langlebige Einsatzgebiete geeignet. Außerdem löst sich Thermoplastische Stärke in Wasser. Deshalb wird meist keine reine Thermoplastische Stärke verwendet. Die Thermoplastische Stärke wird mit anderen Kunststoffen gemischt, die auch verrotten können. Die Mischung ist dann nicht mehr wasserlöslich. Thermoplastische Stärke schmilzt zwischen 100 – 175 °C.

Thermoplastische Stärke befindet sich beispielsweise in folgenden Gegenständen:

- Verpackungsmaterialien
- Tüten
- Müllbeutel
- Folien für die Landwirtschaft
- Bastelmaterialien für Kinder



Folie aus Stärke

Aufgaben zum Experiment

1. Beschreibe in eigenen Worten, wie du die Folie hergestellt hast.
2. Beschreibe anhand der Folie die Eigenschaften von Thermoplastischer Stärke.
3. Wofür könnten solche Folien verwendet werden? Begründe anhand der Eigenschaften der Folie.

Zusätzlich Informationen über den Biokunststoff Thermoplastische Stärke

Der Begriff Biokunststoff wird nicht einheitlich verwendet: Einerseits wird Kunststoff, der aus nachwachsenden Rohstoffen wie Pflanzen besteht, als Biokunststoff bezeichnet. Andererseits wird Kunststoff, der biologisch abbaubar ist, als Biokunststoff bezeichnet. Thermoplastische Stärke kann verrotten. Stärke ist ein Bestandteil von Pflanzen wie Mais, Kartoffel oder Weizen. Aus Stärke kann der Biokunststoff Thermoplastische Stärke gewonnen werden.

Weiterführende Aufgaben

1. Aus welchem Kunststoff besteht die Folie?
2. Erkläre, was ein Biokunststoff ist.
3. Welche Eigenschaften müsste die hergestellte Folie haben? Erkläre anhand der zusätzlichen Informationen.
4. Erkläre, warum dieser Kunststoff meist nicht rein verwendet wird, sondern mit anderen Kunststoffen gemischt wird.

1

2

3

4

5

6

7

8

Polymilchsäure

Herstellung des Kunststoffes aus Milchsäure




Geräte

- Reagenzglas
- Siedesteinchen
- kleiner Spatel
- Bunsenbrenner
- Reagenzglashalter

Materialien/Chemikalien

- Milchsäure
- Zinn(II)-chlorid-Dihydrat
- Klarsichtfolie

Sicherheitsvorkehrungen

- Zinn(II)-chlorid-Dihydrat ist giftig beim Verschlucken. Außerdem ist Zinn(II)-chlorid-Dihydrat ätzend und sensibilisiert die Haut.  
- Milchsäure reizt die Haut und ruft bei Kontakt mit den Augen schwere Augenschädigungen hervor. 
- Trage Schutzbrille und Schutzhandschuhe!

Versuchsdurchführung

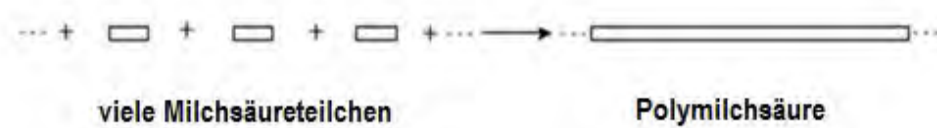
1. Fülle 5 mL Milchsäure, eine Spatelspitze Zinn(II)-Chlorid und ein Siedesteinchen in ein Reagenzglas.
2. Erwärme das Reagenzglas mit dem Bunsenbrenner, bis sich die Masse orangebraun verfärbt hat (das kann einige Minuten dauern).
3. Gieße dann die noch heiße, flüssige Lösung auf die Klarsichtfolie.



Herstellung von Polymilchsäure

Zusätzliche Informationen über den Versuch

In dem Versuch findet eine chemische Reaktion statt. In dieser chemischen Reaktion werden sehr viele Milchsäureteilchen miteinander verbunden und es entsteht Polymilchsäure.



Zusätzliche Informationen über die Eigenschaften und die Verwendung von Polymilchsäure

Polymilchsäure ist ein biologisch abbaubarer Kunststoff. Polymilchsäure ist biokompatibel. Das bedeutet, dass sie vom menschlichen Körper vertragen wird. Deshalb werden aus Polymilchsäure sogenannte Biofasern hergestellt. Mit den Biofasern können Wunden genäht werden. Die Biofasern zersetzen sich nach einiger Zeit und müssen nicht gezogen werden. Außerdem wird Polymilchsäure als Verpackungsmaterial verwendet.



Polymilchsäure

Aufgaben zum Experiment

1. Beschreibe in eigenen Worten, wie du Polymilchsäure hergestellt hast.
2. Beschreibe den Kunststoff, der entstanden ist.
3. Wofür könnte dieser Kunststoff verwendet werden? Begründe anhand der Beschreibung des hergestellten Kunststoffes.

Zusätzliche Informationen über den Biokunststoff Polymilchsäure

Polymilchsäure ist ein sogenannter Biokunststoff. Der Begriff Biokunststoff wird nicht einheitlich verwendet: Einerseits wird Kunststoff, der aus nachwachsenden Rohstoffen wie Pflanzen besteht als Biokunststoff bezeichnet. Andererseits wird Kunststoff, der biologisch abbaubar ist als Biokunststoff bezeichnet. Polymilchsäure entsteht aus einem nachwachsenden Rohstoff, der Milchsäure. Die Milchsäure wird mithilfe von Bakterien aus Zucker oder Stärke gewonnen. Stärke ist ein Bestandteil von Pflanzen. Viel Stärke befindet sich beispielsweise in Mais, Weizen oder Kartoffeln. Polymilchsäure ist biologisch abbaubar.

Aufgaben zu den zusätzlichen Informationen

1. Welche Reaktion läuft bei der Herstellung von Polymilchsäure ab?
2. Beschreibe, was ein Biokunststoff ist.
3. Begründe, warum Polymilchsäure ein Biokunststoff ist.
4. Beschreibe die Eigenschaften von Polymilchsäure. Nutze dazu neben den zusätzlichen Informationen deine Beobachtungen aus dem Experiment.
5. Erkläre, warum Polymilchsäure sich gut eignet, um Biofasern daraus herzustellen.

1

2

3

4

5

6

7

8

Thermoformen von Polystyrol

Wie verändern sich die Deckel für Einwegbecher?

Geräte

- Wasserstrahlpumpe und Schlauch
- Saugflasche und Gummiring
- Glastrichter
- Heißluftpistole

Materialien/ Chemikalien

- 3 - 5 Deckel für Einwegbecher aus Polystyrol

Sicherheitsvorkehrungen

- Trage eine Schutzbrille!
- Das Heißluftgebläse wird sehr heiß. Deshalb besteht Verbrennungsgefahr! Fasse die Heißluftpistole nur am Griff an! Lasse zum Schluss alles gut abkühlen.

Versuchsdurchführung

1. Setze den Glastrichter in den Gummiring und den Gummiring auf die Saugflasche. Schließe die Wasserstrahlpumpe an die Flasche an.
2. Lege 3 - 5 Deckel für Einwegbecher auf den Trichter, sodass die Trinköffnungen nicht übereinander liegen.
3. Stelle einen Unterdruck mit der Wasserstrahlpumpe ein.
4. Erwärme vorsichtig direkt von oben mit 10 - 20 cm Abstand.



Versuchsaufbau

Aufgaben zum Experiment

1. Fertige eine Skizze des Versuchsaufbaus an.
2. Beschreibe in eigenen Worten, wie du den Versuch durchgeführt hast
3. Beschreibe deine Beobachtungen aus dem Versuch.
4. Erkläre deine Beobachtungen.
5. Erkläre, wie dieses Verfahren zum Recycling von Kunststoffen angewendet werden kann.
6. Begründe, ob durch dieses Verfahren ein Recycling von allen Kunststoffen möglich ist. Bedenke dazu, welche Eigenschaften die Kunststoffe haben müssen, um mit diesem Verfahren recycelt werden zu können.

Zusätzliche Informationen über Thermoformen

Das Thermoformen wurde früher auch als Tiefziehen bezeichnet. Es ist nur mit schmelzbaren Kunststoffen möglich. Beim Thermoformen werden Kunststoffplatten erhitzt, so dass sie erweichen. Anschließend werden sie durch Unterdruck in eine Form gesaugt. Das Thermoformen wird beispielsweise zur Herstellung von Bechern angewandt. Thermoformen kann zur Herstellung von neuen Kunststoffwaren oder beim Recyceln angewandt werden.

Zusätzliche Informationen über ein weiteres Verfahren zur Herstellung von Kunststoffprodukten

Das Blasformen ist nur mit schmelzbaren Kunststoffen möglich. Es werden bestimmt geformte Kunststoffvorprodukte in einer Form aufgeblasen. Durch die Druckluft legen die Kunststoffvorprodukte sich innen an die Form an und behalten diese Form beim Erkalten bei. Durch dieses Verfahren können beispielsweise Fässer hergestellt werden.

Aufgaben zu den zusätzlichen Informationen

1. Beschreibe das Verfahren des Thermoformens.
2. Beschreibe das Verfahren des Blasformens.
3. Welche Gegenstände können durch das Thermoformen bzw. das Blasformen hergestellt werden?
4. Nenne Unterschiede und Gemeinsamkeiten des Thermoformens und des Blasformens.
5. Überlege, mithilfe welchen Verfahrens Flaschen besser hergestellt werden könnten. Begründe deine Antwort.



Deckel von Einwegbechern nach dem Thermoformen

1

2

3

4

5

6

7

8

Das Kunststoffzeitalter

Gegenstände aus Kunststoffen

Wir leben in einer Welt mit unheimlich vielen Gegenständen aus Kunststoffen, denn Kunststoffe sind überall zu finden. Deshalb wird die Zeit, in der wir leben, auch als Kunststoffzeitalter bezeichnet. Kunststoffe sind Stoffe die künstlich mithilfe der Chemie hergestellt werden.

Rechercheauftrag: Welche Gegenstände enthalten Kunststoffe?

Wähle einen bestimmten Raum aus deiner Umgebung und schaue ihn dir genau an. Fertige eine Liste von allen Gegenständen in diesem Raum an, die Kunststoffe enthalten. Rechts sind die Gegenstände in der Küche, die Kunststoffe enthalten, aufgeführt. Du kannst dir beispielsweise folgende Räume ansehen:

- Klassenraum
- Toilette
- dein eigenes Zimmer



Küche mit einigen Gegenständen aus Kunststoffen

Gegenstände in der Küche, die Kunststoffe enthalten

In der Küche sind zahlreiche Gegenstände aus Kunststoffen. Wenn in der Küche vorhanden, können beispielsweise folgende Gegenstände zumindest teilweise aus Kunststoffen sein:

- Elektrische Geräte
 - Kühlschrank
 - Herd
 - Mikrowelle
 - Toaster
 - Radio/Uhr
 - Kaffeemaschine
 - Wasserkocher
- Tischdecke
- Schränke
- Verpackungen
 - Joghurtbecher
 - Folien
 - Gewürzdosen
- Schüsseln
- Gefrierdosen
- Abfalleimer und Abfalltüten
- Lappen, Spülbürste und Spülmittelflasche

Versteckte Kunststoffe



Gegenstände, in denen sich Kunststoff versteckt

Was sind versteckte Kunststoffe?

Versteckte Kunststoffe sind Kunststoffe, die in Gegenständen stecken ohne dass wir etwas davon wissen oder mitbekommen.

Gegenstände in der Küche, in denen sich Kunststoffe verstecken

In der Küche sind beispielsweise folgende Gegenstände zu finden, in denen sich Kunststoffe verstecken:

- Deckel von Marmeladengläsern:
- Bierflaschendeckel
- Tapete
- Fußboden
- Kochbücher
- Milch- oder Saftkartons

Wo versteckt sich der Kunststoff in den aufgeführten Gegenständen aus der Küche?

- Deckel von Marmeladengläsern bestehen zwar größtenteils aus Metall, sind jedoch mit Kunststoffen beschichtet.
- Bierflaschendeckel bestehen zwar größtenteils aus Metall, sind jedoch innen mit Kunststoffen beschichtet.
- Viele Tapeten werden heutzutage teilweise komplett aus Kunststoffen hergestellt.
- Fußbodenbeläge bestehen oft komplett aus Kunststoffen.
- Kochbücher werden heutzutage oft mit Kunststoffdeckeln eingebunden.
- Milch- oder Saftkartons enthalten innen eine Kunststoffschicht.

Rechercheauftrag: In welchen weiteren Gegenständen verstecken sich Kunststoffe?

Recherchiere, in welchen Gegenständen sich sonst noch Kunststoffe verstecken.
Recherchiere dazu nach der Anleitung im Internet.

Anleitung zur Internetrecherche

Nutze zur Internetrecherche folgende Suchbegriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Mikroplastik
- versteckter Kunststoff
- Natur- und Chemiefaser
- Polyamid-Faser
- Schaumstofflocken
- Kunststoff versteckt
- verstecktes Plastik

1

2

3

4

5

6

7

8

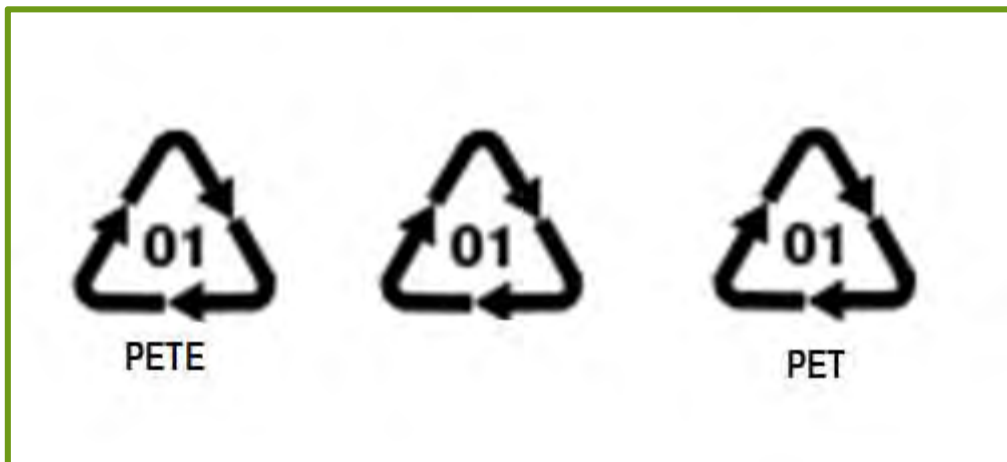
Recyclingcodes und Verwendung von verschiedenen Kunststoffsorten

Recyclingcodes

Sehr viele Gegenstände bestehen aus Kunststoffen. Es gibt aber nicht nur eine Sorte Kunststoff, sondern viele verschiedene Sorten Kunststoff. Um zu bestimmen, aus welchem Kunststoff ein Gegenstand besteht, musst du dir den Gegenstand genau ansehen. Viele Gegenstände aus Kunststoffen sind mit sogenannten Recyclingcodes gekennzeichnet.

Recyclingcodes

Recyclingcodes kennzeichnen, aus welchem Material ein Gegenstand besteht. Recyclingcodes bestehen aus dem Recyclingsymbol und einer Nummer. Das Recyclingsymbol besteht aus drei Pfeilen, die den Verwertungskreislauf widerspiegeln sollen. Die Nummer kennzeichnet das Material. Meistens wird unter dem Recyclingsymbol auch noch ein Kürzel des Materials angegeben, welches aber variieren kann. Beispielsweise kann der Kunststoff Polyethylenterephthalat durch das Kürzel PET oder PETE dargestellt werden.



Recyclingcodes von Polyethylenterephthalat

Rechercheauftrag 1: Welche verschiedenen Recyclingcodes haben Gegenstände aus Kunststoffen?

Schau dir Gegenstände aus Kunststoffen genau an, ob sie Recyclingcodes enthalten. Notiere alle gefundenen Recyclingcodes und die Gegenstände auf denen sich die Recyclingcodes befinden. Du kannst dir beispielsweise folgende Gegenstände genau ansehen:

- Kunststoffflaschen
- dicke Kunststofftüten
- Kunststoffbecher (beispielsweise für Kaffee)
- Verpackungen von Kosmetikartikeln
- Verpackungen von Elektrowaren
- ...

Rechercheauftrag 2: Welche Recyclingcodes haben Kunststoffe?

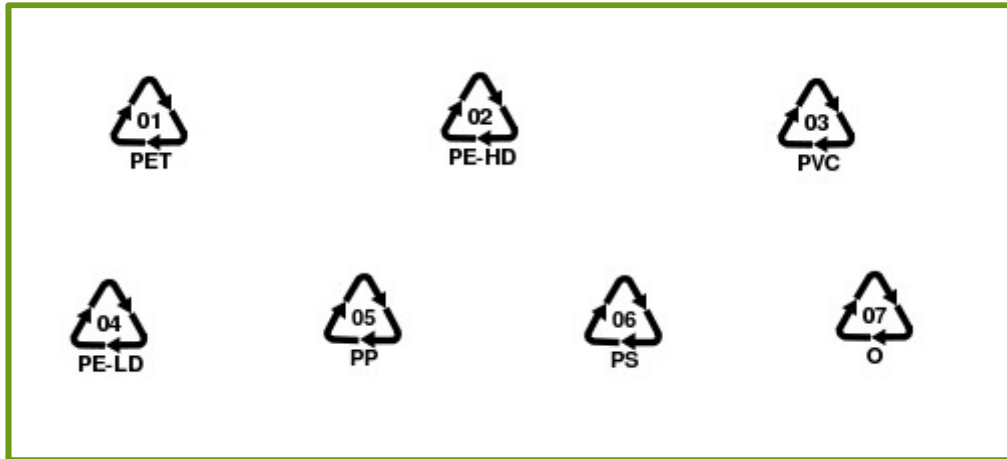
Recherchiere die Bedeutung der gefundenen Recyclingcodes, also um welchen Kunststoff es sich handelt, im Internet.

Anleitung zur Internetrecherche

Nutze zur Internetrecherche folgende Suchbegriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Recyclingcodes
- Recyclingcodes Kunststoffe

Verwendung von verschiedenen Kunststoffsorten



Recyclingcodes der verschiedenen Kunststoffsorten

Nummern von den verschiedenen Kunststoffsorten

Kunststoffe werden durch sogenannte Recyclingcodes, wie auf der Abbildung zu sehen, gekennzeichnet. Verschiedene Kunststoffe sind durch unterschiedliche Nummern im Recyclingcode gekennzeichnet. Die Nummern der verschiedenen Sorten Kunststoff sind im Folgenden dargestellt:

- 1: Polyethylenterephthalat
- 2: High-Density Polyethen
- 3: Polyvinylchlorid
- 4: Low-Density Polyethen
- 5: Polypropen
- 6: Polystyrol
- 7: Other (andere Kunststoffsorten)

Rechercheauftrag: Wofür werden die verschiedenen Kunststoffsorten verwendet?

Schaue dir möglichst viele Gegenstände aus Kunststoffen daraufhin genau an, ob sie einen Recyclingcode enthalten. Fertige eine Tabelle wie abgebildet an und ergänze diese.

Beispielsweise kannst du dir folgende Gegenstände aus Kunststoffen ansehen:

- dicke Kunststofftüten
- Kunststoffbecher (beispielsweise für Kaffee)
- Verpackungen von Kosmetikartikeln

> Verwendung der verschiedenen Kunststoffsorten

Name des Werkstoffes	Verwendung
Polyethylenterephthalat	
High-Density Polyethen	
Polyvinylchlorid	
Low-Density Polyethen	
Polypropen	
Polystyrol	
Other (andere Kunststoffsorten)	

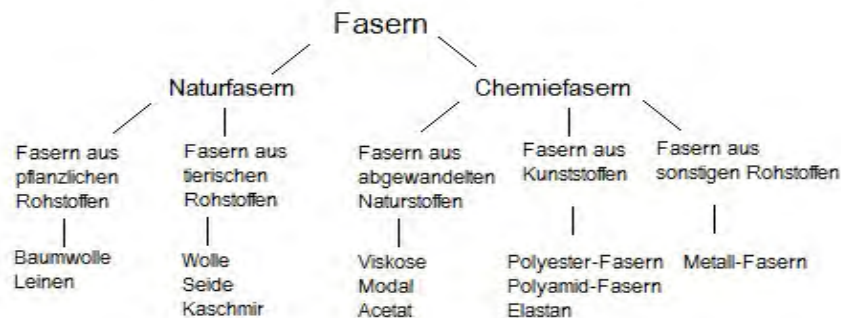


Kleidung aus Kunststoffen

Naturfasern und Chemiefasern

Fasern

Vielleicht weißt du bereits, dass du nicht deine ganze Kleidung bei der gleichen Temperatur waschen darfst. Das liegt daran, dass Kleidung aus unterschiedlichen Fasern besteht. Es gibt Naturfasern und Chemiefasern. Naturfasern werden aus natürlichen Quellen wie Pflanzen und Tieren hergestellt. Dazu werden keine chemischen Reaktionen benötigt. Chemiefasern werden künstlich hergestellt. Einige Chemiefasern wie Viskose, Modal oder Acetat werden aus abgewandelten Naturstoffen, wie beispielsweise aus Inhaltstoffen von Holz hergestellt. Die Abwandlung der Naturstoffe erfolgt durch chemische Reaktionen. Andere Chemiefasern werden aus Kunststoffen hergestellt. Kunststoffe entstehen durch chemische Reaktionen, meist aus Erdöl. Es gibt unterschiedliche Kunststoffe und deshalb auch unterschiedliche Fasern aus Kunststoffen. Zu den Chemiefasern aus Kunststoffen gehören beispielsweise Polyester-Fasern, Polyamid-Fasern oder Elastan. Es gibt auch Chemiefasern, die aus sonstigen Rohstoffen hergestellt werden, wie beispielsweise Metall-Fasern. Dabei werden keine chemischen Reaktionen benötigt.



Rechercheauftrag 1: Woraus besteht deine Kleidung?

Schau dir auf den Etiketten deiner Kleidung an, welche Fasern enthalten sind. Entscheide, um welche Art Faser es sich handelt (Naturfaser aus pflanzlichen Rohstoffen usw.) und wie diese hergestellt wurde. Fertige eine Tabelle wie abgebildet an und vervollständige diese.

> Woraus besteht deine Kleidung

Kleidungsstück	Enthaltene Faser	Art der Faser und Herstellung
Pullover	Polyester-Faser	Aus Kunststoffen hergestellte Chemiefaser. Kunststoffe entstehen durch chemische Reaktionen.
	Baumwolle	...
...

Rechercheauftrag 2: Handelt es sich um Naturfasern oder Chemiefasern?

Vielleicht enthält deine Kleidung Fasern, die nicht in der Abbildung angegeben sind. Recherchiere im Internet, um welche Art von Fasern es sich handelt. Ergänze deine Tabelle.

Anleitung zur Internetrecherche: Nutze folgende Suchbegriffe in beliebiger Reihenfolge!

- Bezeichnung der Faser im Etikett mit Endung Faser (beispielsweise Polyester-Faser)
- Natur- und Chemiefasern und die Bezeichnung der Faser im Etikett deiner Kleidung

Chemiefasern



Kleidung aus Kunststoffen

Kleidungsstücke aus Chemiefasern

Viele Kleidungsstücke bestehen heutzutage aus Chemiefasern. Teilweise werden Chemiefasern aus Kunststoffen hergestellt. Die bedeutendsten Chemiefasern aus Kunststoffen sind die Polyester-Faser, die Polyamid-Faser und Elasthan.

Rechercheauftrag 1: Welche weiteren Chemiefasern aus Kunststoffen gibt es?

Fertige eine Tabelle wie abgebildet an und vervollständige die erste Spalte. Recherchiere dazu nach der Anleitung im Internet, welche weiteren Chemiefasern aus Kunststoffen es gibt.

Anleitung zur Internetrecherche 1

Nutze zur Internetrecherche folgende Suchbegriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Faser
- Naturfaser, Chemiefaser

Recherche 2: Eigenschaften von Chemiefasern aus Kunststoffen

Welche Eigenschaften haben die Chemiefasern in deiner Kleidung?

Vervollständige die zweite Spalte deiner Tabelle, wie am Beispiel des Polyesters dargestellt.

Recherchiere dazu nach der Anleitung im Internet.

Anleitung zur Internetrecherche 2

Nutze zur Internetrecherche folgende Suchbegriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Eigenschaft und die Bezeichnungen von verschiedenen Kunstfasern (beispielsweise Eigenschaft Polyester-Faser)
- Bezeichnungen von verschiedenen Kunstfasern (z. B. Polyester-Faser)
- (Eigenschaft) Kleidung aus Kunststoff
- (Eigenschaft) Chemiefaser

> Unterschiedliche Chemiefasern und deren Eigenschaften

Chemiefaser aus Kunststoffen	Eigenschaften der Chemiefaser
Polyester- Faser	<ul style="list-style-type: none">• Wetter- und lichtbeständig• trocknet schnell• fühlt sich angenehm auf der Haut an• muss nicht gebügelt werden• preiswert
...	...

1

2

3

4

5

6

7

8

Kunststoffe im Auto

Bauteile aus Kunststoffen im Auto

Ein Auto besteht heute zu etwa einem Fünftel aus Kunststoffen, da viele seiner Bauteile aus Kunststoffen sind. Der Anteil der Kunststoffe im Auto steigt.

Warum bestehen viele Bestandteile von Autos aus Kunststoffen?

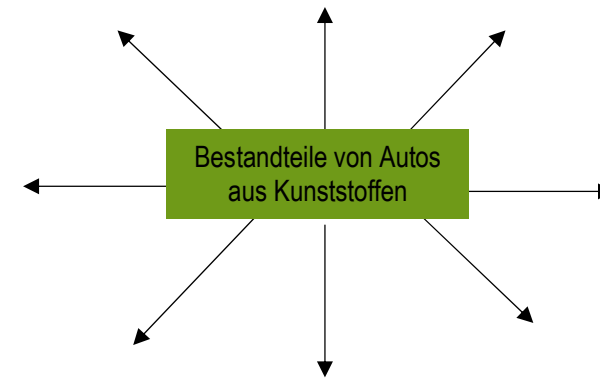
Wenn Bauteile von Autos aus Kunststoffen hergestellt werden, kann das Gewicht von Autos reduziert werden, denn Kunststoffe sind sehr leicht. Durch eine Gewichtsreduzierung von Autos verbrauchen diese weniger Kraftstoff, wie beispielsweise Benzin oder Diesel. Wenn Kunststoffe für die Herstellung von Bauteilen von Autos verwendet werden, sind die Produktionskosten zudem geringer, denn Kunststoffe sind meist preisgünstiger als beispielsweise Stahl.



Auto mit Bestandteilen aus Kunststoffen

Rechercheauftrag 1: Welche Bestandteile von Autos bestehen aus Kunststoffen?

Schau dir ein Auto genau an. Welche Bauteile im und am Auto bestehen aus Kunststoffen? Erstelle eine Mindmap und trage alle Bestandteile des Autos aus Kunststoffen darin ein.



Rechercheauftrag 2: Welche Bestandteile von Autos bestehen aus Kunststoffen?

Vielleicht gibt es am und im Auto noch mehr Bauteile aus Kunststoffen als du entdecken konntest. Recherchiere dazu im Internet mithilfe der Anleitung zur Internetrecherche.

Anleitung zur Internetrecherche

Nutze zur Internetrecherche folgende Begriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Kunststoffe im Auto oder Kunststoffe am Auto
- Plastik im Auto

Kunststoffsorten im und am Auto



Auto, welches verschiedene Kunststoffsorten enthält

Rechercheauftrag 1: Welche Kunststoffsorten werden im und am Auto verwendet?

Recherchiere im Internet, aus welchen Kunststoffsorten die verschiedenen Bestandteile von Autos hergestellt werden. Nutze dazu die Anleitung zur Internetrecherche. Fertige eine Tabelle, wie rechts dargestellt an. Trage deine Ergebnisse der Internetrecherche in die ersten beiden Spalten der Tabelle ein.

Anleitung zur Internetrecherche 1

Nutze zur Internetrecherche folgende Begriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Kunststoffsorten Auto
- Kunststoffsorten Kraftfahrzeugen
- Kunststoff Auto

Rechercheauftrag 2: Welche Eigenschaften haben die bestimmten Kunststoffsorten?

Warum werden ausgerechnet diese Kunststoffsorten verwendet? Informiere dich über die Eigenschaften der im und am Auto verwendeten Kunststoffe im Internet. Nutze dazu die Anleitung zur Internetrecherche. Trage anschließend deine Ergebnisse der Internetrecherche in die rechte Spalte der Tabelle ein.

Anleitung zur Internetrecherche 2

- Eigenschaft und Name der im Auto enthaltenen Kunststoffe
- Eigenschaft, Name der im Auto enthaltenen Kunststoffe und Unterricht
- Anwendung, Abkürzung des Kunststoffes und Kunststoff

> Eigenschaften von Kunststoffsorten, die im und am Auto verwendet werden

Kunststoffsorte	Verwendung	Eigenschaften
Polyethylenterephthalat-Faser (PET-Faser)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicherheitsgurte ▪ ... 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ reißfest ▪ ...
...

1

2

3

4

5

6

7

8

Hochleistungskunststoffe

Hochleistungskunststoffe

Einige Kunststoffsorten werden als sogenannte Hochleistungskunststoffe bezeichnet. Hochleistungskunststoffe haben eine oder mehrere hervorragende Eigenschaften. Hervorstechende Eigenschaften von Hochleistungskunststoffen können beispielsweise sein, dass sie sehr hohe Temperaturen überstehen oder den elektrischen Strom leiten. Hochleistungskunststoffe werden auch als Hochtemperatur-Kunststoffe oder Hightech-Kunststoffe bezeichnet.

Elektrisch leitende Kunststoffe

Nicht nur Metalle leiten den Strom, es gibt auch elektrisch leitende Kunststoffe.



Gegenstände, die Hochleistungskunststoffe enthalten

Hochtemperaturfeste Kunststoffe

In der Chemie wird die Eigenschaft einer Verbindung, relativ hohe Temperaturen zu überstehen, als thermische Stabilität bezeichnet. Die thermische Stabilität ist eine zentrale Eigenschaft der hochtemperaturfesten Kunststoffe.

Rechercheauftrag: Welche besonderen Eigenschaften können Hochleistungskunststoffe haben?

Informiere dich über Hochleistungskunststoffe. Erstelle eine Liste von besonderen Eigenschaften, die Hochleistungskunststoffe haben können. Nutze dazu die Anleitung zur Internetrecherche.

Anleitung zur Internetrecherche

Nutze zur Internetrecherche folgende Suchbegriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Polyamidimid
- Polyetheretherketon
- Polysulfon
- Hochleistungskunststoff
- Hochtemperaturkunststoff
- Hightech-Kunststoff

Die verschiedenen Hochleistungskunststoffe



Auto mit Bestandteilen aus Hochleistungskunststoffen

Beispiels eines Hochleistungskunststoffes

Polyamidimid hat sehr gute Eigenschaften. So ist Polyamidimid bis 275 °C sehr fest. Außerdem ist Polyamidimid widerstandsfähig gegenüber Abnutzung und sehr beständig gegenüber Chemikalien. Durch diese Materialeigenschaften ist Polyamidimid auch für schwierige Einsatzbedingungen sehr gut geeignet. Polyamidimid ersetzt beispielsweise die Metallteile beim Auto. Außerdem wird Polyamidimid auch in Flugzeugen, industriellen Maschinen, Elektromotoren und in der Öl- und Gasindustrie eingesetzt.

Rechercheauftrag: Hochleistungskunststoffe, ihre Eigenschaften und Anwendungen

Informiere dich über verschiedene Hochleistungskunststoffe. Nutze dazu die Anleitung zur Internetrecherche. Erstelle eine Tabelle wie abgebildet. Trage in diese Tabelle die Namen der Hochleistungskunststoffe, ihre besonders hervorstechenden Eigenschaften und ihre Anwendungen ein.

Anleitung zur Internetrecherche

Nutze dazu folgende Suchbegriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Hochleistungskunststoff
- Hochtemperaturkunststoff
- Name bereits bekannter und recherchierter Hochleistungskunststoffe>>

> Hochleistungskunststoffe, ihre Eigenschaften und Anwendungen

Kunststoff	Eigenschaft	Anwendung
Polyamidimid (PAI)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ bis 275° sehr fest ▪ widerstandsfähig gegenüber Abnutzung ▪ sehr beständig gegenüber Chemikalien 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ersetzt Metallteile im Auto ▪ in Flugzeugen ▪ in industriellen Maschinen ▪ in Elektromotoren ▪ in der Öl- und Gasindustrie
...

1

2

3

4

5

6

7

8

Produktion von Kunststoffabfall

Kurzzeitig genutzte Kunststoffgegenstände

In Deutschland entstehen jährlich etwa 4,5 Millionen Tonnen Kunststoffabfall. Viele Kunststoffgegenstände werden nur kurzzeitig genutzt, also einmalig oder für wenige Tage bzw. Wochen.

Kurzzeitig genutzte Kunststoffgegenstände in Deutschland

Kurzzeitig genutzte Kunststoffgegenstände sind beispielsweise Verpackungen wie Kunststofffolien, Kunststoffflaschen und Kunststofftuben. In diesen Verpackungen werden beispielsweise Lebensmittel und Kosmetikartikel verpackt. Außerdem werden auch Kunststoffbecher (beispielsweise für Kaffee) nur kurzzeitig verwendet. Zudem werden auch Kunststofftüten nur kurzzeitig genutzt. 2010 hat jeder Bürger in Deutschland etwa 71 Kunststofftüten genutzt.



Abfall aus kurzzeitig genutzten Kunststoffgegenständen

Rechercheauftrag: Welche Kunststoffgegenstände nutzen du und deine Familie nur für kurze Zeit?

Ermittle, welche Kunststoffgegenstände du und deine Familie nur kurzzeitig nutzen. Schau dir dazu an, welche Lebensmittel und Kosmetikartikel in Kunststoffverpackungen ihr (du und deine Familie) zuhause habt. Dazu kannst du beispielsweise im Badezimmer oder im Kühlschrank nachschauen. Oder du schaust dir den letzten Einkauf genau an. Erstelle eine Tabelle wie in der Abbildung dargestellt. Trage in die linke Spalte deiner Tabelle die verschiedenen Verpackungen von den Lebensmitteln und Kosmetikartikeln bei dir zuhause ein. Wie lange werden die Kunststoffverpackungen etwa genutzt, bevor ihr sie entsorgt? Schätze die Nutzungszeit ungefähr ab und trage sie in die rechte Spalte ein.

> Verpackung aus Kunststoffen und deren Verwendungszeit

Verpackung	Zeit der Verwendung
Verpackungsschale für Tomaten aus Kunststoffen	2-3 Tage
...	...

Vermeidung von Kunststoffabfall



Verpackungen von Lebensmitteln

Welchen Kunststoffabfall kannst du vermeiden?

Es gibt Leitsätze, die beschreiben, wie in der EU mit Abfall verfahren werden soll. In diesen Leitsätzen wird beschrieben, dass Abfall möglichst gar nicht erst produziert werden sollte. Also sollte auch möglichst gar nicht erst Kunststoffabfall produziert werden. Das heißt einerseits, dass Produkte so produziert werden sollten, dass wenig Kunststoffabfall entsteht. Andererseits sollten Verbraucher den Konsum von Produkten so gestalten, dass wenig Kunststoffabfall entsteht. Um persönlich weniger Kunststoffabfall zu produzieren, solltest du möglichst Lebensmittel kaufen, bei deren Verpackungen wenig Kunststoffabfall anfällt. Finde heraus, ob es für die Lebensmittel, die deine Familie kauft, Alternativen mit Verpackungen gibt, die weniger Kunststoffabfall produzieren. Führe dazu die Rechenschritte 1 und 2 durch.

Rechenschritt 1: Welche Kunststoffverpackungen enthalten die Lebensmittel, die deine Familie kauft?

Schau dir an, welche Lebensmittel du oder ein Mitglied deiner Familie das letzte Mal gekauft haben. Welche dieser Lebensmittel sind in Kunststoffverpackungen verpackt? Erstelle eine Tabelle wie in der Abbildung und fülle die ersten beiden Spalten aus.

> Vermeidung von Kunststoffabfall

Lebensmittel	Verpackung	Alternative Verpackung, die weniger Kunststoffabfall produziert	Alternative ohne Kunststoffabfall
Tomaten	Kunststoffschale	Dünne Kunststoffüte	Lose Tomaten
...

Rechenschritt 2: Welche Alternativen gibt es für die Lebensmittel in deiner Familie, für deren Verpackung weniger Kunststoffabfall produziert wird?

Gibt es Alternativen zu den Lebensmittel, die deine Familie kauft, welche gar keinen oder weniger Kunststoffabfall produzieren? Gehe in den Supermarkt und schau, welche Produkte es gibt. Fülle die beiden letzten Felder deiner Tabelle aus.

1

2

3

4

5

6

7

8

Abfallentsorgung

Der Weg deines Abfalls

Welchen Weg nimmt dein Abfall, nachdem du ihn entsorgt hast?

Jeden Tag wird eine Menge Abfall produziert. Auch du produzierst bestimmt jeden Tag Abfall, den du im Abfalleimer entsorgst. Doch was passiert eigentlich mit deinem Abfall, nachdem du ihn entsorgt hast? Führe, um dieses herauszufinden, die Rechenschritte 1 und 2 durch.

Rechenschritt 1: Müllabholung

Informiere dich darüber, welche Unternehmen in deinem Ort für die Müllabholung zuständig sind. Welche Sorten Abfall (Gelber Sack, Bioabfall, Papiermüll, Sperrmüll, Restmüll, usw.) werden in deinem Wohnort getrennt erfasst? Werden diese verschiedenen Abfallsorten vom gleichen Unternehmen erfasst oder von verschiedenen? Wie oft wird der Abfall bei dir in der Straße abgeholt? Recherchiere nach der Anleitung im Internet. Erstelle eine Tabelle wie abgebildet. Trage die Informationen in die drei ersten Spalten der Tabelle ein.



Müllabfuhr

Anleitung zu Internetrecherche 1

Nutze zur Internetrecherche folgende Begriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Abfallentsorgung oder Abfuhrkalender und Name deines Wohnortes
- Bezeichnung einer Abfallsorte und Name deines Wohnortes

> Der Weg deines Abfalls

Abfallsorte	Welches Unternehmen holt den Abfall ab?	Wie oft wird die Abfallsorte abgeholt?	Zu welchen Recyclinghöfen kann der Abfall gebracht werden?
-------------	---	--	--

Rechenschritt 2: Wo wird der Abfall nach der Abholung hinggebracht?

Recherchiere mithilfe der Anleitung zur Internetrecherche, welche Recyclinghöfe es in der Nähe deines Wohnortes gibt und welche Arten an Abfall diese Recyclinghöfe annehmen? Trage die Ergebnisse deiner Recherche in die rechte Spalte ein.

Anleitung zur Internetrecherche 2

Nutze zur Internetrecherche folgende Begriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Name der Firma, die den Abfall abholt; Name deines Wohnortes und Recyclinghof
- Name deines Wohnortes und Recyclinghof

Die richtige Trennung deines Kunststoffabfalls



Abfalltrennung in Deutschland

Verschiedene Abfallsorten

In Deutschland besteht eine Abfalltrennung. Beispielsweise gibt es den Gelben Sack, den Biomüll, den Restmüll und den Papiermüll. Doch was gehört in welchen Müll?

> Richtige Abfalltrennung von Gegenständen, die Kunststoffe enthalten

Gelber Sack

Biomüll

Restmüll

Papiermüll

Rechercheauftrag: Richtige Abfalltrennung

Informiere dich im Internet über die Entsorgung von Gegenständen, die Kunststoffe enthalten können. Benutze beispielsweise folgende Gegenstände:

- Tetrapack
- Tüte aus Biokunststoff
- Styroporplatten und Styroporverpackungen
- CDs
- Bücher
- Fotos/ Fotopapier
- Tapetenreste
- Spielzeug
- Einwegbesteck
- Kronkorken
- Blumeneinwegtöpfe
- Klarsichtfolie

Anleitung zur Internetrecherche

Nutze zur Internetrecherche folgende Begriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Entsorgung und Bezeichnung der Gegenstände, die Kunststoffe enthalten
- Abfall ABC und Name deines Wohnortes

1

2

3

4

5

6

7

8

Wirtschaft und Berufe mit Kunststoffen

Kunststoffverarbeitende Industrie

Wir leben in einer Welt aus Kunststoffen, denn Kunststoffe sind überall zu finden. Beispielsweise enthalten Haushaltsgeräte, Sportgeräte, Verpackungen, Autos und Kleidung Kunststoffe. Deshalb stellt die Kunststoffindustrie auch einen bedeutenden Wirtschaftszweig in Deutschland dar.

Kunststoffindustrie

Die Kunststoffindustrie setzt sich aus den drei Bereichen Kunststoffproduktion, kunststoffverarbeitende Industrie und Kunststoffmaschinenbau zusammen. Die kunststoffverarbeitende Industrie ist von diesen drei Bereichen für die Wirtschaft in Deutschland am bedeutendsten, weil sie die größten Umsätze macht. Außerdem haben auch Recyclingunternehmen mit Kunststoffen zu tun.



Kunststoffverarbeitende Industrie

Rechercheauftrag: kunststoffverarbeitende Unternehmen

Recherchiere, welche Unternehmen in der Nähe deines Wohnortes Kunststoffe verarbeiten. Nutze dazu die Anleitung zur Internetrecherche.

Anleitung zur Internetrecherche

Nutze zur Internetrecherche folgende Begriffe:

- Google Maps
 - Verarbeitung Kunststoff und Name eines Ortes in der Nähe
 - Kunststoffverarbeitung und Name eines Ortes in der Nähe
- Name Firma aus Google Maps und Name des Ortes in der Nähe

> Unternehmen der kunststoffverarbeitenden Industrie

Name des Unternehmens	Produkte, die das Unternehmen herstellt	Standort des Unternehmens in der Nähe	Weitere Standorte des Unternehmens
...

Berufe mit Kunststoffen



Verschiedene Berufe

Recherche: Welche Berufe mit Kunststoffen interessieren dich?

Überlege, welche Art von Beruf zu dir passen würde. Möchtest du studieren oder eine Ausbildung machen? Ist es dir wichtig, viel Geld zu verdienen? Interessieren dich Berufe aus den folgenden Bereichen:

- Technik,
- Informatik,
- Chemie,
- Wirtschaft,
- kaufmännische Berufe?

Recherchiere, welche Berufe, die mit Kunststoffen zu tun haben, für dich von Interesse sind. Nutze dazu die Anleitung zur Internetrecherche und erstelle eine Tabelle wie in der Abbildung. Trage in diese Tabelle Informationen über Berufe ein, die für dich interessant sind.

Anleitung zur Internetrecherche

Nutze dazu folgende Suchbegriffe in beliebiger Reihenfolge:

- Um Berufe und Informationen zu finden:
 - Ausbildung oder Studium und Kunststoff
 - Name großer Firmen, die mit Kunststoff zu tun haben und Karriere
- Um fehlenden Informationen über Berufe zu finden:
 - Fehlende Information (beispielsweise Einstiegsgehalt) und gefundene Berufe

> Informationen zu Berufen, die dich interessieren

Beruf	Fachkraft für Recycling und Abfallwirtschaft	...
Typische Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> ▪ organisiert das Sammeln und Sortieren von Abfall ▪
Voraussetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 Jahre Ausbildung ▪
Arbeitsplatz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recyclingfirma ▪
Einstiegsgehalt	1800- 2200 € brutto monatlich	...

1

2

3

4

5

6

7

8

Kunststoffmaschinenbau und der Beruf Techniker/in der Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik

Kunststoffmaschinenbau

Kunststoffmaschinenbauer produzieren Maschinen, die zur Kunststoffverarbeitung, zur Kunststoffproduktion oder zum Recycling von Kunststoffen genutzt werden können.

Kunststoffmaschinenbauer in Deutschland

- KrausMaffai Group mit Sitz in München: Maschinen und Anlagen für die Kunststoff und Kautschuk erzeugende und verarbeitende Industrie
- Unternehmen die beispielsweise zur KrausMaffei Group gehören:
 - KraussMaffei Technologies mit Sitz in München: Spritzgießmaschinen
 - Die KraussMaffei Berstorff GmbH mit Sitz in Hannover: Extruder
- Leistritz Group mit Sitz in Nürnberg: Extruder
- Coperion GmbH mit Sitz in Stuttgart: Extruder



Paul-Georg Meister / pixelio.de

Extruder

Extruder sind große Maschinen, mit denen Kunststoffe geformt werden können. Außerdem ist es möglich, mit Extrudern Kunststoffe aufzubereiten. Aufbereitung bedeutet, dass fertige Kunststoffe verändert werden. Durch Aufbereitung können beispielsweise die Eigenschaften von Kunststoffen verbessert werden, indem noch weitere Bestandteile hinzugefügt werden. Im Extruder werden meist Kunststoffgranulat und eventuell noch andere Bestandteile geschmolzen und vermischt. Kunststoffgranulat sind kleine, körnige Kunststoffteilchen. Alles, was sich im Extruder befindet, wird durch eine schmale Öffnung gepresst. Dadurch entstehen Kunststoffgegenstände mit bestimmten Formen. Im Extruder werden beispielsweise Rohre, Schläuche, Profile, Folien und Platten hergestellt.

Spritzgießmaschine

Eine Spritzgießmaschine funktioniert ähnlich und ist ähnlich aufgebaut wie ein Extruder. Zunächst wird Kunststoffgranulat in einer Spritzgussmaschine geschmolzen, vermischt und anschließend in eine Form gespritzt. Es entsteht ein Kunststoffgegenstand mit der gleichen Form, in welche die geschmolzenen Kunststoffe gespritzt wurden.

Berufe und Berufsmöglichkeiten

Bei Kunststoffmaschinenbauern können Ausbildungen und duale Studiengänge im kaufmännischen und technischen Bereich durchgeführt werden.

Techniker/in der Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik



Bernd Kasper / pixelio.de

Typische Aufgaben

Techniker/innen der Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik konstruieren Maschinen zur Herstellung und Verarbeitung von Kunststoff- und Kautschukprodukten und wirken bei der Montage dieser Maschinen mit. Außerdem planen und koordinieren sie die Herstellung und Verarbeitung von Kunststoff- und Kautschukprodukten. So organisieren sie die Bereitstellung von Materialien, die zur Herstellung der Kunststoff- und Kautschukprodukte benötigt werden. Außerdem prüfen sie deren Qualität und die Qualität der Materialien, die zur ihrer Herstellung benötigt werden. Sie leiten Mitarbeiter/innen an und kontrollieren die Arbeitsleistung sowie die Einhaltung von Terminen, Kosten und rechtlichen Bestimmungen. Sie beraten Kunden über geeignete Produkte.

Wo arbeiten Techniker/innen der Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik?

Techniker/innen der Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik arbeiten in Betrieben der kunststoffherstellenden und -verarbeitenden Industrie. So arbeiten sie beispielsweise in Betrieben des Maschinen- und Anlagenbaus oder des Fahrzeugbaus. Außerdem arbeiten sie in Recyclingunternehmen, die Altmaterialien und Reststoffe aus Kunststoffen verwerten. Der Arbeitsplatz von Techniker/innen der Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik befindet sich in Labors, in Büros, in Werkstätten, in Produktionshallen, in Lagerhallen oder im Außendienst, wie beispielsweise in Wohnungen von Kunden.

Voraussetzung für den Beruf

Bei dem Beruf Techniker/in der Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik handelt es sich um einen Weiterbildungsberuf. Deshalb musst du, um den Beruf erlernen zu können, bereits einen Abschluss in einem anerkannten Ausbildungsberuf haben. Du solltest den Abschluss in einem Ausbildungsberuf aus dem technischen Bereich haben. Ein Ausbildungsberuf aus dem technischen Bereich ist beispielsweise Mechaniker/in. Außerdem musst du darin mindestens ein Jahr Berufserfahrung haben. Die Weiterbildung dauert zwei bis vier Jahre. Es besteht die Möglichkeit, dass du während der Weiterbildung arbeitest. Dann dauert die Weiterbildung vier Jahre. Wenn du ausschließlich die Weiterbildung durchführst, dauert diese zwei Jahre.

Gehalt

Das Einstiegsgehalt beträgt monatlich zwischen 1650 und 3400 € brutto.

Nach: Bundesagentur für Arbeit

1

2

3

4

5

6

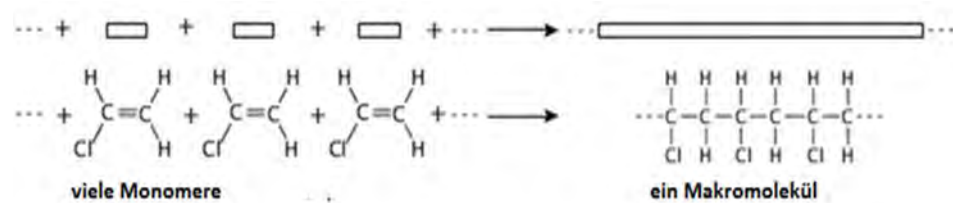
7

8

Kunststoffproduzierende Unternehmen und der Beruf Chemikant/in

Kunststoffproduzierende Unternehmen

Kunststoffe sind Stoffe, die künstlich von den kunststoffproduzierenden Unternehmen hergestellt werden. Weltweit stellen die kunststoffproduzierenden Unternehmen viele Millionen Tonnen Kunststoffe pro Jahr her. Kunststoffe bestehen aus riesigen Molekülen, den sogenannten Makromolekülen. Diese Makromoleküle werden aus kleinen Molekülen, den sogenannten Monomeren hergestellt. Die Makromoleküle entstehen durch eine chemische Reaktion der Monomere. Die Monomere werden meist aus Erdöl hergestellt.



Kunststoffgranulat, welches von kunststoffproduzierenden Unternehmen hergestellt wurde

Aufbereitung von Kunststoffen

Nach dem Herstellen der Makromoleküle fügen die kunststoffproduzierenden Unternehmen den Makromolekülen noch weitere Bestandteile hinzu, die sogenannten Zusatzstoffe. Die Zusatzstoffe werden für die Verbesserung der Eigenschaften von Kunststoffen eingesetzt. Außerdem werden Kunststoffe in eine günstige Form gebracht, sodass sie anschließend gut verarbeitet werden können. Kunststoffe werden als sogenanntes Granulat an die kunststoffverarbeitenden Betriebe weiterverkauft. Granulat besteht aus kleinen Kunststoffteilchen.

Berufe und Berufsmöglichkeiten

Die kunststoffproduzierende Industrie bietet Jobangebote in allen Bereichen, für Berufseinsteiger, Studierende und Berufserfahrene an. Es gibt auch zahlreiche Ausbildungen bei den großen Unternehmen. Es werden Menschen mit speziellem Wissen in unterschiedlichen Bereichen, wie beispielsweise Naturwissenschaften, Wirtschaft und Elektronik beschäftigt.

Kunststoffproduzierende Unternehmen in Deutschland

- BASF mit Sitz in Ludwigshafen am Rhein
- Covestro AG mit Sitz in Leverkusen
- Lanxess mit Sitz in Köln
- Evonik Industries mit Sitz in Essen

■ Chemikant und Chemikantin



Chemikant bei der Arbeit

Typische Aufgaben eines/r Chemikanten/in

Chemikanten/innen stellen chemische Produkte wie Farben, Kosmetika oder Kunststoffe her. Die Chemikanten/innen stellen die chemischen Produkte mithilfe verschiedener Maschinen her. Die Maschinen sind computergesteuert. Die Chemikanten/innen messen die Mengen verschiedener chemischer Stoffe ab, die für die Herstellung der chemischen Produkte benötigt werden und füllen diese in Maschinen. Außerdem kontrollieren Chemikanten/innen die Qualität der chemischen Produkte. Um deren Qualität zu überprüfen, entnehmen sie regelmäßig Proben und untersuchen diese. Die Chemikanten/innen protokollieren den Verlauf der Herstellung. Weiterhin kontrollieren Chemikanten/innen die Verpackungen und die Füllmenge der chemischen Produkte. So kontrollieren die Chemikanten/innen beispielsweise, ob eine Shampoo-Fasche die angegebene Menge Shampoo enthält. Darüber hinaus reparieren Chemikanten/innen die Maschinen, die zur Herstellung von chemischen Produkten verwendet werden.

Wo arbeiten Chemikanten /innen?

Chemikanten/innen arbeiten beispielsweise bei Herstellern von Farben oder Kosmetika und bei Unternehmen der kunststoffverarbeitenden Industrie. Der Arbeitsplatz eines/r Chemikant/in befindet sich meist in Werk- und Produktionshallen oder in Laboren.

Voraussetzungen für den Beruf Chemikant/in

Bei dem Beruf Chemikant/in handelt es sich um einen Ausbildungsberuf. Du musst, um als Chemikant/in arbeiten zu können, eine 3½ Jahre lang dauernde Ausbildung machen. Du hast die Möglichkeit die Ausbildung auch auf 3 - 2½ Jahre zu verkürzen. Die Ausbildung findet in der Berufsschule und in einem Betrieb statt. In der Vergangenheit hatte mehr als die Hälfte der Ausbildungsanfänger den Realschulabschluss, etwa ein Viertel der Ausbildungsanfänger hatte (Fach-) Abitur und ein kleiner Anteil der Ausbildungsanfänger hatte einen Hauptschul- oder gar keinen Schulabschluss. Wenn du Chemikant/in werden möchtest, solltest du handwerkliche Fähigkeiten und technisches Verständnis haben. Die handwerklichen Fähigkeiten und das technische Verständnis benötigst du beispielsweise um Maschinen zu bedienen. Außerdem solltest du verantwortungsbewusst sein und Sicherheits- und Umweltbestimmungen einhalten. Zudem ist es wichtig, dass du aufmerksam arbeiten kannst, um die Herstellung chemischer Produkte zu beobachten. Treten an den Maschinen Störungen auf, sind Entscheidungsfähigkeit und Reaktionsgeschwindigkeit gefragt.

Gehalt

Das Einstiegsgehalt beträgt monatlich zwischen 2000 und 3100 € brutto.

Nach: [Bundeagentur für Arbeit](#)

1

2

3

4

5

6

7

8

Reifenhersteller und der Beruf Mechaniker/in für Reifen- und Vulkanisationstechnik
der Fachrichtung Vulkanisationstechnik

Reifenhersteller

Die Reifenhersteller produzieren viele verschiedene Sorten Reifen. So produzieren die Reifenhersteller beispielsweise Sommerreifen und Winterreifen für Autos. Außerdem produzieren sie Reifen für Fahrräder, Busse und LKW.

Unternehmen, die Reifen herstellen

Wichtige Reifenhersteller in Deutschland sind beispielsweise:

- Dunlop mit Sitz in Hanau
- Continental AG mit Sitz in Hannover
- Fulda Reifen mit Sitz in Hanau
- Pneumant mit Sitz in Fürstenwalde/Spree
- Reifenwerk Heidenau mit Sitz in Heidenau



Reifen

Herstellung von Reifen

Es gibt verschiedene Sorten Kunststoff. Eine dieser Sorten ist Gummi. Reifen bestehen aus Gummi. Gummi wird aus Kautschuk hergestellt. Kautschuk ist ein Stoff, der von Bäumen und Pflanzen hergestellt wird, um Wunden in der Rinde zu verschließen. Unternehmen können Kautschuk aber auch künstlich herstellen, meist aus Erdöl. Gummi kann sowohl aus natürlichem als auch aus künstlichem Kautschuk hergestellt werden. Außerdem kann Gummi noch verschiedene weitere Bestandteile enthalten. Daher gibt es unterschiedliche Sorten Gummi. Gummi wird durch ein Verfahren, welches Vulkanisation heißt, aus Kautschuk und den weiteren Bestandteilen hergestellt. Bei der Vulkanisation wird ein Gemisch aus Schwefel, Kautschuk und weiteren Bestandteilen erhitzt. Dabei reagieren der Kautschuk und der Schwefel miteinander und es entsteht Gummi. Schließlich erhält der Reifen noch die weiteren Teile wie etwa einen Stahlkern.

Mitarbeiter/innen

Bei Reifenherstellern werden Mitarbeiter mit speziellem Wissen in unterschiedlichen Bereichen benötigt. Bei Reifenherstellern arbeiten Mitarbeiter mit einer betrieblichen Ausbildung, studierte Mitarbeiter und ungelernete Mitarbeiter. Bei den Reifenherstellern arbeiten beispielsweise:

- Mechaniker/innen
- Fachinformatiker/innen
- Kaufmänner/Kauffrauen.

Mechaniker/innen für Reifen- und Vulkanisationstechnik der Fachrichtung Vulkanisationstechnik



Mechaniker für Reifen- und Vulkanisationstechnik der Fachrichtung Vulkanisationstechnik bei der Arbeit

Typische Aufgaben eines/einer Mechaniker/in für Reifen und Vulkanisation der Fachrichtung Vulkanisationstechnik

Mechaniker/innen für Reifen- und Vulkanisationstechnik der Fachrichtung Vulkanisationstechnik kontrollieren, ob Reifen Fehler oder Mängel haben. Wenn ein Reifen Fehler oder Mängel hat, entscheiden sie, ob der beschädigte Reifen ausgetauscht werden muss oder noch instand gesetzt werden kann. Anschließend informieren und beraten sie ihre Kunden über die notwendigen Reparaturen oder helfen ihren Kunden bei der Auswahl passender

neuer Reifen. Zudem führen sie die Reparaturen der Reifen durch. Neben Reifen und Schläuchen prüfen und reparieren Mechaniker/innen für Reifen- und Vulkanisationstechnik der Fachrichtung Vulkanisationstechnik auch industrielle Förderbänder und andere Gegenstände aus Gummi.

Wo arbeiten Mechaniker/Mechanikerinnen der Fachrichtung Vulkanisationstechnik?

Mechaniker/innen für Reifen- und Vulkanisationstechnik der Fachrichtung Vulkanisationstechnik finden beispielsweise Beschäftigung bei Reifenherstellern, Reifenservicestationen mit Reparatur- und Montageservice und im Reifenhandel.

Voraussetzungen um als Mechaniker/in für Reifen- und Vulkanisationstechnik arbeiten zu können

Um als Mechaniker/in für Reifen- und Vulkanisationstechnik arbeiten zu können wird eine duale Ausbildung im Betrieb und der Berufsschule benötigt. Die Ausbildung dauert 3 Jahre, kann aber auf 2 - 2½ Jahre verkürzt werden. In der Vergangenheit hatten etwa zwei Drittel der Anfänger bei den Auszubildenden einen Hauptschulabschluss, knapp ein Drittel der Anfänger hatten einen Realschulabschluss und ein kleiner Prozentsatz hatte keinen Schulabschluss.

Gehalt

Das Einstiegsgehalt beträgt monatlich zwischen 1700 und 2000 € brutto.

Nach: Bundesagentur für Arbeit

1

2

3

4

5

6

7

8

Hersteller von Halbfertigerzeugnissen und der Beruf Verfahrensmechaniker/in für Kunststoff- und Kautschuktechnik der Fachrichtung Bauteile

Hersteller von Halbfertigerzeugnissen

Hersteller von Halbfertigerzeugnissen, wie Folien und Platten, Profile, Rohre und Schläuche gehören zur kunststoffverarbeitenden Industrie. Die kunststoffverarbeitende Industrie stellt verschiedene Kunststoffwaren her und liefert diese beispielsweise an Baufirmen. Zu der kunststoffverarbeitenden Industrie gehören neben den Herstellern von Halbfertigerzeugnissen auch Hersteller von Baubedarfsartikel wie Bodenbeläge. Außerdem gehören zur kunststoffverarbeitenden Industrie Hersteller von Verpackungen und Hersteller von sonstigen Kunststoffwaren wie Kunststoffteile für den Fahrzeugbau. Bei Herstellern von Halbfertigerzeugnissen werden sogenannte Kunststoffgranulate verarbeitet. Kunststoffgranulate sind kleine, körnige Kunststoffteilchen. Die Kunststoffgranulate werden von der kunststoffproduzierenden Industrie geliefert. Die Verarbeitung der Kunststoffgranulate zu fertigen Baubedarfsartikeln geschieht beispielsweise durch Spritzgießen oder Extrusion.



Kunststoffrohre

Spritzgießen

Beim Spritzgießen wird meist Kunststoffgranulat erwärmt bis es schmilzt. Anschließend wird das geschmolzene Kunststoffgranulat in eine Form gespritzt. Es entsteht ein Kunststoffgegenstand mit der gleichen Form, in welche geschmolzene Kunststoffe gegossen wurden. Durch Spritzgießen entstehen beispielsweise Profile.

Extrusion

Auch bei der Extrusion wird meist Kunststoffgranulat geschmolzen. Dieses geschieht in einer Maschine, dem sogenannten Extruder. Das geschmolzene Kunststoffgranulat wird durch eine schmale Öffnung gepresst, wodurch die Kunststoffe ihre Form erhalten. Durch Extrusion werden beispielsweise Rohre, Schläuche, Profile, Folien und Platten hergestellt.

Berufe und Berufsmöglichkeiten

Bei Herstellern von Halbfertigerzeugnissen können Ausbildungen im kaufmännischen und technischen Bereich durchlaufen werden.

Hersteller von Halbfertigerzeugnissen

- aluplast GmbH: produziert Kunststoffprofile für Fenster und Türen. Sitz in Karlsruhe
- GEALAN Fenster-Systeme GmbH: produziert Profilsysteme für Fenster und Türen. Hauptsitz in Oberkotzau (Oberfranken)

Verfahrensmechaniker/in für Kunststoff- und Kautschuktechnik der Fachrichtung Bauteile



Verfahrensmechaniker/in für Kunststoff- und Kautschuktechnik der Fachrichtung Bauteile

Typische Aufgaben von Verfahrensmechanikern/innen für Kunststoff- und Kautschuktechnik der Fachrichtung Bauteile

Sie planen die Herstellung von Produkten wie Rohre, Rohrleitungssysteme und Bauteile anhand von Daten und technischen Zeichnungen. Dazu wählen sie geeignete Materialien sowie die entsprechenden Zusatzstoffe aus. Sie richten die Maschinen zur Produktion von Rohren, Rohrleitungssystemen und Bauteilen ein und überwachen die Herstellung. Anschließend bearbeiten sie diese Produktionsteile. Dazu bohren, schleifen, schneiden und sägen sie diese zurecht. Einzelne Teile der Rohre, Bauteile und Rohrleitungssysteme fügen sie z.B. durch Kleben oder Schweißen zusammen. Außerdem bearbeiten und schützen sie die Oberflächen der Rohre, Rohrleitungssysteme und Bauteile. Fertige Produkte verpacken und lagern sie.

Beschäftigungsbetriebe und Arbeitsorte

Verfahrensmechaniker/innen für Kunststoff- und Kautschuktechnik der Fachrichtung Bauteile arbeiten in Betrieben der Kunststoff und Kautschuk verarbeitenden Industrie. Ihr Arbeitsplatz befindet sich meist in Werk- und Produktionshallen oder auch in Laboren.

Voraussetzungen für den Beruf

Bei dem Beruf Verfahrensmechaniker/in für Kunststoff- und Kautschuktechnik handelt es sich um einen Ausbildungsberuf. Deshalb musst du, wenn du als Verfahrensmechaniker/in für Kunststoff- und Kautschuktechnik arbeiten möchtest, eine 3 - jährige Ausbildung machen, die du auf 2½ - 2 Jahre verkürzen kannst. Die Ausbildung findet in einem Ausbildungsbetrieb und in der Berufsschule statt. Die Ausbildung wird in sechs Fachrichtungen angeboten, nämlich Formteile, Halbzeuge, Mehrschicht-Kautschukteile, Bauteile, Faserverbundwerkstoffe und Kunststofffenster. In der Vergangenheit hatte etwa die Hälfte der Ausbildungsanfänger den Realschulabschluss, etwa ein Drittel einen Hauptschulabschluss, etwa ein Viertel (Fach-) Abitur und nur wenige gar keinen Abschluss. Um als Verfahrensmechaniker/in für Kunststoff- und Kautschuktechnik der Fachrichtung Bauteile zu arbeiten solltest du handwerkliches Geschick haben. Das handwerkliche Geschick benötigst du, um Bauteile, Rohre oder Rohrleitungssysteme zu bearbeiten. Außerdem solltest du sorgfältig und umsichtig arbeiten können. Zudem solltest du reaktionsschnell sein, um bei Störungen rasch eingreifen zu können und technisches Verständnis haben.

Gehalt

Das Einstiegsgehalt beträgt monatlich zwischen 1800 und 2400 € brutto.

Nach: Bundesagentur für Arbeit

1

2

3

4

5

6

7

8

Die Verpackungsindustrie und der Beruf Packmitteltechnologe/in

Die Verpackungsindustrie

Die Verpackungsindustrie gehört zur kunststoffverarbeitenden Industrie. Die kunststoffverarbeitende Industrie stellt verschiedene Kunststoffwaren her und liefert diese beispielsweise der Lebensmittelindustrie. Zu der kunststoffverarbeitenden Industrie gehören neben der Verpackungsindustrie Hersteller von Halbfertigerzeugnissen wie Folien und Rohre. Außerdem gehören zur kunststoffverarbeitenden Industrie Hersteller von Baubedarfsartikeln wie Bodenbeläge und Hersteller von sonstigen Kunststoffwaren wie Kunststoffteile für den Fahrzeugbau. Bei der Verpackungsindustrie werden sogenannte Kunststoffgranulate oder bestimmt geformte Kunststoffvorprodukte zu Verpackungen verarbeitet. Kunststoffgranulate sind kleine, körnige Kunststoffteilchen. Die Verarbeitung der Kunststoffgranulate und Kunststoffvorprodukte zu fertigen Verpackungen geschieht beispielsweise durch das Blasformen oder das Thermoformen.



Bild: kfm / pixelio.de

Blasformen

Das Blasformen ist nur mit schmelzbaren Kunststoffen möglich. Es werden bestimmt geformte Kunststoffvorprodukte in einer Form aufgeblasen. Durch die Druckluft legen die Kunststoffvorprodukte sich innen an die Form an und behalten diese Form beim Erkalten bei. Dieses Verfahren dient beispielsweise zur Herstellung von Flaschen und Fässern.

Thermoformen

Thermoformen wurde früher auch als Tiefziehen bezeichnet. Auch das Thermoformen ist nur mit schmelzbaren Kunststoffen möglich. Beim Thermoformen werden Kunststoffplatten erhitzt, sodass sie erweichen. Anschließend werden sie durch Unterdruck in eine Form gesaugt. Das Thermoformen wird beispielsweise zur Herstellung von Bechern angewandt.

Berufe und Berufsmöglichkeiten

Die Verpackungsmittelindustrie bietet beispielsweise kaufmännische oder technische Ausbildungen, wie Packmitteltechnologe oder duale Studiengänge.

Unternehmen in Deutschland, die Kunststoffe produzieren

- ELOPAK mit Sitz in Speyer
- Sonoco
 - Sitz in Hartsville, South Carolina, United States
 - Standorte in Deutschland: Hockenheim, Lübeck, Bunde und Zwenkau
- Amcor
 - Sitz in Melbourne, Australien,
 - Standorte in Deutschland: Berlin, Neumünster, Rinteln, Singen, Teningen

Packmitteltechnologe/in



Packmitteltechnologin bei der Arbeit

Typische Aufgaben von Packmitteltechnologe/innen

Packmitteltechnologe/innen gestalten und fertigen Packmittel. Diese Packmittel sollen einerseits den Produktionsinhalt schützen, andererseits auch für das Produkt werben. Daher versucht der/die Packmitteltechnologe/in Packmittel herzustellen, die praktisch sind und zugleich gut aussehen. Außerdem versucht er/sie darauf zu achten, dass die Packmittel geringe Kosten verursachen und den Kundenvorgaben entsprechen. Zudem sollten die Packmittel nicht schädlich für die Umwelt sein, sodass der/die Packmitteltechnologe/in auch Umweltaspekte beachten muss. Der/die Packmitteltechnologe/in stellt am Computer Entwürfe für mögliche Verpackungen her und realisiert diese Entwürfe mit Maschinen. Anschließend werden diese Entwürfe den Kunden vorgestellt und mit ihnen besprochen. Außerdem plant der/die Packmitteltechnologe/in den Materialbedarf und die Produktionsprozesse für die Verpackungen. Zudem überwacht er/sie die Produktionsprozesse.

Wo arbeiten Packmitteltechnologe/innen?

Packmitteltechnologe/innen arbeiten beispielsweise bei Herstellern von Verpackungen aus Papier und Pappe sowie bei Herstellern von Packmitteln aus Kunststoffen. Ihr Arbeitsplatz befindet sich meist in Produktionshallen oder in Büroräumen am Computer.

Voraussetzungen für den Beruf Packmitteltechnologe/in

In der Vergangenheit hatten mehr als die Hälfte der Ausbildungsanfänger einen mittleren Schulabschluss. Ungefähr ein Drittel der Ausbildungsanfänger hatten einen Hochschulabschluss und ein Fünftel der Ausbildungsanfänger die Hochschulreife. Ohne Schulabschluss wurden fast keine Ausbildungsanfänger eingestellt. Wenn du als Packmitteltechnologe/in arbeiten möchtest, solltest du Entscheidungen treffen können und reaktionsschnell sein. Diese Eigenschaften benötigst du beispielsweise, wenn du bei Störungen von Maschinen schnell eingreifen musst. Außerdem solltest du genau beobachten können und aufmerksam sein, um Maschinen überwachen zu können. Zudem benötigst du handwerkliches Geschick und technisches Verständnis, um etwa die Maschinen reparieren zu können. Da du als Packmitteltechnologe/in technische Zeichnungen von Werkstücken lesen und anfertigen wirst, solltest du ein räumliches Vorstellungsvermögen haben. Außerdem solltest du geschickt und sorgfältig sein.

Gehalt

Das Einstiegsgehalt beträgt monatlich zwischen 1500 und 2000 € brutto.

Nach: Bundesagentur für Arbeit

1

2

3

4

5

6

7

8

Hersteller von Baubedarfsartikel und der Beruf Ingenieure/in für Kunststofftechnik

Hersteller von Baubedarfsartikeln

Hersteller von Baubedarfsartikeln, wie Türen, Fenster, Sanitärwaren und Bodenbeläge gehören zur kunststoffverarbeitenden Industrie. Die kunststoffverarbeitende Industrie stellt verschiedene Kunststoffwaren her und liefert diese beispielsweise an Baufirmen und Baumärkte. Zu der kunststoffverarbeitenden Industrie gehören neben den Herstellern für Baubedarfsartikel auch Hersteller von Halbfertigerzeugnissen wie Folien und Platten. Außerdem gehören zur kunststoffverarbeitenden Industrie Hersteller von Verpackungen und Hersteller von sonstigen Kunststoffwaren, wie Kunststoffteile für den Fahrzeugbau. Bei Herstellern von Baubedarfsartikeln werden sogenannte Kunststoffgranulate zu Baubedarfsartikeln verarbeitet. Kunststoffgranulate sind kleine, körnige Kunststoffteilchen. Die Kunststoffgranulate werden von der kunststoffproduzierenden Industrie geliefert. Die Verarbeitung der Kunststoffgranulate zu fertigen Baubedarfsartikeln geschieht beispielsweise durch das Kalandrieren.



PVC-Boden: Ein Beispiel eines Baubedarfsartikels

Kalandrieren

Beim Kalandrieren erhalten Kunststoffe ihre Form durch sogenannte Walzen. Walzen sind rotierende Werkzeuge, welche die Kunststoffe zusammendrücken. Kalandrieren wird beispielsweise für die Herstellung von Bodenbelägen verwendet.

Berufe und Berufsmöglichkeiten

Bei Herstellern von Baubedarfsartikeln gibt es die Möglichkeit, kaufmännische oder technische Ausbildungen zu machen. Außerdem werden auch Praktika für Schüler/innen und Studenten/innen angeboten.

Hersteller von Baubedarfsartikeln

- Hamberger Industrierwerke GmbH
 - Unternehmen für Parkett- und Laminatboden sowie WC-Sitzen
 - Sitz: Stephanskirchen bei Rosenheim
- Tarkett-Unternehmensgruppe
 - weltweit tätiger Hersteller von Bodenbelägen aller Art, wie PVC-Belägen, Sportböden und Laminatböden
 - Geschäftsleitung der Tarkett-Unternehmensgruppe für die Länder Deutschland, Österreich und Schweiz ist die Frankenthaler Tarkett Holding GmbH

Ingenieure/in für Kunststofftechnik



Ingenieur für Kunststofftechnik bei der Arbeit

Typische Aufgaben von Ingenieuren/innen für Kunststofftechnik

Ingenieure/innen für Kunststofftechnik entwickeln neue Kunststoffe. Außerdem entwickeln sie neue Verarbeitungs- und Herstellungsverfahren oder verbessern bestehende Verarbeitungs- und Herstellungsverfahren. Sie entwerfen und konstruieren Maschinen für die Kunststoffbearbeitung und Kunststoffverarbeitung und richten diese ein. Außerdem wirken sie bei der Erarbeitung und Durchsetzung von Qualitätsrichtlinien mit. Sie organisieren und bewachen die Herstellung von Kunststoffen und Kunststoffprodukten, analysieren die Abläufe der Herstellung und verbessern diese Abläufe. Ingenieure/innen für Kunststofftechnik prüfen die Qualität der Rohstoffe, die für die Herstellung von Kunststoffen verwendet werden und die Qualität der Kunststoffe bzw. die Qualität der Gegenstände aus Kunststoffen. Daneben beraten sie auch Kunden, beispielsweise über verschiedene Maschinen für die Kunststoffbearbeitung und Kunststoffverarbeitung oder über die Eigenschaften verschiedener Kunststoffe. Darüber hinaus sind sie auch im Recycling tätig und entwickeln beispielsweise neue Recyclingmethoden.

Wo arbeiten Ingenieure/innen für Kunststofftechnik?

Ingenieure/innen für Kunststofftechnik arbeiten in Betrieben der kunststoffherstellenden, -verarbeitenden und der chemischen Industrie. Außerdem arbeiten sie in Betrieben des Kunststoffrecyclings und in der öffentlichen Verwaltung, beispielsweise bei Materialprüfungsämtern. Ihr Arbeitsplatz befindet sich meist in Büroräumen, Laboren, in Produktions- und Fertigungsstätten, in Besprechungsräumen und im Außendienst, beispielsweise in der Wohnung von Kunden.

Voraussetzung für den Beruf Ingenieur/in für Kunststofftechnik

Bei dem Beruf Ingenieur/in für Kunststofftechnik handelt es sich um einen akademischen Beruf. Um einen akademischen Beruf ausüben zu können, benötigst du ein Hochschul- oder Fachhochschulstudium, wie beispielsweise einen Bachelor im Bereich Kunststofftechnik. Um Führungspositionen zu übernehmen oder spezielle Aufgaben oder Tätigkeiten in Wissenschaft und Forschung zu übernehmen, benötigst du ein Masterstudium. Als Ingenieur/in für Kunststofftechnik musst du eigenverantwortlich technische oder organisatorische Aufgaben übernehmen. Deshalb solltest du eine sorgfältige Arbeitsweise und technisches Verständnis haben und analytisch und betriebswirtschaftlich denken können. Außerdem musst du als Ingenieur/in für Kunststofftechnik ein Team führen und Mitarbeiter motivieren und deren Zusammenarbeit koordinieren können. Dazu solltest du kommunikative Fähigkeiten haben.

Gehalt

Das Einstiegsgehalt beträgt monatlich zwischen 3100 und 4300 € brutto.

Nach: [Bundesanstalt für Arbeit](#)

1

2

3

4

5

6

7

8

Die Automobilbranche und der Beruf Werkstoffprüfer/in der Fachrichtung Kunststofftechnik

Die Automobilbranche

In der Automobilbranche werden viele Kunststoffe verwendet, denn etwa ein Fünftel eines Autos besteht aus Kunststoffen. Beispielsweise bestehen die Rücklichtabdeckungen und die Stoßstangen aus Kunststoffen. Der Anteil der Kunststoffe im Auto steigt stetig weiter. Es werden viele Kunststoffe in Autos eingebaut, weil so das Gewicht von Autos reduziert werden kann. Durch eine Gewichtsreduzierung der Autos verbrauchen diese weniger Kraftstoff. Wenn Kunststoffe für die Herstellung von Bauteilen für Autos verwendet werden, sind die Produktionskosten zudem geringer, denn Kunststoffe sind meist preisgünstiger als z.B. Stahl. Die Kunststoffgegenstände werden der Automobilbranche von der kunststoffverarbeitenden Industrie geliefert. Die Gegenstände aus Kunststoffen können beispielsweise durch Schweißen oder Kleben im Auto befestigt werden.

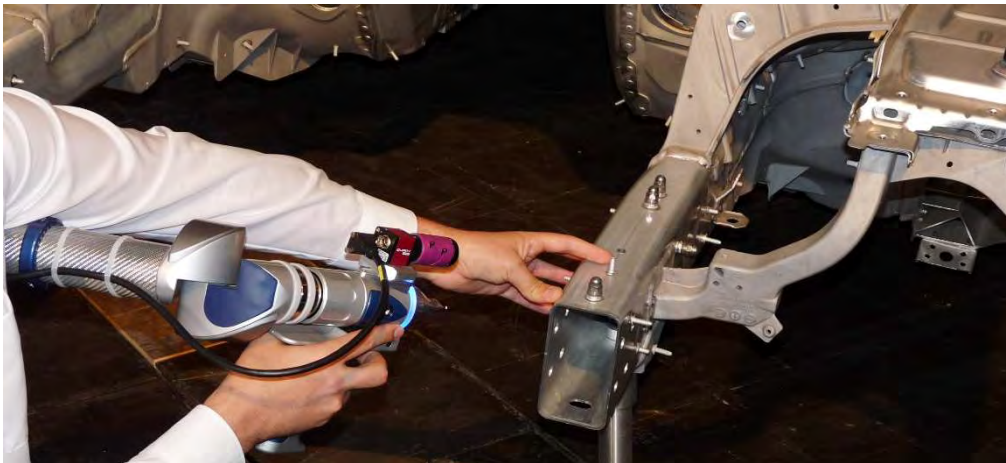


Bild: Dieter Schütz / pixelio.de

Schweißen

Schweißen ist nur mit schmelzbaren Bauteilen möglich. Die verschiedenen Bauteile des Autos werden beim Schweißen miteinander verbunden. Dazu werden die Bauteile zum Schmelzen gebracht und in vielen Fällen auch unter Anwendung von Druck aneinander gefügt.

Kleben

Im Gegensatz zum Schweißen eignet sich das Kleben auch für nicht schmelzbare Bauteile. Die Bauteile werden genauso ans Auto gefügt, wie du es vom alltäglichen Kleben kennst. Allerdings werden spezielle Klebstoffe verwendet.

Berufe und Berufsmöglichkeiten

Bei der Automobilbranche gibt es Berufsmöglichkeiten für Berufserfahrene und Absolventen einer Ausbildung oder eines Studiums. Außerdem gibt es zahlreiche Angebote für Schüler/innen und Studentin/innen. So werden zahlreiche Ausbildungen und duale Studiengänge aus dem kaufmännischen und technischen Bereich angeboten. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Praktika durchzuführen und es werden Ferienjobs angeboten.

Unternehmen der Automobilbranche

- Daimler AG: produziert Automobile der Marke Mercedes-Benz mit Sitz in Stuttgart
- Volkswagen (VW) mit Sitz in Wolfsburg
- Porsche mit Sitz in Stuttgart, seit 2009 Teil des Volkswagen Konzerns
- Opel mit Sitz in Rüsselsheim am Main
- BMW Group mit Sitz in München

Werkstoffprüfer/in der Fachrichtung Kunststofftechnik



Werkstoffprüfer/in der Fachrichtung Kunststofftechnik bei der Arbeit

Typische Aufgaben von Werkstoffprüfer/innen der Fachrichtung Kunststofftechnik

Werkstoffprüfer/innen der Fachrichtung Kunststofftechnik untersuchen die Qualität von Gegenständen und Zwischenprodukten aus Kunststoffen. Dazu planen sie Werkstoffprüfungen. Werkstoffprüfungen sind beispielsweise Versuche zur Ermittlung der Eigenschaften, der Zusammensetzung oder der Struktur von Gegenständen. Anschließend bereiten sie Proben aus Gegenständen und Zwischenprodukten aus Kunststoffen vor. Von den Proben untersuchen sie die Zusammensetzung, die Struktur und die Eigenschaften. Dabei kommen häufig auch Maschinen zum Einsatz. Die Fachkräfte bewerten die Ergebnisse der Werkstoffprüfungen. Bei festgestellten Fehlern ermitteln sie mögliche Ursachen für die Fehler und überlegen sich, wie solche Fehler in Zukunft vermieden werden können. Zuletzt dokumentieren und bewerten sie ihre Ergebnisse.

Wo arbeiten Werkstoffprüfer/innen der Fachrichtung Kunststofftechnik?

Werkstoffprüfer/innen der Fachrichtung Kunststofftechnik arbeiten beispielsweise bei Herstellern von Gegenständen aus Kunststoffen. Außerdem arbeiten sie in Unternehmen, welche Kunststoffe verwenden. Dazu gehören die Luftfahrt-, Automobil- und Schiffbauindustrie. Ihr Arbeitsplatz befindet sich in Laboren, Werkhallen und Büroräumen.

Voraussetzungen für den Beruf Werkstoffprüfer/in der Fachrichtung Kunststofftechnik

Bei diesem Beruf handelt es sich um einen Ausbildungsberuf. Deshalb musst du, um als Werkstoffprüfer/in der Fachrichtung Kunststofftechnik zu arbeiten, eine 3½ - jährige Ausbildung machen, die du auf 3 - 2½ Jahre verkürzen kannst. Die Ausbildung findet in einem Ausbildungsbetrieb und in der Berufsschule statt. In der Vergangenheit hatte etwa die Hälfte der Ausbildungsanfänger den Realschulabschluss. Über ein Drittel der Ausbildungsanfänger hatte (Fach-) Abitur und ein geringer Prozentsatz der Ausbildungsanfänger hatte einen Hauptschulabschluss oder keinen Schulabschluss. Wenn du Werkstoffprüfer/in der Fachrichtung Kunststofftechnik werden möchtest, solltest du technisches Verständnis und handwerkliches Geschick haben. Handwerkliches Geschick und technisches Verständnis benötigst du, um Maschinen für Werkstoffuntersuchungen bedienen zu können. Außerdem solltest du sorgfältig und verantwortungsbewusst sein und genau beobachten können, um Fehler bei Gegenständen und Zwischenprodukten aus Kunststoffen feststellen zu können.

Gehalt

Das Einstiegsgehalt beträgt monatlich zwischen 1800 bis 2500 € brutto.

Nach: Bundesagentur für Arbeit

1

2

3

4

5

6

7

8

Betriebe und Berufe, die mit Recycling zu tun haben

Firmen für Recycling und Abfallwirtschaft

Rohstoffe, wie beispielsweise Erdöl oder Kohle, sind nicht unbegrenzt auf der Welt vorhanden. Aus Erdöl werden beispielsweise die meisten Kunststoffe hergestellt. Ohne Erdöl wird es somit auch schwierig, weiterhin so viele Kunststoffe zu produzieren. Deshalb setzen sich Firmen der Recycling- und Abfallwirtschaft dafür ein, dass die Rohstoffe gespart werden: Um Rohstoffe zu sparen, erfassen die Firmen für Recycling und Abfallwirtschaft den Abfall. Diesen erfassten Abfall bereiten die Firmen für Recycling und Abfallwirtschaft auf und verwerten und vermarkten ihn. Die Firmen für Recycling und Abfallwirtschaft können den erfassten Abfall energetisch verwerten, indem sie den Abfall verbrennen. Außerdem können sie den erfassten Abfall wiederverwerten und sogenanntes Granulat daraus herstellen. Granulat besteht aus kleinen Kunststoffteilchen. Zudem können die Firmen für Recycling auch durch chemische Verfahren die Kunststoffe spalten. Dabei entstehen beispielsweise sogenannten Monomere. Monomere sind kleine Moleküle, aus denen Kunststoffe hergestellt werden.



Firma für Recycling und Abfallwirtschaft

Berufe und Berufsmöglichkeiten

Bei Firmen für Recycling und Abfallwirtschaft werden Menschen mit speziellem Wissen in unterschiedlichen Bereichen benötigt. Es gibt Mitarbeiter/innen mit einer betrieblichen Ausbildung, studierte Mitarbeiter/innen und ungelernete Mitarbeiter/innen. Bei Firmen für Recycling und Abfallwirtschaft gibt es beispielsweise folgende Berufe:

- KFZ- Mechaniker/in
- Berufskraftfahrer/in
- Fachinformatiker/in
- Chemikanten/in
- Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft

Recycling in Deutschland

In Deutschland gibt es in jeder Stadt Firmen, die für den Abfall zuständig sind. Einige dieser Firmen haben mehrere Standorte, sind also sehr groß. Diese Firmen haben teilweise Standorte auf der ganzen Welt. Zu den großen deutschen Firmen für Recycling und Abfallwirtschaft, die Standorte in vielen Ländern haben, gehören beispielsweise folgende Firmen:

- Nelsens mit Sitz in Bremen
- Remondis mit Sitz in Lünen
- die ALBA Group mit Sitz in Berlin

Fachkräfte für Kreislauf- und Abfallwirtschaft



Möglicher Arbeitsplatz einer Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft

Typische Aufgaben von Fachkräften für Kreislauf- und Abfallwirtschaft

Es gibt verschiedene Bereiche, auf die sich eine Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft spezialisieren kann:

- Logistik, Sammlung und Vertrieb
- Abfallverwertung und -Behandlung
- Abfallbeseitigung

Eine Fachkraft mit der Spezialisierung auf „Logistik, Sammlung und Vertrieb“ organisiert das Sammeln und Sortieren von Abfall. Eine Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft mit der Spezialisierung auf „Abfallverwertung und -behandlung“ sorgt dafür, dass wiederverwertbare Abfälle erkannt und der Aufbereitung zugeführt werden. Eine Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft mit der Spezialisierung auf „Abfallbeseitigung und -behandlung“ sorgt dafür, dass der Müll umweltschonend verbrannt oder deponiert wird.

Wo arbeiten Fachkräfte für Recycling- und Abfallwirtschaft?

Fachkräfte für Kreislauf- und Abfallwirtschaft arbeiten beispielsweise bei Recyclingfirmen. Ihr Arbeitsplatz befindet sich meist im Freien an Sammelstellen und auf Deponien oder im Büro.

Voraussetzung für den Beruf Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft

Um als Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft arbeiten zu können, musst du eine drei Jahre lange Ausbildung machen. In der Vergangenheit hatte etwa die Hälfte der Ausbildungsanfänger einen Realschulabschluss. Etwas weniger als die Hälfte aller Ausbildungsanfänger hatte einen Hauptschulabschluss und ein kleiner Prozentsatz der Ausbildungsanfänger hatte keinen Schulabschluss. Wenn du eine Ausbildung als Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft machen möchtest, solltest du handwerkliches Geschick und technisches Verständnis haben. Handwerkliches Geschick und technisches Verständnis benötigst du beispielsweise, wenn du Maschinenteile ein- und ausbauen möchtest. Außerdem brauchst du handwerkliches Geschick und technisches Verständnis, wenn du überprüfst, ob Maschinen richtig funktionieren. Zudem solltest du sorgfältig und verantwortungsbewusst sein. Sorgfalt und Verantwortungsbewusstsein benötigst du beispielsweise bei der Abfalltrennung, beim Umgang mit Sondermüll und beim Umgang mit wertvollen Recyclingstoffen. Zudem solltest du eine gute Reaktionsgeschwindigkeit haben, um bei Störungen von Maschinen schnell eingreifen zu können.

Gehalt

Das Einstiegsgehalt beträgt monatlich zwischen 1800 und 2200 € brutto.

Nach: Bundesagentur für Arbeit