

# Recycling von Kunststoffen – Verschiedene Verfahren selbst austesten

Sabine Flügel



© Andriy Onufriyenko/Moment

Immer deutlicher wird es den Menschen bewusst, dass die Ressourcen der Erde endlich sind und dass wir nicht mehr so weitermachen können wie bisher. Viel zu oft und viel zu lange haben wir einfach nur Waren produziert, ohne uns über eventuell entstehende gefährliche Nebenprodukte oder über den entstehenden Müll Gedanken zu machen. Es ist endlich an der Zeit, umzudenken und eine echte Kreislaufwirtschaft in Gang zu bringen. Wie weit dies im Bereich der Kunststoffe bereits möglich ist, soll diese Einheit mit Texten und Schülerversuchen zeigen.

# Recycling von Kunststoffen – Verschiedene Verfahren selbst austesten

Niveau: einführend bis weiterführend

Klassenstufe: 9/10

Sabine Flügel

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M1: Was tun gegen die Müllberge?	2
M2: Aus Alt mach Neu – Pyrolyse	4
M3: Aus Alt mach Neu – Depolymerisation	6
M4: Aus Alt mach Neu – Umschmelzen	8
M5: Selektives Lösen – eine Lösung?	9
M6: Lösen Biokunststoffe das Müllproblem?	10
M7: Wohin mit dem Kunststoffabfall?	12
M8: Kreuzworträtsel	14
Lösungen	16
Literaturhinweise	20

VORANSICHT

## Kompetenzprofil:

<b>Niveau</b>	einführend bis weiterführend
<b>Fachlicher Bezug</b>	Partnerarbeit, Gruppenarbeit
<b>Methode</b>	Ökonomische und ökologische Aspekte der Chemie
<b>Basiskonzepte</b>	fachwissenschaftliche Erkenntnis anhand von Schüler- versuchen, Videos und Texten erlangen
<b>Erkenntnismethoden</b>	Diskussion, Ergebnisvergleich
<b>Kommunikation</b>	Kritische Betrachtung herkömmlicher und biologischer Kunst- stoffe sowie deren Recyclings- und Entsorgungsmethoden
<b>Bewertung/Reflexion</b>	Recycling, Kunststoff, Abfall, Ökobilanz
<b>Inhalt in Stichworten</b>	einführend bis weiterführend

## Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt, LEK Lernerfortschritt, PA Partnerarbeit, TX Text, DA Diagramm, SV Schülerversuch

Thema	Material	Materialart
Probleme mit der Abfallmenge der Kunststoffe	M1	AB, TX, PA, DA
Pyrolyse als Recyclingmethode	M2	AB, TX, Film
Depolymerisation	M3	SV, AB
Umschmelzen von Kunststoffen	M4	SV, TX, AB
Lösen von Polystyrol	M5	SV, AB
Biokunststoffe im Vergleich zu herkömmlichen	M6	AB, TX, DA
Ergebnissicherung	M7	LEK

## M4 Aus Alt mach Neu – Umschmelzen

### Chemikalien

- schmelzbarer Kunststoff (PET, PE)

kein GHS-Symbol

### Geräte

- Heißluftföhn
- 2 Tiegelzangen
- Silikonförmchen
- Feuerfeste Unterlage
- Schere
- Glasstab

**Entsorgung:** Hausmüll

### Versuchsdurchführung

- Schneidet euch einige Streifen aus den Kunststoffen aus.
- Haltet diese mit einer Tiegelzange fest und erhitzt sie mit dem Heißluftföhn kräftig.
- Zieht die erhitzten Kunststoffstreifen mit den Zangen auseinander und formt sie so neu.
- Schneidet kleine Schnipsel aus dem noch nicht erhitzten Kunststoff, füllt damit eine Silikonform möglichst komplett aus und erhitzt den Kunststoff im Förmchen mit dem Föhn. Falls die Schnipsel zu leicht sind, haltet sie mit einem Glasstab in der Silikonform.

### Aufgaben

1. **Beschreibt** eure Beobachtungen beim Erhitzen und nach dem Abkühlen.
2. Das Verfahren bezeichnet man als Umschmelzen. **Ordnet** das Recyclingverfahren begründet dem Material- oder Kunststoffrecycling zu.
3. **Vergleicht** die Eigenschaften Bruchfestigkeit, Elastizität und Farbgebung des ursprünglichen und des umgeschmolzenen Kunststoffs.
4. Das Verfahren ist nur mit einem bestimmten Kunststofftyp durchführbar. **Nennt** diesen und **begründet** kurz.
5. **Lest** den Infotext und beantwortet folgende Aufgaben:
  - a) Kunststoffe sind nur begrenzt einschmelz- und wiederverwendbar. **Begründet**.
  - b) Erkläre die Begriffe Downcycling und Recyclat.

Da die Sortierung der Kunststoffarten nicht zu 100 % funktioniert, die Kunststoffe oft verschmutzt und noch Zusätze, wie bspw. Weichmacher, beigemischt sind, ist es kaum möglich, Recyclat in der gleichen Qualität des ursprünglichen Kunststoffes herzustellen. Daher findet ein „Downcycling“ statt: z. B. werden aus PET-Flaschen keine neuen Flaschen, sondern Fasern für Textilien hergestellt. Aus dem Recyclat von Polyethen und Polystyrol werden Blumentöpfe bzw. Flaschen für Reinigungsmittel, aber keine Lebensmittelverpackungen mehr hergestellt.

## Selektives Lösen – eine Lösung?

### Chemikalien

- Essigsäureethylester
- Styropor
- verschiedene Kunststoffe
- Carotin oder anderer fettlöslicher Farbstoff
- Orangenschale



kein GHS-Symbol  
kein GHS-Symbol  
kein GHS-Symbol  
kein GHS-Symbol

### Geräte

- Luftballon
- 400-ml-Becherglas
- Pinzette
- Silikonförmchen (Pralinenformen)
- 10-ml-Messzylinder
- Pipette
- Zahnstocher
- Spatellöffel

### Entsorgung: Hausmüll

### Versuchsdurchführung

- Bläst den Luftballon groß auf.
- Nehmt ein Stück Orangenschale und drückt sie fest zusammen, sodass Spritzer des Orangenöls auf den Luftballon auftreffen.
- Messt 10 ml Essigsäureethylester im Messzylinder ab und schüttet ihn in das Becherglas.
- Werft verschiedene Kunststoffe in das Becherglas zum Essigsäureethylester.
- Nehmt alle Kunststoffe, die sich nicht auflösen, mit der Pinzette wieder heraus.
- Gebt nach und nach weiter Rühren, immer mehr von dem Kunststoff, der sich auflöst, zu, bis eine sehr zähe Masse entstanden ist. Wenn ihr wollt, könnt ihr eine Spatelspitze Farbstoff zugeben.
- Verteilt die Masse gleichmäßig auf zwei Silikonförmchen.
- Wenn ihr einen Anhänger machen wollt, dann stellt einen Zahnstocher in die Masse hinein, sodass ihr nach ca. 3 Tagen Trocknungszeit ein Loch darin habt.

### Aufgaben

1. Nenn den Kunststoff, der sich auflöst.
2. Das Recyclingverfahren für diesen Kunststoff nennt sich selektives Lösen. **Erkläre** diesen Begriff und **ordnet** das Verfahren dem Material- oder Rohstoffrecycling zu.
3. **Beschreibe** die Beobachtung am Luftballon und **finde** mithilfe des Internets den Stoff im Orangenöl **heraus**, der mit dem Gummi des Luftballons reagiert.

## M6 Lösen Biokunststoffe das Abfallproblem?

### Aufgaben

1. **Öffnet** die Internetseite und schaut euch die verschiedenen Grafiken an. **Beschreibt** die Marktentwicklung der Biokunststoffe.

<https://raabe.click/European-Bioplastics>



2. **Lest** den Infotext aufmerksam durch und **bearbeitet** folgende Aufgaben:
  - a) **Beschreibt** die Kennzeichen biogener und biologisch abbaubarer Kunststoffe.
  - b) **Nennt** Materialien, aus denen biogene Kunststoffe hergestellt werden.
  - c) **Beschreibt** Vor- und Nachteile von herkömmlichen und Biokunststoffen.
  - d) **Erklärt** die Diskrepanz zwischen den ermittelten Vorteilen und der Marktentwicklung der Biokunststoffe.

### Informationen

Neben den klassischen Kunststoffen, die aus Erdöl hergestellt werden, gibt es noch Biokunststoffe. Im Alltag spricht man mit sowohl biogene/biobasierte als auch biologisch abbaubare Kunststoffe gemeint. Dabei gibt es einen großen Unterschied. Mit biobasierten Kunststoffen werden diejenigen bezeichnet, die aus natürlichen Rohstoffen wie z. B. Milchsäure, Cellulose, Stärke oder Ähnlichen hergestellt werden. Meist sind sie biologisch abbaubar, müssen es aber nicht sein.

Auch aus Erdöl hergestellte Kunststoffe können biologisch abbaubar sein, wie z. B. PET. Wichtig ist nicht unbedingt, dass sich der Kunststoff auf dem heimischen Kompost zersetzt oder in der Biotonne darf. Sowohl herkömmliches als auch Bioplastik enthält Schadstoffe, die auf Zellen giftig oder hormonähnlich wirken können. Diese Stoffe sollten weder ins Wasser oder ins Erdreich gelangen.

# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen mit  
bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**