

Kunststoffe im Alltag

Unsere ständigen Begleiter.

Name:

Datum:

Ablauf des Projekttages

I. Herstellung von Kunststoffen.

V01. Nylonfaden.

V02. Biologisch abbaubare Kunststoff.

II. Alltägliche Gegenstände – Welche Kunststoffe stecken dahinter?

V03. Biologische Abbaubarkeit von Kunststoffen.

V04. Beständigkeit gegenüber Chemikalien.

V05. Verhalten beim Erhitzen – Schmelzbereich.

V06. Schwimmverhalten – Dichtebestimmung.

III. Verarbeitung von Kunststoffen.

V07. Jo-Jo-Joghurtbecher.

Eine ganz alltägliche Geschichte

Jemand schießt auf dich und dein Pulli ist kaputt.
Du bleibst unverletzt. **(1)**

Du „machst dir vor Angst in die Hose“.
Deine Hose bleibt aber trocken. **(2)**

Wegen der Schüsse rennst du panisch weg und rufst mit deinem Handy die
Polizei, ohne vorher eine Steckdose suchen zu müssen.
Denn der Strom ist schon im Handy gespeichert. **(3)**

Ein stromführendes Handyladekabel könntest du aber anfassen, ohne einen
elektrischen Schlag zu bekommen. **(4)**

Weil du beim Wegrennen telefonierst, bist du unaufmerksam, stürzt und brichst
dir dein Bein. Zum Fixieren des Knochens wird eine Schraube hinein gebohrt,
niemals heraus genommen und trotzdem kommst du ohne Pieps durch die
Sicherheitskontrolle des Flughafens. **(5)**

Wieder zu Hause, gönnst du dir erst mal einen Joghurt; den Becher haben
Chemiker entwickelt. Diese sorgen dafür, dass in Joghurtbecher nicht nur Essen
gefüllt werden kann, sondern machen ihn sogar aus Lebensmitteln. **(6)**

Du denkst kurz darüber nach - da kommt dein verrückter Hund Poly mit einer
Salatverpackung im Maul, um sie im Garten zu vergraben. Nicht zum ersten Mal.
Dort nimmt sie nie jemand weg, aber nach ein paar Wochen ist nichts mehr von
ihr übrig. **(7)**

Der Postbote traut sich nicht auf euer Grundstück
(wegen Poly) und wirft deshalb Pakete nur noch über den Zaun.
Trotzdem bleibt dein bei eBay ersteigertes Smartphone heil. **(8)**

Wie können diese seltsamen Ereignisse erklärt werden?

**Auf den vor euch liegenden Karten findet ihr Lösungshilfen. Ordnet
jedem Ereignis jeweils eine Karte zu.**

I. Kunststoffe nach Wunsch.

Versuch 01 Nylonfaden.

Durchführung

Arbeitet im Abzug und nur vorsichtig mit Handschuhen.

Mehrere verwendete Chemikalien sind ätzend.

Grundlage für einen Nylonfaden sind die beiden Stoffe:

Hexan-1,6-diamin ( ) und Hexandisäurechlorid ( ). Löst diese beiden Substanzen in je einem Glas.

Glas 1: Hexan-1,6-diamin

Löst 0,6 g Hexan-1,6-diamin und zwei Natriumhydroxid-Plättchen in etwa 50 ml destilliertem Wasser. Tropft Phenolphthaleinlösung hinzu, bis die Flüssigkeit rosa gefärbt ist.

Glas 2: Hexandisäurechlorid

Mischt im zweiten Glas 1 ml Hexandisäurechlorid mit ca. 20 ml n-Heptan. Gießt nun vorsichtig die organische Phase (Glas 2) auf die wässrige Phase (Glas 1).

1. Gebt an, wo die beiden Stoffe Hexan-1,6-diamin und Hexandisäurechlorid miteinander zu Nylon reagieren.

2. Beschreibt, welchen Zweck eurer Meinung nach das Phenolphthalein hat.

**3. Schafft ihr es einen Faden bis zum Ende des Labors zu ziehen?
Länge eures Nylonfadens: ~ _____ m.**

Versuch 02. Biologisch abbaubarer Kunststoff.

Durchführung

Hauptbestandteil eures Kunststoffes soll Milchsäure sein. Zinnchlorid reagiert als Katalysator, deswegen benötigt ihr davon nur wenige Körnchen. Beim Erhitzen sorgen Siedesteine dafür, dass die Milchsäure (⚠) nicht so leicht herausspritzt. Der Kunststoff ist fertig, wenn die Flüssigkeit gelb geworden ist. Gießt den Kunststoff dann in das Förmchen. Versucht, auch hier Fäden zu ziehen.

1. Beschreibt euren selbst hergestellten Kunststoff.

2. Länge eures Fadens: _____ m.

3. Euer selbst hergestelltes Polymer hat nicht die gleiche Qualität wie gekaufte Verpackungen aus PLA.

Untersucht, ob eine Bioabfalltüte aus eurem hergestellten Kunststoff den Kontakt mit feuchtem Abfall überstehen würde. Versucht ihn dazu in Wasser zu lösen.

II. Alltägliche Gegenstände - Welche Kunststoffe stecken dahinter?

In den folgenden vier Versuchen testet ihr verschiedene Kunststoffe aus eurem Alltag auf ihre Eigenschaften. Ziel ist es, nach euren Versuchen mittels Vergleich mit der Übersichtstabelle auf Seite 9 herauszufinden, aus welchen Kunststoffen die folgenden Alltagsgegenstände bestehen.

Kunststoffproben

- 1. Styropor**
- 2. CD**
- 3. Recycling-Getränkeflasche**
- 4. Luftballon**
- 5. Tomatenverpackung**
- 6. WC-Sitz**

Versuch 03 Biologische Abbaubarkeit von Kunststoffen.

Wie reagieren Kunststoffe, wenn sie nicht in der Mülltonne, sondern in der Natur landen? Der erste Schritt beim biologischen Abbau, der insgesamt in der Natur eine ganze Weile benötigt, kann wesentlich beschleunigt werden, wenn Kunststoffe in kochende, verdünnte (0,1 molare) Natronlauge gegeben werden.

Schaut euch die Kunststoffe vor dem Versuch an, um nach dem Versuch beurteilen zu können, ob die Kunststoffe biologisch abbaubar sind.

Damit der Versuch funktioniert, darf die Natronlauge nicht vollständig verdampfen.

- 1. Tragt eure Vermutungen ein, welche Kunststoffe nach etwa 50 Minuten in der Natronlauge erste Spuren eines biologischen Abbaus aufweisen.**
- 2. Tragt eure Ergebnisse nach dem Experiment in die Tabelle ein.**

Kunststoff	Vermutung	Ergebnis
1. Styropor		
2. CD		
3. Recycling-Getränkeflasche		
4. Luftballon		
5. Tomatenverpackung		
6. WC-Sitz		

- 3. Diskutiert eure Vermutungen und Ergebnisse innerhalb der Gruppe.**
- 4. Nennt Vor- und Nachteile biologisch abbaubarer Kunststoffe.**

Versuch 04 Beständigkeit gegenüber Chemikalien.

Gegenstände aus Kunststoff müssen manchmal auch gereinigt werden. Ob sie alle eine Acetonreinigung (Hauptbestandteil vieler Nagellackentferner) überstehen, findet ihr im nächsten Versuch heraus.

- 1. Tragt eure Vermutungen ein, welche Kunststoffe gegenüber Aceton beständig sind und welche nicht.**

Aceton:  

- 2. Tragt eure experimentellen Ergebnisse in die Tabelle ein.**

Kunststoff	Vermutung	Ergebnis
1. Styropor		
2. CD		
3. Recycling-Getränkeflasche		
4. Luftballon		
5. Tomatenverpackung		
6. WC-Sitz		

Versuch 05 Verhalten beim Erhitzen - Schmelzbereich.

1. Tragt in die Tabelle ein, bei welcher Temperatur der Schmelzbereich erreicht ist. Haltet euch dabei ganz genau an folgende Definition.

Definition: Der Schmelzbereich gilt in diesem Versuch als erreicht, wenn ihr die Kunststoffproben mit einem Schaschlikspieß dauerhaft verändern könnt.

**Führt den Versuch nur durch, wenn euer Mentor die innere Schale festhält.
Die Ölbäder sind sehr heiß!**

Kunststoff	135 °C	150 °C	175 °C
1. Styropor			
2. CD			
3. Recycling-Getränkeflasche			
4. Luftballon			
5. Tomatenverpackung			
6. WC-Sitz			

Versuch 06 Schwimmverhalten – Dichtebestimmung.

1. Hat ein Stoff eine höhere Dichte als eine Flüssigkeit, dann:

- geht er unter. schwimmt er.

2. Tragt das Schwimmverhalten der einzelnen Proben in die Tabelle ein.

Kunststoff	dest. H ₂ O (1,00 g / cm ³)	NaCl-Lösung (1,20 g / cm ³)	Na ₂ S ₂ O ₃ Lösung (1,38 g / cm ³)
1. Styropor			
2. CD			
3. Recycling-Getränkeflasche			
4. Luftballon			
5. Tomatenverpackung			
6. WC-Sitz			

Unterscheidung der Kunststoffproben

1. Aus welchem Kunststoff bestehen eure Proben jeweils?

Ordnet jeder eurer Proben einen Kunststoff aus der Tabelle zu.

2. Baut die verschiedenen Kunststoffarten mit Hilfe der Modelle nach.

Kunststoffart	Aufbau	Eigenschaft
Thermoplast	lange Ketten	schmilzt beim Erhitzen
Elastomer	selten vernetzte Ketten	elastisch, zersetzt sich beim Erhitzen
Duroplast	häufig vernetzte Ketten	sehr stabil, zersetzt sich beim Erhitzen

3. Ordnet den verschiedenen Alltagsgegenständen eine Kunststoffart zu. Tragt eure Ergebnisse in die Tabelle ein.

Kunststoff	Alltags-gegenstand	Kunststoffart: Thermoplast Elastomer Duroplast	Biologische Abbaubarkeit	Chemische Beständigkeit	Schmelz- bereich	schwimmt in:		
						deion. H ₂ O	NaCl- Lösung	Na ₂ S ₂ O ₃ - Lösung
R-PET (R-Polyethylen terephthalat)			-	+	~ 250 °C	↓	↓	↑
PLA (Polylactid acid)			+	-	~ 150° C	↓	↓	↑
PC (Polycarbonat)			-	-	~ 175 °C	↓	↑	↑
EPS (Expandiertes Polystyrol)			-	-	~ 135 °C	↑	↑	↑
Gummi (vulkanisierter Kautschuk)			-	+	Zersetzung bei: ~ 175 °C.	↑	↑	↑
UF (Harnstoff- Formaldehyd- Harz)			-	+	Zersetzung bei über 220 °C.	↓	↓	↓

III. Verarbeitung von Kunststoffen.

Versuch 07 Jo-Jo-Joghurtbecher.

Eine Methode, Kunststoffe in gewünschter Form herzustellen, ist das sogenannte Vakuumformen. Dieses in der Industrie häufig angewendete Verfahren könnt ihr nun im Labor selbst nachstellen.