

Kunststoffeigenschaften: Mechanische Eigenschaften von Kunststoffen



Die Schülerinnen und Schüler lernen, dass Kunststoffe unterschiedliche, physikalische (insbesondere mechanische) Eigenschaften besitzen. Dies sind für die weitere Verarbeitung und Verwendbarkeit wichtig und aus ihnen können Rückschlüsse auf die Struktur der Polymere gezogen werden.

Chemie

Organische Chemie

Kunststoff- / Polymerchemie



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/604624b65e07b600039121d4>

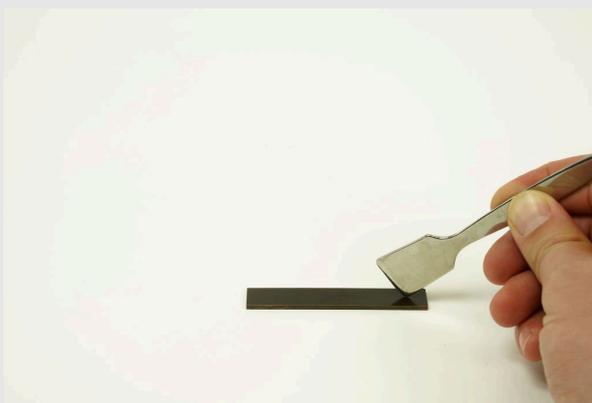
PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

In diesem Versuch untersuchen die Schüler die mechanischen Eigenschaften von Kunststoffen.

Dazu überprüfen sie die Klang- und mechanischen Eigenschaften einiger Kunststoffe.

Sonstige Lehrerinformationen (1/4)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits theoretisches Vorwissen über Kunststoffeigenschaften besitzen. Dabei ist es besonders hilfreich, wenn sie sich bereits mit verschiedenen, mechanischen Eigenschaften auseinandergesetzt haben.

Prinzip



Klang und mechanische Eigenschaften sind im hohen Maße von der Struktur der Makromoleküle und den zwischen ihnen wirkenden intermolekularen Kräften abhängig, sie können also zu einer Klassifizierung und Identifizierung dienen. So weisen alle Polyolefine einen dumpfen Klang auf.

Sonstige Lehrerinformationen (2/4)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler lernen, dass Kunststoffe unterschiedliche, physikalische (insbesondere mechanische) Eigenschaften besitzen. Dies ist für die weitere Verarbeitung und Verwendbarkeit wichtig und aus ihnen können Rückschlüsse auf die Struktur der Polymere gezogen werden.

Aufgaben



Die Schüler untersuchen die klanglichen und mechanischen Eigenschaften einiger Kunststoffe.

Sonstige Lehrerinformationen (3/4)

PHYWE

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Für den Versuch können auch andere Kunststoffe verwendet werden. Die hier vorgeschlagene Polymere sind insbesondere wegen des Klangunterschiedes zu empfehlen.

Sollten nicht die Kunststoffproben aus der PHYWE-Probensammlung verwendet werden, ist auf etwa gleichartig geformtes Material zu achten.

Anmerkungen zu den Schülerversuchen

Die Klangunterschiede werden nur deutlich beim Fallenlassen auf hartes Material. Normale Schultische sind durchaus geeignet, jedoch nicht dämpfende Unterlagen.

Sonstige Lehrerinformationen (4/4)

PHYWE

Methodische Bemerkungen

- Dieser experimentell wenig aufwendige Versuch kann je nach Lerngruppe eher phänomenologisch, aber auch theoretisch anspruchsvoll ausgewertet werden.
- In der SEK II ist unter Verwendung des Entropiebegriffs eine vertiefende Diskussion des Zusammenhangs zwischen mechanischen Eigenschaften und Ordnungsgrad möglich.
- In diesem Zusammenhang ließe sich auch das "Erinnerungsvermögen" von Thermoplasten sowie die Temperaturkomponente bei der Streckung von Gummibändern heranziehen.

Entsorgung

- Kunststoffreste in den Normalmüll geben.

Sicherheitshinweise

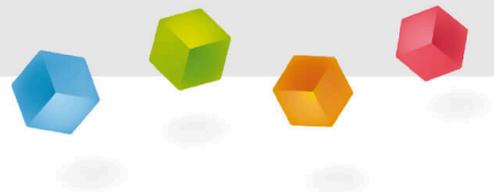
PHYWE



- Beim Zerschneiden können Teile absplintern. Schutzbrille aufsetzen!
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

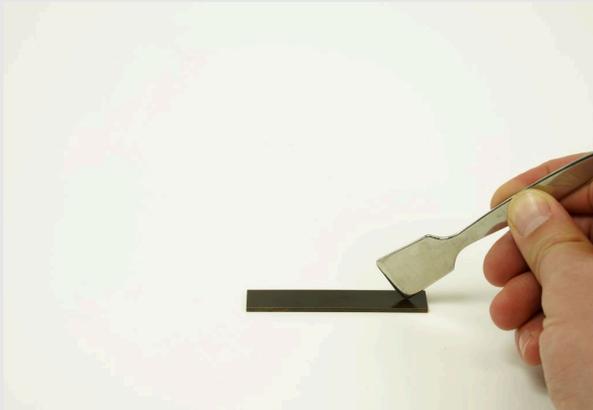
PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Versuchsaufbau

PEHD (Polyethylen High-Density), PELD (Polyethylen Low-Density), PP (Polypropylen), PS (Polystyrol), PC (Polycarbonat), PET (Polythylenterephtalat), PVC (Polyvinylchlorid), PUR (Polyurethan), PMMA (Polymthylmethacrylat), VMQ (Silicon) - all diese Namen kannst du in deinem täglichen Umfeld wiederfinden, wenn du genau hinsiehst:

Sei es die Plastikflasche aus PET, die Styroporverpackung aus PS oder die Matratze aus PUR. In diesem Versuch siehst du dir die klang- und mechanischen Eigenschaften genau dieser Kunststoffe an.

Aufgaben

PHYWE



Auf welche Eigenschaften lassen sich Kunststoffe untersuchen?

Untersuche Klang- und mechanische Eigenschaften einiger Kunststoffe.

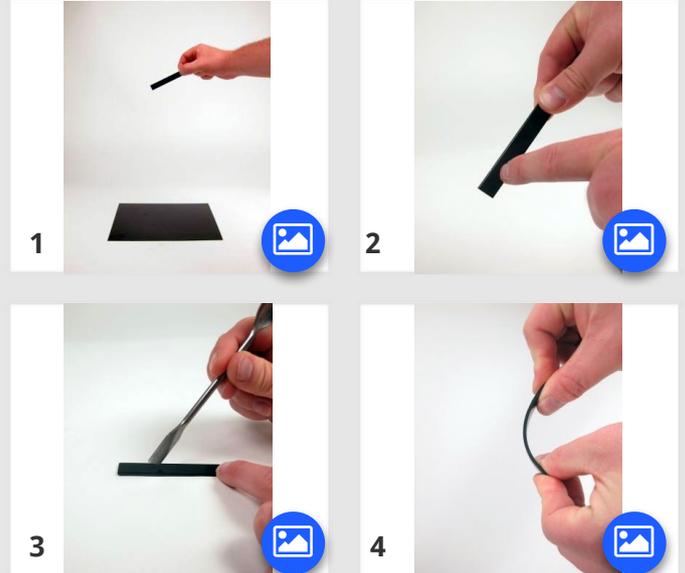
Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Löffelspatel, Stahl, l = 150 mm	33398-00	1
2	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
3	Sammlung 10 unterschiedlicher Kunststoffproben, Set je Sorte 60 St.	31730-10	1

Durchführung

PHYWE

- Lasse aus etwa 30 cm Höhe die verschiedenen Kunststoff-Stäbchen auf die Arbeitsplatte fallen (Abb. 1). Vergleiche den Klang, trage das Ergebnis in die Tabelle ein.
- Versuche die Kunststoff-Stäbchen mit dem Fingernagel zu ritzen (Abb. 2). Trage das Ergebnis in die Tabelle ein.
- Versuche mit der Spatelspitze, die Stäbchen zu ritzen (Abb. 3). Trage das Ergebnis ebenso in die Tabelle ein.
- Verbiege die Stäbchen kräftig (Abb. 4), trage das Ergebnis in die Tabelle ein.



PHYWE

Protokoll



Aufgabe 1

PHYWE

Notiere Deine Beobachtungen in allgemeiner Form.

Aufgabe 2 - Trage die Ergebnisse in die Tabelle ein.

PHYWE

Kunststoffe	Klang				ritzbar (ja/nein) mit		Verhalten beim Verbiegen
	dumpf	scheppernd	blechern	holzartig	Fingernagel	Spatelstiel	
PEHD							
PELD							
PP							
PS							
PC							

Aufgabe 2 - Trage die Ergebnisse in die Tabelle ein.

Kunststoffe	Klang				ritzbar (ja/nein) mit		Verhalten beim Verbiegen
	dumpf	scheppernd	blechern	holzartig	Fingernagel	Spatelstiel	
PET							
PVC							
PUR							
PMMA							
VMQ							

Aufgabe 3

Wähle die richtigen Aussagen aus.

- Die Eigenschaften der Kunststoffe sind für weitere Verarbeitung und Verwendbarkeit wichtig.
- Aus den Eigenschaften der Kunststoffe können Rückschlüsse auf die Struktur der Polymere gezogen werden.
- Kunststoffe besitzen immer die gleichen physikalischen Eigenschaften.
- Kunststoffe besitzen unterschiedliche physikalische, insbesondere mechanische Eigenschaften.

Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE

Warum sind die Eigenschaften der Kunststoffe für ihre spätere Verwendung wichtig?

- Weil die physikalischen Eigenschaften bestimmen, wie sich das Material verhält: Will ich einen Stoff als Füllstoff in Versandkartons einbringen, darf er nicht zu hart sein. Eine Beschichtung für einen Tisch hingegen darf nicht zu weich sein.
- Sind sie nicht, da die physikalischen Eigenschaften nicht vom Kunststoff selber bestimmt werden, sondern von der späteren Verwendung.
- Sind sie nicht, da alle Kunststoffe die gleichen, physikalischen Eigenschaften haben.

✓ Überprüfen

Aufgabe 5

PHYWE

Klang und mechanische Eigenschaften sind im hohen Maße von der Struktur der Makromoleküle und den zwischen Ihnen wirkenden intermolekularen Kräften abhängig, sie können also zu einer Klassifizierung und Identifizierung dienen.

So weisen alle Polyolefine einen dumpfen Klang auf.

Wahr

Falsch

✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 17: Kunststoffeigenschaften	0/3
Folie 18: Eigenschaften, Verwendung von Kunststoffen	0/1
Folie 19: Klang und Eigenschaften	0/1

Gesamtsumme  0/5

 Lösungen

 Wiederholen

 Text exportieren