

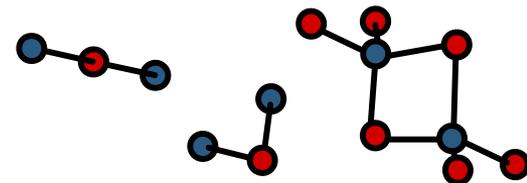
# Unterrichtsmodul Ökorucksack

Arbeitsblätter



# Arbeitsblätter für den Sachunterricht

Drittes und viertes Schuljahr



## Konzeption

Die vorliegenden Arbeitsblätter basieren auf einem einwöchigen Forscherkurs für Grundschul Kinder im Rahmen der Bildungsinitiative „Forscherwelt“.

Didaktisches Konzept und Programm sind unter der Führung von Prof. Dr. Katrin Sommer, Lehrstuhl für Didaktik der Chemie an der Ruhr-Universität Bochum, mit Unterstützung von Klebstoffexperten von Henkel entstanden.

Die Experimente eignen sich für Kinder im dritten oder vierten Schuljahr.

## Unterrichtseinheiten

- Was wäscht im Waschmittel
- Eine Frage der Dosierung
- Zu heiß gewaschen?
- Verpackung - warum, womit, wie
- Plastik ist nicht gleich Plastik
- Wasserlösliche Folien I
- Wasserlösliche Folien II
- Papierrecycling



# Waschmittel und die Wirkung auf die Umwelt

## Eine Spurensuche

Normalerweise denkt man bei dem Wort „Lebensweg“ an einen Menschen. Ein Mensch kommt als Baby auf die Welt, wächst zum Erwachsenen heran und wird nach einem hoffentlich langen und schönen Leben irgendwann die Welt auch wieder verlassen. Auf seinem Lebensweg hinterlässt ein Mensch in seiner Umwelt Spuren.

Bei einem Waschmittel ist das gar nicht so viel anders: Ein Waschmittel entsteht durch das Mischen vieler einzelner Rohstoffe. Es wird in seine Verpackung abgefüllt, transportiert, benutzt und am Schluss entsorgt. Auch das alles hinterlässt in der Umwelt Spuren.

Wir wollen uns auf die Spurensuche machen. Wir fragen: Woraus besteht ein Waschmittel? Wie wird es verpackt? Welche Spuren hinterlässt sein Transport? Was passiert beim Waschen? Und was geschieht mit der leeren Verpackung?



# Was wäscht im Waschmittel?

## Oberflächenspannung

Waschmittel sorgen dafür, dass Schmutzflecken gut aus einem Kleidungsstück ausgewaschen werden können. Waschmittel verändert die Eigenschaften von Wasser. Das sollst du untersuchen.

Du brauchst:

- Becherglas mit Wasser
- Becherglas mit Waschmittel-Lauge
- 2 Münzen
- 2 Pipetten

### Aufgabe: Partnerarbeit!

1. Tropfe mit der Pipette vorsichtig Wasser auf die erste Münze.
2. Zähle die Wassertropfen, die du auf die Münze tropfen kannst, bis das Wasser von der Münze herunterfließt.
3. Wiederhole die Schritte 1 und 2 mit der zweiten Münze und der Waschmittel-Lauge.

A) Tropfenzahl Wasser: \_\_\_\_\_

B) Topfenzahl Waschmittel-Lauge: \_\_\_\_\_

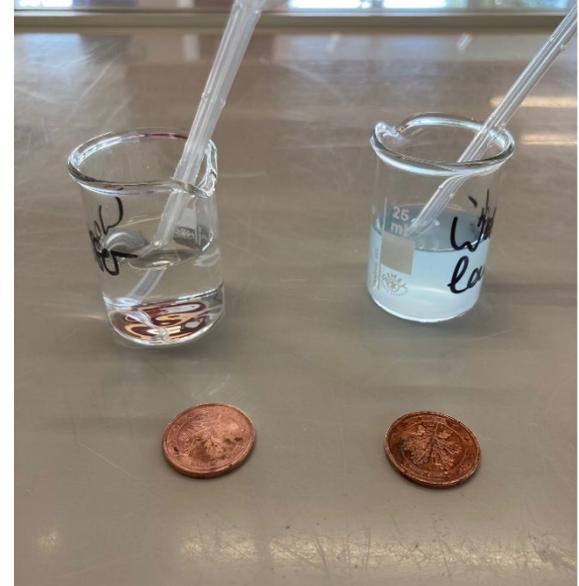
Beschreibe hier, wie die Wasseroberfläche auf den Münzen aussah:

---

---

---

---



# Was wäscht im Waschmittel?

Tensiden verteilen Schmutz im Wasser



## Verteilung von Schmutz

Du bekommst zwei Glasgefäße mit Schraubdeckeln.

Du brauchst:

- 2 Schraubdeckelgläser mit Wasser
- Spatel
- Ruß
- 2 Tropfen Waschmittel

## Aufgabe

1. Fülle die Gläser zur Hälfte mit Wasser.
2. Gib mit dem Spatel in beide Gläser dieselbe Menge Ruß (ca. erbsengroße Menge).
3. Tropfe mit einer Pipette **in eines** der beiden Gläser zwei Tropfen Waschmittel.
4. Schraube die Deckel auf die Gläser und schüttele beide für ca. 15 Sekunden.
5. Vergleiche die Gläser. Schreibe auf, was du beobachtest:



---

---

---

---

---



# Was wäscht im Waschmittel?

## Ölflecken auswaschen

### Ölflecken auswaschen

Jetzt sollst du testen, wie gut Ölflecken ausgewaschen werden.

Du brauchst:

- 2 kleine Stoffstücke
- Pipette
- Öl
- Zwei Schraubdeckelgläser
- Waschmittel

### Aufgabe

1. Tropfe auf jedes Stoffstück in die Mitte vier Tropfen Öl.
2. Fülle zwei Schraubdeckelgläser zur Hälfte mit Wasser.
3. Tropfe **in eines** der Gläser 5 Tropfen Waschmittel.
4. Gib je ein Stoffstück in je ein Glas und schraube die Deckel gut zu.
5. Schüttele beide Gläser eine Minute lang und hole dann die beiden Stoffstücke heraus.
6. Tupfe sie kurz mit einem Stück Küchenpapier trocken und halte sie gegen das Licht.



Vergleiche die Stoffstücke und schreibe auf, was du beobachtest:

---

---

---

---

---

---



# Eine Frage der Dosierung

Hartes Wasser – weiches Wasser: Warum ist das wichtig?

## Hartes Wasser, was ist das?

Diese Frage müssen wir zuerst beantworten. Dazu untersuchst du zwei Wasserproben: Probe A und Probe B.

Du brauchst:

- 2 Sorten Wasser: Probe A und Probe B
- 2 Löffel
- Pipetten
- Teelicht

## Erste Aufgabe

1. Nimm eine Pipette und tropfe 0,5 mL von der Probe A auf einen Löffel.
2. Halte den Löffel so lange über ein brennendes Teelicht, bis das Wasser verdunstet ist.
3. Tropfe nun auf einen zweiten Löffel 0,5 mL von der Probe B.
4. Halte den zweiten Löffel ebenfalls über ein Teelicht, bis das Wasser verdunstet ist.
5. Wie sehen die beiden Löffel nach dem Trocknen aus? Schreibe auf:

---

---

---

---



**Du arbeitest mit einem brennenden Teelicht.**  
**Achte darauf, dass du nicht mit deinen Fingern in die Flamme kommst und nichts Brennbares in die Flamme hältst!**



# Eine Frage der Dosierung

Hartes Wasser – weiches Wasser: Warum ist das wichtig?

## Waschmittel in weichem und hartem Wasser

Du brauchst:

- 1 Plastikflasche
- 2 Sorten Wasser: Probe A und Probe B
- Flüssigwaschmittel
- Pipetten
- Messbecher

## Zweite Aufgabe

1. Fülle 200 mL von der Wasserprobe A in die 1L-Plastikflasche.
2. Fülle 1 mL Waschmittel in die Flasche und verschließe sie gut.
3. Schüttele die Flasche 30 Sekunden.
4. Sieh dir das Ergebnis gut an. Spüle danach die Flasche sehr gut aus!
5. Wiederhole die Schritte 1.-3. mit der Wasserprobe B.
6. Was hast du beobachtet? Welcher Unterschied fällt dir auf? Schreibe auf:

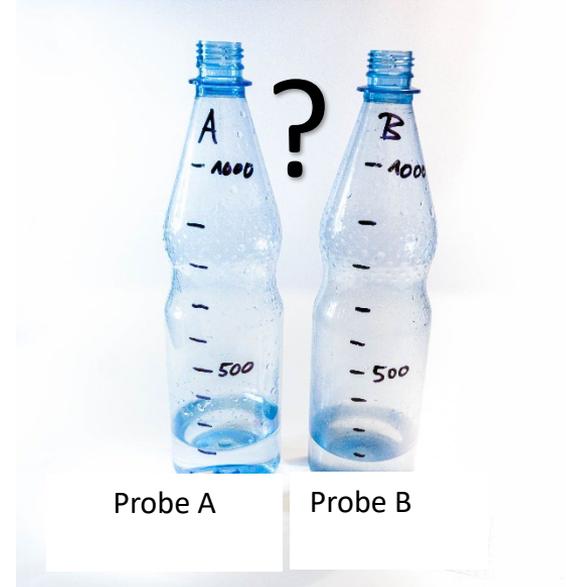
---

---

---

---

---



# Zu heiß gewaschen?

Saubere Wäsche mit kaltem Wasser – geht das?



## Strom sparen beim Waschen

Für die Umwelt ist es gut, wenn wir Strom sparen und mit möglichst kaltem Wasser waschen. Aber: Wird Wäsche auch mit kaltem Wasser sauber?

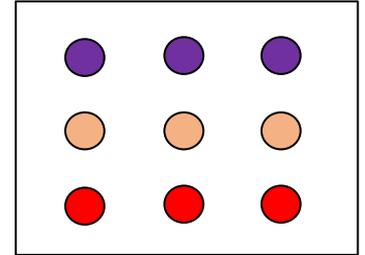
Du brauchst:

- Stoffstück
- Pipetten
- „Schmutz“: Saft, Kakao, Wachsmalstift
- Becherglas
- Rührfisch
- Wasser
- Thermometer
- Messbecher

## 1. Aufgabe

Du sollst ein weißes Stoffstück mit Saft, Kakao und Wachsmalstift wie folgt anschmutzen.

1. Trage wie auf der Zeichnung drei Reihen mit gleich großen Flecken auf dein Stoffstück auf:
  - Erste Reihe: Saft
  - Zweite Reihe: Kakao
  - Dritte Reihe: Wachsmalstift
2. Beschrifte dein Stoffstück mit deinem Namen.

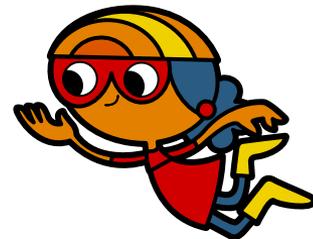


- 3 x 0,5 mL Saft
- 3 x 0,5 mL Kakao
- 3 x Wachsmalstiftfleck



# Zu heiß gewaschen?

Saubere Wäsche mit kaltem Wasser – geht das?



## 2. Waschen – aufgeteilt in 6 Gruppen

1. Schreibe auf dein Stoffstück die Nummer deines Waschversuchs.
2. Fülle 750 mL Wasser (Temperatur s. Tabelle) zusammen mit einem Rührfisch in ein Becherglas. Gib dein Stoffstück dazu und stelle das Becherglas auf einen Magnetheizrührer.
3. Gib mit einer Pipette 1 mL Flüssigwaschmittel hinzu.
4. Wähle eine mittlere Rührgeschwindigkeit und rühre („wasche“) den Stoff 10 Minuten lang.
5. Hole das Stoffstück heraus, wringe es gut aus.

Versuch Nr.	Umdrehungen pro Minute	Zeit (min)	Temperatur (°C)	Waschmittel (mL)	Wassermenge (mL)
1	200	10	10	1	750
2	200	10	20	1	750
3	200	10	30	1	750
4	200	10	40	1	750
5	200	10	50	1	750
6	200	10	60	1	750

**Achtung heißes Wasser: Arbeite bei den Versuchen 5 und 6 nur unter Aufsicht eines Erwachsenen.**



# Zu heiß gewaschen?

Saubere Wäsche mit kaltem Wasser – geht das?



## Auswertung

1. Bewerte dein Waschergebnis und trage es in die untenstehende Tabelle ein. Nutze dazu Smileys:



2. Vergleiche dein Waschergebnis am Schluss auch mit dem deiner Tischnachbarn.

Fleckenart	Versuch Nr. 1	Versuch Nr. 2	Versuch Nr. 3	Versuch Nr. 4	Versuch Nr. 5	Versuch Nr. 6
Saft						
Kakao						
Wachsmalstift						



# Verpackung – warum, womit, wie?

Verschiedene Materialien, verschiedene Eigenschaften

Jedes Waschmittel braucht eine Verpackung. Heute sollst du verschiedene Verpackungsmaterialien und ihre Eigenschaften untersuchen.

Du bekommst:

Behälter aus Holz, Glas, Pappe, Kunststoff und Metall



**Untersuche die dir zur Verfügung stehenden Formen und beurteile ihre Eigenschaften mit Blick auf**

1. Zerbrechlichkeit (Geht die Verpackung schnell kaputt?)
2. Wiederverwertung (kann man die Verpackung mehrfach benutzen?)
3. Gewicht (wie schwer ist das Verpackungsmaterial?)
4. Dichtigkeit (ist die Verpackung wasserdicht?)



# Verpackung – warum, womit, wie?

## Materialeigenschaften

**Aufgabe: Beurteile jede Verpackung und umkreise, was zutrifft.**



zerbrechlich  
mehrfach benutzbar  
Gewicht  
wasserdicht

ja / nein  
ja / nein  
leicht / schwer  
ja / nein



zerbrechlich  
mehrfach benutzbar  
Gewicht  
wasserdicht

ja / nein  
ja / nein  
leicht / schwer  
ja / nein



zerbrechlich  
mehrfach benutzbar  
Gewicht  
wasserdicht

ja / nein  
ja / nein  
leicht / schwer  
ja / nein



zerbrechlich  
mehrfach benutzbar  
Gewicht  
wasserdicht

ja / nein  
ja / nein  
leicht / schwer  
ja / nein



zerbrechlich  
mehrfach benutzbar  
Gewicht  
wasserdicht

ja / nein  
ja / nein  
leicht / schwer  
ja / nein



# Verpackung – warum, womit, wie?

Material	Was ist siehst du?	Ist es	Ist es	Ist es
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Es schwimmt</i></li><li>• <i>Es sinkt</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>zerbrechlich</i></li><li>• <i>etwas stabil</i></li><li>• <i>unzerbrechlich?</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>wasserdicht</i></li><li>• <i>nicht wasserdicht?</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>leicht verformbar</i></li><li>• <i>etwas verformbar</i></li><li>• <i>schlecht verformbar?</i></li></ul>
Holz				
Glas				
Metall				
Pappe				
Kunststoff				

→ **Untersuche die Eigenschaften der genannten Materialien und trage die passenden *Begriffe* in die Tabelle ein.**



# Verpackung – warum, womit, wie?

## Materialeigenschaften

Was hast du über die verschiedenen Materialien gelernt?

**Ordne die Aussagen in den Sprechblasen den verschiedenen Verpackungsmaterialien zu!**

Kann man immer wieder verwenden

Ist einfach zu recyceln



Eignet sich gut für Flüssigkeiten



Eignet sich, um zerbrechliche Sachen sicher zu verpacken



Ist nahezu unzerbrechlich



Lässt sich einfach transportieren



Ist sehr leicht

Kann man nicht oft wiederverwenden

Wird aus Erdöl hergestellt

Lässt sich leicht sauber machen



# Plastik ist nicht gleich Plastik

Verschiedene Plastiksarten kennen lernen

## Welche Plastiksarten gibt es?

Du bekommst zur Untersuchung Plastikverpackungen aus verschiedenen Plastiksarten:



## Aufgabe

Suche auf den Plastikverpackungen, die du bekommen hast, nach den Kunststoffsymbolen und Abkürzungen. Schreibe hier die verschiedenen Abkürzungen auf, die du entdeckt hast:

---

---

---

---

---



# Plastik ist nicht gleich Plastik

## Schwimmt es?

### Schwimm- und Sinkverhalten

Untersuche das Schwimmverhalten von Plastik.

Du brauchst:

- Becherglas mit Wasser
- 4 verschiedene Plastikstücke (PE, PS, PP, PET)

### Aufgabe 1

1. Fülle ein Becherglas voll mit Wasser.
2. Tauche das erste Plastikstück vollständig in das Wasser ein und lasse es los.
3. Beobachte: Schwimmt es, oder sinkt es?
4. Kreuze dein Ergebnis in der Tabelle an.
5. Wiederhole die Schritte 2-4 mit den anderen Plastikstücken.

Abkürzung	Schwimmt auf Wasser	Sinkt im Wasser
PE		
PS		
PP		
PET		

Das unterschiedliche Schwimmverhalten kann beim Recycling zum Trennen der Plastiksarten benutzt werden.



# Plastik ist nicht gleich Plastik

## Trennverfahren

Du brauchst:

- Becherglas mit Wasser
- 4 Plastikstücke (PE, PS, PP, PET)
- Kochsalz (Tafelsalz)
- Löffelspatel
- Glasstab

## Aufgabe 2

1. Fülle das Becherglas mit 250 mL Wasser.
2. Gib die Plastikstücke in das Becherglas und rühre mit einem Glasstab kurz um.

3. Gib einen kleinen Löffel voll Kochsalz hinzu, rühre mit einem Glasstab für ca. 30 Sekunden um. Lass die Mischung stehen, bis sich die Plastikstücke nicht mehr bewegen.
4. Wiederhole den Schritt 3 noch viermal. Insgesamt hast du dann fünf Löffel Salz hinzugegeben.
5. Schreibe auf, was du beobachtet hast:

---

---

---

---

---

---



## Aufgabe 3: Wende an, was du gelernt hast

Du bekommst eine unbekannte Plastikmischung. Nutze das unterschiedliche Schwimmverhalten aus, um die Sorten voneinander zu trennen. Du darfst dazu verschiedene Bechergläser, Wasser und Salz benutzen.



# Wasserlösliche Folien I

## Alternativen zu Plastik?

Gibt es Folien, die wasserlöslich sind? Wir stellen eine wasserlösliche Folie her.

Du brauchst:

- Maisstärke
- Sofort-Gelatine
- Glycerin
- Wasser
- Becherglas
- Heizplatte
- Glasstab
- Kunststoffolie als Unterlage

### Aufgabe 1: Stärkefolie herstellen

1. Gib 2,5 g Maisstärke, 2 g Sofort- Gelatine, 20 mL Wasser und 2 mL Glycerin in ein Becherglas. Rühre die Mischung mit einem Glasstab gut um.
2. Stelle das Becherglas auf eine Heizplatte und stelle den Temperaturregler auf 150°C. Rühre die Mischung gut, während sie heiß wird.
3. Verteile die gel-artige Mischung mit dem Glasstab auf einer Kunststoffolie.
4. Lasse die Mischung trocknen.



# Wasserlösliche Folien

## Alternativen zu Plastik?

### Aufgabe 2: Wasserlösliche PVA-Folie

1. Fülle ein Becherglas mit 20 mL Wasser.
2. Stelle das Becherglas auf eine Heizplatte und stelle den Temperaturregler auf 150°C.
3. Erhitze das Wasser unter Rühren (mit einem Rührfisch) auf ca. 60 °C.
4. Gib vorsichtig 2 g PVA (Polyvinylalkohol) Pulver dazu und rühre weiter, bis sich alles aufgelöst hat.
5. Verteile die Mischung ebenfalls auf einer Kunststofffolie.
6. Lasse die Mischung trocknen.



# Wasserlösliche Folien II

## Test der selbst hergestellten Folien

### Vergleich Stärkefolie / PVA-Folie

Du brauchst:

- Selbst hergestellte Stärkefolie
- PVA-Folie
- Wasser

### Aufgabe

1. Schneide deine Stärkefolie in Daumnagel-große Stücke.
2. Fülle ein kleines Becherglas mit warmem Leitungswasser.
3. Lege ein Stück von der Stärkefolie in das Wasser und rühre 5 Minuten um.
4. Beobachte, was passiert.

5. Nimm jetzt eine PVA-Folie und wiederhole die Schritte 1-4.
6. Schreibe auf, was du herausgefunden hast:

---

---

---

---

---

---

---

---



# Wasserlösliche Folien II

## Vergleich von PE und PVA-Beuteln

### Vergleich PE / PVA-Folie

Du brauchst:

- PE- und PVA-Beutel
- Kochsalzlösung
- Flüssiges Waschmittel
- Plastikschüssel
- Wasser

### Aufgabe

1. Greife mit der Pinzette eine PE-Tüte und halte sie über eine Plastikschüssel.
2. Tropfe mit einer Pipette 20 Tropfen Wasser in die Tüte.
3. Wiederhole Schritte 1. und 2. mit dem PVA-Beutel.
4. Notiere deine Beobachtung in der Tabelle auf dem nächsten Blatt.

5. Untersuche, was passiert, wenn du in eine PE- und PVA-Tüte je 20 Tropfen Kochsalzlösung tropfst.
6. Notiere deine Beobachtung wieder in der Tabelle.
7. Am Schluss untersuche, was passiert, wenn du 20 Tropfen Waschmittellösung in einen PE und einen PVA-Beutel tropfst.
8. Trage wieder die Beobachtung in die Tabelle ein.



# Wasserlösliche Folien II

Auswertung: Vergleich von PE und PVA-Beuteln

Beutelsorte	Was passiert mit Wasser?	Was passiert mit Salzlösung?	Was passiert mit Waschmittellösung?
PE-Beutel			
PVA-Beutel			



# Aus Alt mach Neu

## Papier und Karton recyceln

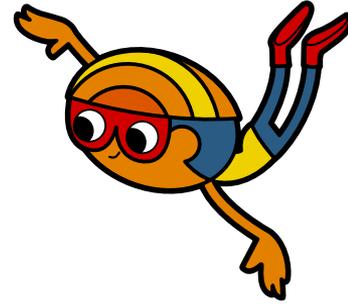
### Die Forscherfrage

Zuhause sammelt ihr bestimmt euer Altpapier. Das kommt dann in die blaue Tonne oder ihr bringt es zum Altpapiercontainer. Aber was passiert eigentlich dann damit?

### Wie funktioniert das Papierrecycling?

### Materialien

- Altpapier oder dünner Karton zum Beispiel von Müsliverpackungen
- 2 Plastikschüsseln
- Messbecher
- Pürierstab mit Pürierbecher
- Teigrolle
- Fliegengitter
- Abtrockentücher



# Aus Alt mach Neu

## Schritt für Schritt



### Altpapier zerkleinern

1. Wiege ca. 15 g dünnen Karton ab. Reiß ihn in daumennagelgroße Stücke und gib die Papierstücke in einen Pürierbecher. Je kleiner die Stücke, desto besser wird das Ergebnis.

### Einweichen und pürieren

1. Gib 300 mL Wasser zu den Papierschnipseln und weiche sie 5 Minuten darin ein.
2. Püriere die Masse so lange, bis du einen einheitlichen Brei bekommst.
3. Gieße nun alles in eine größere Plastischüssel. Füge noch 1 L Wasser hinzu und verrühre alles gut.

### Über Sieb Wasser abgießen

1. Spanne ein Sieb über ein Waschbecken und gieße den Brei vorsichtig auf das Sieb.
2. Wenn das Wasser ganz abgetropft ist, legst du das Sieb mit dem Brei auf ein Abtrockentuch. Bedecke es mit einem zweiten Tuch.
3. Drehe die Tücher zusammen mit dem Sieb um 180 Grad um. Damit überträgst du den Papierbrei auf das Trockentuch. Rolle mit der Teigrolle über das Tuch.
4. Nimm das obere Tuch und das Sieb ab.

### Trocknen

1. Lege das Tuch mit dem Brei auf eine ebene Fläche und lasse beides zusammen über Nacht trocknen.
2. Wenn alles getrocknet ist, kannst du die Papierschicht vom Tuch lösen.

