



Schulaktionstag :  
**Nachhaltiges Wäschewaschen**

erarbeitet von Anne Heide, 2009

überarbeitet und aktualisiert von Knut Flieger,  
Elisabeth-Knippling-Schule Kassel, Dezember 2010



**Institut für Landtechnik**  

---

**Sektion Haushaltstechnik**

Sehr geehrte Akteurinnen und Akteure,

anbei finden Sie das Materialpaket zum Schulaktionstag. Dieses soll Ihnen helfen, den Aktionstag so problemlos wie möglich zu gestalten. Sie finden in diesem Paket Arbeitsblätter, Lehrerhinweise und Materialien. Einige Materialien müssten Sie sich von der Schule oder dem Supermarkt besorgen, hierzu finden Sie eine Materialliste im Paket. Die beigelegte DVD beinhaltet den Film für die Station 4 des Lernzirkels und startet automatisch, wenn Sie diese in einen DVD-Player legen. Für das Abspielen auf einem PC oder Laptop müssen Sie ggf. das auf der Daten-CD mitgelieferte Abspiel-Programm (VLC\_Media-Player) installieren. Auf der Daten-CD (Animation und Materialien) finden Sie den VLC Media-Player zum Abspielen der DVD, alle Arbeitsmaterialien, sowie eine Animation (how.swf), die Sie mit dem Internet Explorer öffnen können. Vor den chemischen Versuchen in der Station 2 + 3 brauchen Sie keine Angst zu haben, die Versuche sind alle leicht und ungefährlich.

Nach dieser kurzen Einführung in dieses Materialpaket, stellvertretend für das Forum Waschen ein gutes Gelingen des Schulaktionstages mit Schulpaket.

Mit freundlichen Grüßen

i. A. Marina Niestrath

Universität Bonn  
Sektion Haushaltstechnik

## Inhalt des Materialpakets:

	Seite
• Schriftliche Unterlagen	
- Materialliste Lehrkraft	4
- Materialliste für die einzelnen Stationen	5
- Zeitplan	7
- Arbeitsblätter für die Schüler	8
- Laufzettel für die Schüler	25
- Redeprotokoll des Einführungsvortrages Lehrer	27
- Lehrerzettel	36
• CD mit	
- Film (Station 4) „Phänomene des Waschens“	
- CD mit Animation (Station 1)	
- Power- Point- Präsentation (Einführungsvortrag)	
• 4 Poster (Station 6)	
• chemische Materialien	
- je 10g Enzyme, 25 g Bleichmittel (Station2+3, egg-race)	
- je 6 angeschmutzten Textilien (egg-race)	
- 5 Filterpapier, hydrophobiert	
• Waschmittel (Stationen 2+3, egg-race)	
• 75 Plastikbecher (Stationen 2+3, egg-race)	
• Evaluationsbogen	48

# Materialliste Lehrkraft

## Einkaufsliste:

1 Glas Rotkohl	Salz
500 ml Öl	Pfeffer
Zitronensaft	Zimt
200 g Zucker	Sand
250 ml Essig	1 Katalog z. B. Otto

## Materialien an Schule vorhanden:

2 Scheren	Beamer
2 Klebestifte	10 dicke Filzstifte, verschiedene Farben
Fernseher mit DVD- Player	20 DIN A3 Plakate
Computer	6 Paar Einweghandschuhe
Handgeschirrspülmittel	

## Materialien aus Chemieraum der Schule:

6 Pipetten mit Saughut	5 Spatel
UV- Lampe (Schwarzlicht)	12 Glasstäbe
25 Reagenzgläser	6 Thermometer
6 Reagenzglasstopfen	20 Bechergläser, 500 ml
5 Reagenzglasstände	6 Heizplatten
6 Trichter mit Filterpapieren	

## **Materialien für die einzelnen Stationen:**

### **Station 1: Geschichte des Waschens - im Wandel der Zeit**

- 6 Poster DIN A3
- Animation
- Computer
- dicke Stifte

### **Station 2: Tenside: Basis der Waschmittel**

#### Versuch A:

- Filterpapier (hydrophobiert)
- Pipetten + Saughut
- Handgeschirrspülmittel

#### Versuch B:

- 2 Reagenzgläser
- 2 Stopfen
- Reagenzglasständer
- Spatel
- Vollwaschmittel
- Öl
- Wasser

#### Versuch C:

- 2 Reagenzgläser
- 2 Stopfen
- Reagenzglasständer
- Spatel
- Vollwaschmittel
- Zimt
- Wasser
- Trichter + Filterpapier

### **Station 3: Waschmittel und ihre anderen Inhaltsstoffe**

#### Versuch A:

- 3 Reagenzgläser
- Pipetten + Saughut
- Reagenzglasständer
- Spatel
- Vollwaschmittel
- Colorwaschmittel
- Wollwaschmittel
- Rotkohlsaft

#### Versuch B:

- 2 Reagenzgläser
- UV-Lampe( Schwarzlicht)
- Reagenzglasständer
- Spatel
- Vollwaschmittel
- Colorwaschmittel
- Wasser

**Station 4: Vorgang des Waschens**

- Fernseher
- DVD- Player
- DVD mit dem Film „Phänomene des Waschens“
- Rätsel
- gegebenenfalls Bücher zur Hilfestellung beim Rätsel

**Station 5: Planung des Arbeitsablaufes beim Wäschewaschen & Pflegehinweise**

- 12 Plakate
- Kataloge mit Bildern von Waschmaschinen, Trockner,...
- Kleber
- Scheren
- dicke Stifte

**Station 6: Wasserverbrauch, Energieverbrauch und Rücksicht auf die Umwelt**

- Poster Wasserverbrauch
- Poster Energieverbrauch
- Poster Waschmittelverbrauch
- Poster „Was kannst du tun!“

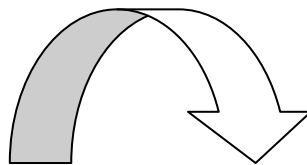
### **Zeitplan / grober Ablaufplan:**

5 min	Begrüßung
25 min	Einführungsvortrag
5 min	Gruppen sortieren
30 min	1. Stationsdurchlauf
30 min	2. Stationsdurchlauf
10 min	Pause
30 min	3. Stationsdurchlauf
30 min	4. Stationsdurchlauf
10 min	Pause
30 min	5. Stationsdurchlauf
30 min	6. Stationsdurchlauf
15 min	Pause
5 min	Vorstellung egg-race
30 min	Egg- race
10 min	Nachbesprechung

## Arbeitsblätter Schüler

## Station 1:

### Geschichte des Waschens - im Wandel der Zeit



„Nein, ich muss schon wieder Wäsche waschen!“ Wer kennt diesen Satz nicht, es ist eine häufige Aussage in der heutigen Zeit. Die heutige Generation sieht das Wäsche waschen häufig als lästig an. Doch schaut man sich den Vorgang des Wäschewaschens einmal über Jahrhunderte hinweg an, können wesentliche Verbesserungen bemerkt werden.

#### Aufgabe:

Schaut euch mit Hilfe der Animation auf dem Computer den Vorgang des Wäschewaschens (Symbol Waschmaschine) genauer an. Achtet besonders auf die Veränderungen bei den Sinnerschen Faktoren ( Chemie, Mechanik, Temperatur und Zeit). Haltet die wichtigsten Punkte auf einem Zeitstrahl fest. Nutzt hierzu die großen Plakate, die auf dem Tisch für euch bereitliegen.

## Station 2:

### Tenside Basis der Waschmittel

Waschmittel ist nicht gleich Waschmittel!

Waschmittel enthalten immer mehrere Inhaltsstoffe, die unterschiedliche Funktionen beim Waschvorgang übernehmen. In der folgenden Abbildung werden die wichtigsten Stoffe kurz vorgestellt.

<b>Tensid</b>	<i>Primär Waschwirkung:</i> Schmutzablösung <i>Sekundär Waschwirkung:</i> Verhinderung der Wiederablagerung
<b>Enthärter (Gerüststoffe)</b>	Beseitigung der Wasserhärte
<b>Bleichmittel</b>	Entfärbung von organischen Farbstoffen
<b>Enzyme</b>	<i>Biokatalysatoren zum Beseitigen von verschiedenen Anschmutzungen und Erhaltung der Textilstruktur:</i> Protease (Eiweiß), Amylase (Stärke), Lipasen (Fette), Cellulasen (Glätten von Baumwollfasern)
<b>Optische Aufheller</b>	Erzeugung eines strahlenden Weißtones
<b>Weitere Inhaltsstoffe</b>	Verfärbungsinhibitoren, weitere Inhibitoren, Komplexbildner, Duft- und Farbstoffe, Füllstoffe, Lösungsmittel

Quelle: Günter Wagner, Waschmittel- Chemie, Umwelt, Nachhaltigkeit

Tenside sind die wichtigsten Inhaltsstoffe in einem Waschmittel. Schaut euch nun ihr Können mit Hilfe von drei Versuchen etwas genauer an.

Versuch A: Oberflächenspannung

Versuch B: Emulgiervermögen von Tensiden

Versuch C: Suspendiervermögen von Tensiden

Die Versuchsanleitungen findet ihr bei jedem Versuch ausliegen.

## **Station 2:**

### **Tenside Basis der Waschmittel**

## **Versuch A:**

### **Oberflächenspannung**

#### **Materialien:**

Filterpapier (hydrophobiert)                      Pipetten + Saughut

#### **Chemikalien:**

Handgeschirrspülmittel

#### **Versuchsdurchführung:**

Gib mit Hilfe der Pipette einen Tropfen Wasser auf das Filterpapier und beobachte, was passiert.

Dann gib einen Tropfen Spülmittel auf den Wassertropfen und beobachte wieder, was passiert.

#### **Versuchsauswertung:**

Gibt man den Tropfen Wasser auf das hydrophobierte Filterpapier, kann man die Oberflächenspannung eines Tropfen Wassers erkennen. Die Oberfläche eines Tropfen Wassers wird durch die sogenannte Oberflächenspannung zusammengehalten, diese kann man sich als Kette zwischen den Wassermolekülen vorstellen.

Gibt man nun ein Tensid (Spülmittel) hinzu, wird die Oberflächenspannung herabgesetzt und somit die Kettenwirkung aufgespalten. Das Wasser zieht in die Fasern des Filterpapiers ein.

## Station 2:

### Tenside Basis der Waschmittel

## Versuch B:

### Emulgiervermögen

#### Materialien:

2 Reagenzgläser	2 Stopfen
Reagenzglasständer	Spatel

#### Chemikalien:

Wasser	Öl
Vollwaschmittel	

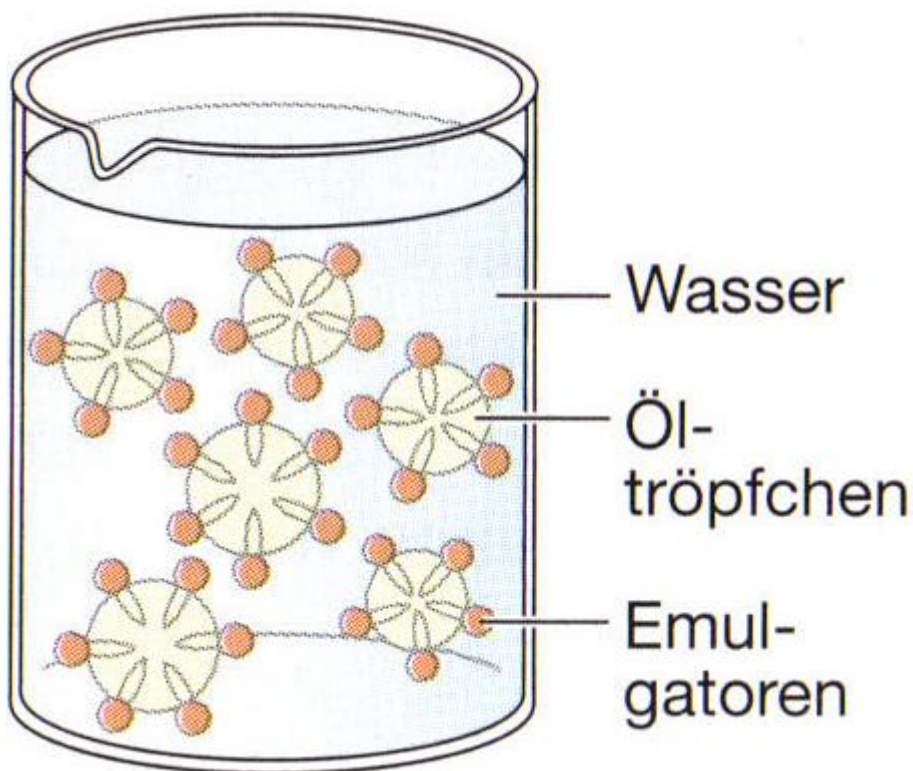
#### Versuchsdurchführung:

Gib jeweils etwa 2 cm hoch Wasser und 1 cm hoch Öl in die Reagenzgläser und gib in eines davon etwas Vollwaschmittel. Verschließe dann die Reagenzgläser mit den Stopfen und schüttele sie kurz durch. Nachdem sie dann ca. 5 Minuten stehen gelassen wurden, vergleiche die beiden Reagenzgläser miteinander.

### Versuchsauswertung:

Nach dem Schütteln des Wasser- Öl- Gemisches trennen sich die beiden Stoffe wieder in ihre Phasen. Das Öl vermischt sich nicht mit dem Wasser.

Gibt man etwas Tensid in dieses Gemisch, vermischt sich das Öl mit dem Wasser, es entsteht eine Emulsion. Hierbei ist das Öl in feinsten Tröpfchen in der äußeren Phase, dem Wasser, verteilt. Daher spricht man auch bei Tensiden von Emulgierstoffen bzw. von einem Emulgator.



## Station 2:

### Tenside Basis der Waschmittel

## Versuch C:

### Suspendiervermögen

#### Materialien:

2 Reagenzgläser	2 Stopfen
Reagenzglasständer	Trichter + Filterpapier
Spatel	

#### Chemikalien:

Wasser	Zimt
Vollwaschmittel	

#### Versuchsdurchführung:

Gib jeweils etwa 2 cm hoch Wasser und etwas Zimtpulver (als Schmutzersatz) in die Reagenzgläser und gib in eines davon etwas Vollwaschmittel. Die Reagenzgläser werden dann mit Stopfen verschlossen und kurz gut geschüttelt. Dann filtriere die Lösung mit Hilfe des Trichters und vergleiche die beiden Filtrate im Reagenzglas.

#### Versuchsauswertung:

Nach dem Schütteln des Wasser-Zimt Gemisches löst sich der Zimt nicht im Wasser.

Gibt man etwas Tensid in dieses Gemisch, wird der Zimt (Schmutz) in dem Wasser gebunden. Es entsteht eine Suspension. Daher spricht man auch von einem Suspensionsvermögen von Tensiden.

## Station 3:

### Waschmittel und ihre anderen Inhaltsstoffe

Ein Waschmittel besteht nicht nur aus Tensiden. Deshalb sollt ihr euch nun einige weitere Bestandteile eines Waschmittels anschauen.

#### Enzyme:

Besonders wichtig ist hierbei die Wirkung von Enzymen. Sie sind für verschiedene Schmutzarten sehr spezifisch.

Enzyme sind zum Beispiel:

Protease: zum Beseitigen von eiweißhaltigem Schmutz

Amylase: zum Entfernen von stärkehaltigen Anschmutzungen

Lipasen: zum Spalten von natürlichen Fetten

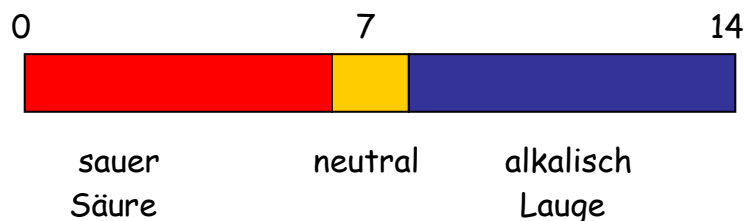
Cellulase: zum Glätten von Baumwollfasern und damit zur Erhaltung der Farbbrillanz

#### pH-Wert:

Wisst ihr eigentlich, ob ein Waschmittel sauer, neutral oder alkalisch ist?

Untersucht doch einfach die unterschiedlichen Waschmittel auf ihren pH-Wert.

Nutzt hierzu den Universalindikator: Rotkohlsaft.



#### Optische Aufheller:

„Weißer als weiß?“

„Weiß, weißer geht`s nicht.“

Warum wird die Wäsche eigentlich immer weißer?

Der Grund dafür sind optische Aufheller, die dem Vollwaschmittel zugegeben werden. Schaut euch diese doch einmal unter der UV-Lampe an. Könnt ihr etwas bemerken?

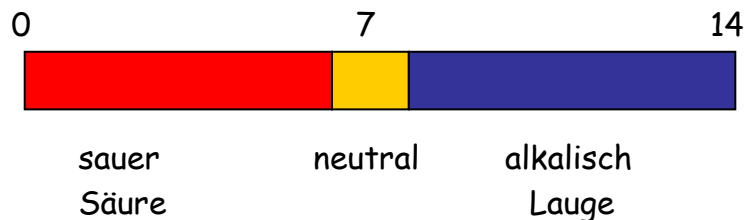
Denkt bitte auch daran, dass ihr die nötige Schutzkleidung anzieht/ anlegt.

## Station 3:

### Waschmittel und ihre anderen Inhaltsstoffe

## Versuch A: pH-Wert-Untersuchung

Ist ein Waschmittel sauer, neutral oder alkalisch?



### Materialien:

Reagenzglasständer

Pipetten + Saughut

3 Reagenzgläser

Spatel

### Chemikalien:

Indikator: Rotkohlsaft

Wollwaschmittel

Vollwaschmittel

Colorwaschmittel

### Versuchsdurchführung:

Pipettiere in jedes Reagenzglas etwa 1 cm hoch von dem Rotkohlsaft. Dann gib in die Reagenzgläser jeweils etwas des jeweiligen Waschmittels, beachte hierbei die Beschriftung der Reagenzgläser. Nach dem Schütteln der Reagenzgläser, kannst du die Farbe der Lösungen auswerten. Zum Auswerten des Versuchs nutze bitte die beiliegende Schablone auf der Rückseite.

## Versuchsauswertung:

### pH-Abhängigkeit:

pH 2	rot	Sauer
pH 4	pink	
pH 6	violett (purpur)	
pH 7	blau	neutral
pH 9	türkis	
pH 10	grün	
pH 12	gelb	alkalisch



sauer

neutral

alkalisch



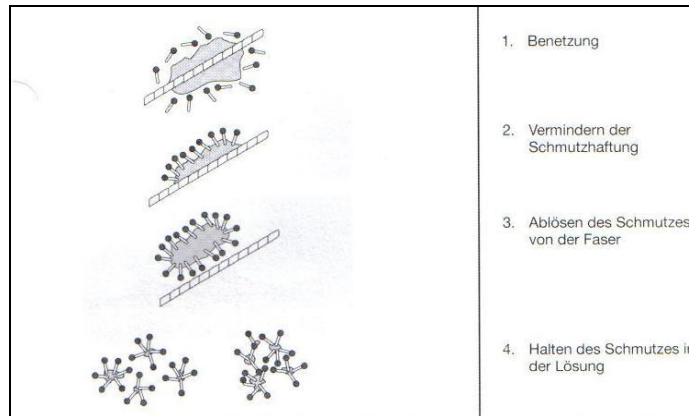
## **Versuchsauswertung:**

In Vollwaschmitteln sind optische Aufheller enthalten, die auf der Textilfaser einen strahlenden Weißton erzeugen. Diese optischen Aufheller, auch Weißtöner oder Weißmacher genannt, sind organische Substanzen, die einen Teil des im Tageslicht enthaltenen unsichtbaren UV- Lichts in sichtbares blaues Licht umwandeln können. Das von der Wäsche reflektierte Licht hat dadurch einen sehr hohen Blauanteil. Der Mensch nimmt dies als besonders strahlendes Weiß wahr.

Quelle: Günter Wagner, Waschmittel- Chemie, Umwelt, Nachhaltigkeit

## Station 4:

### Vorgang des Waschens



Der Vorgang des Waschens wird euch nun durch einen kurzen Film gezeigt. Allerdings sollt ihr euch den Film nicht nur anschauen, sondern achtet auch genau auf die Inhalte. Nach dem Film sollt ihr ein Rätsel lösen und dafür braucht ihr die Infos aus dem Film.

Also gebt Acht! Viel Spaß bei dem Film!

### Film ab!

Hier noch ein paar Informationen die euch beim Rätsel helfen sollten.

<b>Tensid</b>	<i>Primär Waschwirkung:</i> Schmutzablösung <i>Sekundär Waschwirkung:</i> Verhinderung der Wiederablagerung
<b>Enthärter (Gerüststoffe)</b>	Beseitigung der Wasserhärte
<b>Bleichmittel</b>	Entfärbung von organischen Farbstoffen
<b>Enzyme</b>	<i>Biokatalysatoren</i> Protease (Eiweiß), Amylase (Stärke), Lipasen (Fette), Cellulasen (Glätten von Baumwollfasern)
<b>Optische Aufheller</b>	Weißtöner
<b>Weitere Inhaltsstoffe</b>	Verfärbungsinhibitoren, weitere Inhibitoren, Komplexbildner, Duft- und Farbstoffe, Füllstoffe, Lösungsmittel

## Rätsel: Vorgang des Waschens

### Was macht moderne Waschmittel so wirksam?

1. Sie behindert die Benetzung (das Nasswerden) der Textilien beim Waschen.
2. Dieser Waschmittelinhaltsstoff besitzt eine besonders gute Waschkraft.
3. Sie verhindern beim Bleichen Schäden an den Textilien.
4. Enzym, das Stärke entfernt.
5. Im Waschmittel enthaltene Biokatalysatoren.
6. Eigenschaft, die ein modernes Waschmittel zusätzlich zu seiner Waschwirkung besitzen muss.
7. Dieses Enzym entfernt eiweißhaltigen Schmutz wie z.B. Blut oder Eigelb.
8. Dadurch wird fetthaltiger Schmutz besonders gut entfernt.
9. Flecken werden durch ihn gebleicht und entfärbt.
10. Durch diesen Vorgang bleibt der Schmutz in der Waschmittellauge.
11. Macht das Wasser weich und schützt die Wäsche und die Waschmaschine vor Kalk.
12. Damit die Textilfaser sauber wird, muss dieser Vorgang stattfinden.

A - Ab - Ak- ase - chen - En - Ent- er - Fa -fe - flä - Grenz - här - keit - la - Li - lich - lö - lung - me - my - Ni - nung - o - pa - Pro - Sau - Schmutz - schutz - se - se - ser - sid - span - stoff - stof - sung - te - ten - tei - ter - ti - träg - Um - Ver - ver - ver - von - welt - zy

- |     |       |     |       |
|-----|-------|-----|-------|
| 1.  | ----- | [ ] | ----- |
| 2.  | ----- | [ ] | ----- |
| 3.  | ----- | [ ] | ----- |
| 4.  | ----- | [ ] | ----- |
| 5.  | ----- | [ ] | ----- |
| 6.  | ----- | [ ] | ----- |
| 7.  | ----- | [ ] | ----- |
| 8.  | ----- | [ ] | ----- |
| 9.  | ----- | [ ] | ----- |
| 10. | ----- | [ ] | ----- |
| 11. | ----- | [ ] | ----- |
| 12. | ----- | [ ] | ----- |

Lösungswort:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

## **Station 5:**

### **Planung des Arbeitsablaufes beim Wäschewaschen & Pflegehinweise**

Tom ist gerade von zu Hause ausgezogen, doch er hat noch einige Probleme mit dem Haushalt und seine Wäscheberge werden immer höher! Wie hat seine Mutter das nur alles geschafft?

Wisst ihr wie der Arbeitsablauf beim Wäschewaschen funktioniert?

Helft Tom bei seinem Problem und erklärt ihm mit einem Plakat, wie der Kreislauf des Wäschewaschens abläuft. Nutzt hierzu die großen Plakate, die Kataloge und die Stifte.

Doch achtet auch darauf, dass ihr Tom erklärt, wie man die einzelnen Schritte macht. Ihm hilft es nicht zu wissen, dass man zum Beispiel die Wäsche sortiert. Er muss auch wissen, wie man das macht und das am Besten pflegegerecht (Stichworte genügen).

Tom würde sich bestimmt auch darüber freuen, wenn ihr ihm ca. 5 Tipps aufschreibt, wie man besonders umwelt-, zeit- und kostensparend wäscht.

Viel Erfolg dabei, Tom wird es euch danken!

Denkt bitte daran: Ihr habt nur eine halbe Stunde Zeit!

Als Material stehen euch 2 Plakate zur Verfügung.

## Station 6:

### Wasserverbrauch, Energieverbrauch und Rücksicht auf die Umwelt

Materialien:

- Poster Wasserverbrauch
- Poster Energieverbrauch
- Poster Waschmittelverbrauch
- Poster „Das können Sie tun“

Mit den euch zur Verfügung stehenden Postern sollt ihr die untenstehenden Aufgaben bearbeiten.

1. Wie hat sich der Wasserverbrauch einer Waschmaschine in den letzten Jahren verändert? Stellt die Veränderung dar und beschreibt Möglichkeiten zur Verbesserung der heutigen Situation.
2. Wie hat sich der Energieverbrauch einer Waschmaschine in den letzten Jahren verändert? Stellt die Veränderung dar und beschreibt Möglichkeiten zur Verbesserung der heutigen Situation.
3. Die heutigen Waschmittel können immer geringer und bei niedrigeren Temperaturen dosiert werden. Verdeutlicht kurz die Entwicklung der Waschmittel und gebt Tipps, wie man Waschmittel im Haushalt vernünftig einsetzen kann.

Zusatzaufgabe

4. Erklärt die Sinnerschen Faktoren und verdeutlicht den nachhaltigen Einsatz der Faktoren beim Wäschewaschen.

# Fleckenalarm!!!

*„Mist, was ziehe ich denn dann gleich an!“*

Heidi ist ratlos.

Auf ihrem Lieblings T- Shirt sind Flecken und sie wollte es doch zu ihrem Date heute Abend mit Paul tragen.



„ Wie bekomme ich denn jetzt die Flecken am Besten weg! Ich hab doch fast gar kein Waschmittel mehr und wenn nur Wollwaschmittel. Außerdem hab ich nur noch 1,5 l Wasser, wann stellen die Klempner endlich das Wasser wieder an. Mist, was ziehe ich denn dann gleich an!“ „

## Könnt ihr Heidi helfen?

Helft Heidi die Flecken von ihrem T- Shirt zu lösen. Entwickelt hierzu das schnellste und beste Verfahren, damit sie das T- Shirt zu ihrer Verabredung tragen kann.

Nutzt hierzu euer Vorwissen über Waschmittel, die verschiedenen Flecken und nutzt nur die Materialien, die auf der Liste stehen. Achtet besonders darauf, wie viel ihr an Materialien (Wasser, Waschmittel,..) einsetzt.

Ihr habt zunächst eine halbe Stunde zum Erproben eurer Verfahren, dann sollt ihr eurer bestes und schnellstes Verfahren vorstellen.

### Materialien:

1,5l Wasser, Wollwaschmittel, Zitronensaft, Protease (Enzym), Zucker, Natriumpercarbonat, Sand, Amylase (Enzym), Salz, Öl, Pfeffer, Essig, 3 Bechergläser, Heizplatte, Thermometer, 2 Glasstäbe, 1 Paar Einweghandschuhe

### Sicherheitshinweis:

Die benötigten Reinigungsmaterialien dürfen nicht mit den Händen berührt werden. Nutzt hierzu die Bechergläser und die Glasstäbe. Zum Auswaschen nutzt bitte die Handschuhe.

## Viel Erfolg !

### Stationen - Laufzettel

Station	Titel	Aufgabe	Erledigt
1	Geschichte des Waschens - im Wandel der Zeit	Erstelle einen Zeitstrahl (Prähistorische Zeit, Antike, Mittelalter, Renaissance, 18. & 19 Jahrhundert, 20. & 21. Jahrhundert) über den Vorgang des Wäschewaschens. Wie haben sich folgende „Sinerschen Faktoren“ im Laufe der Zeit verändert: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Chemikalien und chemischen Vorgänge,</li> <li>• die mechanischen Anwendungen,</li> <li>• die Washtemperatur und</li> <li>• die Zeitdauer des Waschens</li> </ul> Nutze die Plakate auf dem Tisch.	
2	Tenside: Basis der Waschmittel	Führe folgende Versuche durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächenspannung</li> <li>• Emulgiervermögen</li> <li>• Suspendiervermögen</li> </ul>	
3	Waschmittel und ihre anderen Inhaltsstoffe	Informiere dich über: „ Enzyme“, „pH-Wert“, „Optische Aufheller“, und führe folgende Versuche durch: Versuch A: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH-Wert - Untersuchung</li> </ul> Versuch B: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung von optischen Aufhellern (Blankophoren).</li> </ul>	
4	Vorgang des Waschens	Schaut euch einen Film über den Waschvorgang an und löst anschließend ein Rätsel. Das Lösungswort ergibt sich aus den markierten Buchstaben von oben nach unten gelesen und nennt de Einfluss eines wichtigen Inhaltsstoffes moderner Waschmittel.	
5	Planung des Arbeitsablaufes beim Wäschewaschen &	Erarbeite fünf Tips, um <ul style="list-style-type: none"> <li>• zeitsparend,</li> <li>• kostensparend und</li> <li>• umweltschonend</li> </ul>	

	Pflegehinweise	zu waschen.	
6	Wasserverbrauch, Energieverbrauch und Rücksicht auf die Umwelt	<p>Hier sollst du beschreiben, welche Veränderungen an der Waschmaschine stattgefunden haben in Bezug auf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserverbrauch</li> <li>• Energieverbrauch</li> <li>• Temperatur</li> <li>• Waschmittelverbrauch</li> </ul> <p>Überlege, was man noch verbessern kann.</p> <p>Überlege auch, wie sich die Dauer und die Temperatur beim Waschvorgang auf den Energieverbrauch auswirken.</p>	
Egg - race	Fleckenalarm	<p>Du findest hier zwei Stücke Stoff mit je einem Kakao- und einem Rotweinfleck.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlege, wie diese Flecken entfernt werden können. Nutze alle Informationen, die du gesammelt hast.</li> <li>• Probiere es aus!</li> </ul>	

## Lehrerhinweise

# Nachhaltiges Waschen im Haushalt

## Redeprotokoll zum Einführungsvortrag

Anne Simons

Rheinische Friedrich-Wilhelms- Universität Bonn

Stellen Sie sich zunächst den Schülern vor.

Beginnen möchte ich den Vortrag mit dem Ablauf des Projekttag. Ich werde euch also zunächst eine Einführung ins Thema Waschen geben. Dann werden wir in 6 Gruppen 6 Stationen zum Thema Wäsche-waschen durchführen, wobei jeder jede Station besuchen soll. Nach der Stationenarbeit sollt ihr dann ein egg- race machen, also spielerisch eine Problematik lösen. Das Thema wird hierbei „Fleckenalarm“ !!!! sein. Ich verspreche, es wird euch gefallen.

### Ablauf:

- Einführung ins Thema Waschen
- 6 Stationen zum Waschen
- egg-race: Fleckenalarm!!!

### ■ Waschen

Der Begriff waschen (althochdeutsch wascan = "mit Wasser reinigen") bezeichnet das Reinigen mit Wasser.

(wikipedia)

### Nachhaltige Entwicklung

ist eine Entwicklung, „die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen“.

(Brundtland-Kommission von 1987)

Doch nun zunächst einmal „Was ist eigentlich nachhaltiges Waschen?“. Fangen wir mal an mit dem Waschen. Ich habe das Wort einfach mal im Lexikon nachgeschlagen. Dabei fand ich folgendes heraus:

Der Begriff waschen (althochdeutsch wascan = "mit Wasser reinigen") bezeichnet das Reinigen mit Wasser.

Der Begriff Nachhaltigkeit ist folgendermaßen erklärt:

Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigene Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.

Das nachhaltige Waschen beschreibt also, wie man in der heutigen Zeit die Wäsche waschen soll, ohne dass die künftige Generation, also z.B. eure Kinder

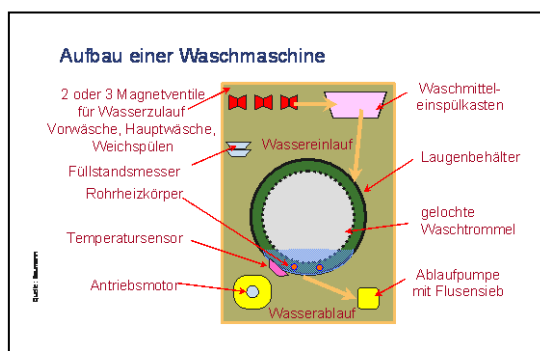
davon negativ belastet werden. Diese Belastung für die Zukunft kann aus verschiedenen Dimensionen des Waschens entstehen. Doch welche sind denn nun solche ökonomischen Dimensionen? Eine Dimension des Waschens, die man beachten sollte, ist auf jeden Fall der Grund, warum wir überhaupt Wäsche waschen. Wir möchten uns sozial in die Gesellschaft eingliedern. Wenn wir stinken würden, da unsere Wäsche nicht gewaschen ist, würden unsere Mitmenschen nicht mehr mit uns reden und uns verabscheuen.

Eine weitere Dimension ist der Schutz der Umwelt. Unsere Kinder, Enkel und Urenkel möchten ja auch noch auf der Erde leben, sauberes Trinkwasser und genügend Energie zur Verfügung haben. Auch soll die Umwelt frei von gefährlichen Substanzen sein. Sollten wir nicht auch beim Waschen darauf achten, dass die Welt davon keinen Schaden nimmt?

Dies sind nur 2 Dimensionen des Waschens, andere wären zum Beispiel auch noch die Hygiene, die Pflege und der Erhalt der Textilien. Aber hier alle zu nennen, würde die Zeit sprengen. Wichtig ist hierbei nur, dass ihr über euer Handeln nachdenkt und überlegt, was euer Lebensstil für langfristige Folgen haben könnte.

Weitermachen möchte ich mit dem Waschen im Wandel der Zeit.

Ihr habt bestimmt alle mal davon gehört, dass früher die Wäsche von Hand im Fluss oder im Bottich gewaschen wurde. Hierbei musste sie über ein Waschbrett gescheuert und danach umständlich ausgeschlagen und ausgewrungen werden. Erst ab den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde diese Arbeit durch die Entwicklung der Waschmaschine erleichtert. Diese erleichterte die Arbeit des Wäschewaschens deutlich und sparte viel Zeit ein. Aber wie funktioniert nun so eine Waschmaschine?



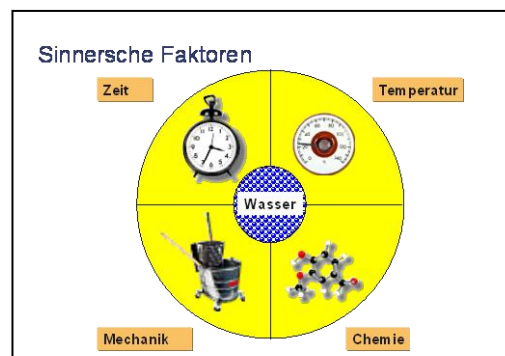
Hierzu habe ich euch eine grafische Darstellung einer Waschmaschine abgebildet. Ihr könnt in der Mitte den Laugenbehälter und die innen liegende gelochte Waschtrommel erkennen, in die man die dreckige Wäsche einlegt. Angetrieben wird diese durch den Antriebsmotor, der über einen Keilriemen mit der Trommel verbunden ist. (klick)

Oben in der Waschmaschine befindet sich der Waschmittelspülkasten,

über den das Waschmittel zugegeben wird. Um das Waschmittel nun in den Laugenbehälter einzuleiten, benutzen wir Wasser, welches über Magnetventile zugelassen wird. Diese Magnetventile regulieren ebenfalls den richtigen zeitlichen Ablauf des Eintretens der verschiedenen Waschmittel zur Vorwäsche, Hauptwäsche und zum Weichspülen.

Dieser Wasserzulauf ist hier auch grafisch dargestellt. Die Füllstandshöhe wird mittels eines Füllstandsmessers geregelt, der auch Druckwächter genannt wird. Ihr wundert euch vielleicht, dass nur so wenig Wasser im Laugenbehälter dargestellt wird. Bei einer Waschmaschine ist das aber wirklich so, es wird nur soviel Wasser eingelassen, dass die Wäsche gerade ein bisschen in das Wasser eintaucht. Trotzdem wird die Wäsche durch die Drehbewegung komplett mit Wasser benetzt und so das Waschmittel auf die Textilien übertragen. Allerdings dient das Wasser nicht nur als Überträger für Waschmittel. Das Wasser überträgt ebenfalls die Wärme auf die Textilien. Um eine gewählte Wascht Temperatur zu erreichen, wird das Wasser mit Hilfe eines Rohrheizkörpers erwärmt. Die Temperatur wird laufend mit einem Temperatursensor überprüft. Wir wollen die Wäsche ja nicht stärker erhitzen, als das eingestellte Waschprogramm vorgibt. Nach dem Waschvorgang wird das Wasser durch eine Ablaufpumpe abgepumpt. Nach dem Waschgang schließen sich mehrere „Spülgänge“ an, in denen mit frischem Wasser das verwendete Waschmittel und der abgelöste Schmutz wieder aus der Wäsche ausgespült werden. Am Ende wird dann noch die Wäsche geschleudert, in dem die Trommel sich ganz schnell dreht und das Wasser dadurch nach außen abgeschleudert wird.

Nachdem wir nun den Aufbau einer Waschmaschine kennen gelernt haben, sollt ihr nun die Faktoren kennen lernen, die das Ergebnis des Wäschewaschens beeinflussen, man nennt sie auch die Sinnerschen Faktoren. Diese Sinnerschen Faktoren sind die Temperatur, die Chemie, die Mechanik und die Zeit. Wird einer dieser Faktoren verkleinert, kann dieser durch den höheren Einsatz der Anderen ausgeglichen werden, so dass das Waschergebnis trotzdem gleich bleibt. Diese Faktoren möchte ich nun im Einzelnen mit euch besprechen. Hierbei möchte ich mit dem Faktor „Temperatur“ beginnen.



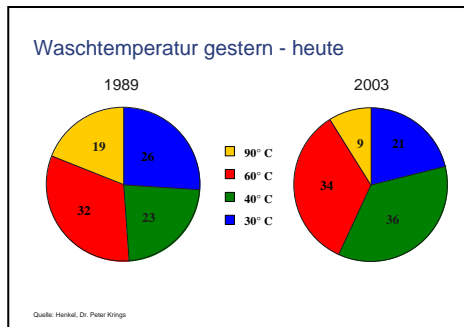
Im Allgemeinen wird bei höherer Temperatur auch eine besser Schmutzablösung und somit ein besseres Waschergebnis erreicht. Allerdings vertragen manche Textilien und insbesondere die Farbstoffe auf den Textilien keine hohen Temperaturen. Außerdem sind einige Waschmittelinhaltsstoffe sehr temperaturempfindlich, so dass diese irgendwann deaktiviert werden.

Für unsere heutigen modernen Waschmittel ist eine Waschtemperatur von 40° C meist ausreichend. Nur gelegentlich sollte man bei 60° C waschen, auch um sicher zu sein, alle Bakterien in der Wäsche und in der Waschmaschine abgetötet zu haben.

### Sinnersche Faktoren- Temperatur



- **höherer Temperatur**
  - ⇒ bessere Schmutzablösung
  - ⇒ besseres Waschergebnis
- **zu hohe Temperatur:**
  - ⇒ Schädigung der Fasern und der Farbstoffe
  - ⇒ geringere Waschwirkung einiger Waschmittelsubstanzen (z.B. Enzyme)

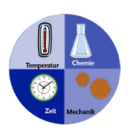


Schaut man sich die Entwicklung der genutzten Waschtemperatur in Deutschland an, sieht man in diesem Diagramm, dass die Häufigkeit der Benutzung niedriger Waschtemperaturen stark zugenommen hat. Die Benutzung der 90°C Wäsche hat sehr stark abgenommen. Diese Entwicklung ist für die Nachhaltigkeit des Waschens sehr gut, da

das Waschen bei hohen Temperaturen sehr viel Energie verbraucht.

Der Sinnersche Faktor „Zeit“ steht stark in Verbindung mit dem Faktor „Temperatur“. Gesteuert wird der Faktor Zeit über die Wahl des Waschprogramms. Wählt man ein langes Waschprogramm mit niedriger Temperatur, benötigt man, um das gleiche Waschergebnis zu erhalten, weniger Energie als bei einem kurzen Waschprogramm mit hoher Temperatur. Ein energiesparendes Programm findet ihr bei eurer Waschmaschine z. B. als Eco- Programm.

### Sinnersche Faktoren- Zeit



- **Wahl durch Waschprogramm**
- **beeinflusst den Energieverbrauch**

langes Waschprogramm/ niedrige Temperatur  
⇒ geringer Energieverbrauch

kurzes Waschprogramm/ hohe Temperatur  
⇒ hoher Energieverbrauch

→ dieselbe Reinigungsleistung

Sinersche Faktoren- Chemie Inhaltsstoffe von Waschmitteln	
<b>Tensid</b>	Primär-Waschwirkung: Schmutzablösung Sekundär-Waschwirkung: Verhinderung der wieder Ablagerung
<b>Enthärter (Gerüststoffe)</b>	Beseitigung der Wasserhärte
<b>Bleichmittel</b>	Entfärbung von organischen Farbstoffen
<b>Enzyme</b>	Biokatalysatoren Protease (Eiweiß), Amylase (Stärke), Lipase (Fette), Cellulasen (Glätten von Baumwollfasern)
<b>Optische Aufheller</b>	Weißbörner
<b>Weitere Inhaltsstoffe</b>	Verfärbungsinhibitoren, weitere Inhibitoren, Komplexbildner, Duft- und Farbstoffe, Füllstoffe, Lösungsmittel

Quelle: Günter Wagner, Waschmittel- Chemie, Umwelt, Nachhaltigkeit

Nun möchte ich mit dem Sinnerschen Faktor „Chemie“, das heißt dem Waschmittel, weitermachen. Hierzu stelle ich euch nun die Inhaltsstoffe eines Waschmittels vor.

Ein Waschmittel besteht im Allgemeinen aus Tensiden, Enthärtern, Bleichmitteln, Enzymen, optischen Aufhellern und weiteren Inhaltsstoffen.

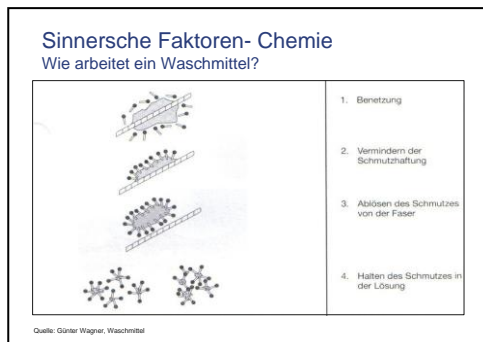
Tenside übernehmen 2 Wirkungen beim Waschvorgang. Die Primärwirkung ist die Schmutzablösung. Die Sekundärwirkung ist die Verhinderung der Wiederablagerung des Schmutzes an den Fasern. Enthärter, die auch Gerüststoffe genannt werden, dienen zur Beseitigung der Wasserhärte. Um Farbstoffe wie z.B. aus Rotweinflecken zu entfernen, sind Bleichmittel, z. B. Natriumpercarbonat, in manchen Waschmitteln zu finden. Ebenfalls findet man in manchen Waschmitteln bis zu 4 verschiedene Arten von Enzymen, die als Biokatalysatoren spezifischen Schmutz lösen. Dies sind Proteasen für eiweißhaltigen Schmutz, Amylasen für stärkehaltigen Schmutz, Lipasen für fettigen Schmutz und Cellulasen zum Glätten von Baumwollfasern. Optische Aufheller sind im Vollwaschmittel enthalten, um die Wäsche weißer erscheinen zu lassen. Des Weiteren sind noch Verfärbungsinhibitoren, Inhibitoren, Komplexbildner, Duft und Farbstoffe, Füllstoffe und Lösungsmittel im Waschmittel enthalten. Von diesen Inhaltsstoffen dienen Verfärbungsinhibitoren dazu, die einzelnen Textilien vor Verfärbungen untereinander zu schützen. Ein roter Pulli soll ja nicht das gelbe T-Shirt orange färben.

Da wir nun wissen, aus was Waschmittel bestehen, schauen wir uns nun an, für was man welches Waschmittel nutzt. Hierbei unterscheidet man Vollwaschmittel, Colorwaschmittel, Feinwaschmittel und Wollwaschmittel. Vollwaschmittel in Form von Pulver oder Tabs werden zum Waschen von weißer und stark verschmutzter Wäsche eingesetzt. Es wirkt auch desinfizierend und geruchstilgend. Flüssige Vollwaschmittel und Colorwaschmittel nutzt man für farbige Textilien, da sie keine Bleichmittel enthalten, die die Färbungen zerstören könnten. Von daher sind Colorwaschmittel nicht für farbintensive, bleichbare Flecken geeignet. Besonders leistungsstark sind flüssige Waschmittel bei fetthaltigen Verschmutzungen. Bei leicht verschmutzten, feinen Textilien sollte ein Feinwaschmittel eingesetzt werden. Und zu guter Letzt sollte für

Sinersche Faktoren- Chemie Welches Waschmittel wofür ?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Vollwaschmittel, Pulver oder Tabs</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für weiße und stark verschmutzte Textilien. Wirkt desinfizierend und geruchstilgend.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Vollwaschmittel flüssig, Colorwaschmittel flüssig oder Pulver</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für farbige Textilien. Nicht für Wolle geeignet. Weniger geeignet bei farbintensiven, bleichbaren Flecken. Flüssigwaschmittel leistungsstark bei fetthaltigen Verschmutzungen.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Feinwaschmittel</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für alles leicht verschmutzte und Feine.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Wollwaschmittel</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Wolle und Seide, weil ohne Proteasen und pH-neutral.</li> </ul>

Quelle: Prof. Stammerger/Uni Bonn

Wolle und Seide ein Wollwaschmittel genutzt werden, da hier keine Proteasen zugesetzt werden und der pH-Wert neutral ist.



Wie arbeitet denn so ein Waschmittel?

Das seht ihr hier in 4 Schritten abgebildet. Im ersten Schritt wird die Faser benetzt, so dass das Waschmittel im zweiten Schritt die Schmutzhaftung vermindern kann. Danach kann das Waschmittel in Schritt 3 den Schmutz von der Faser ablösen, den es dann in Schritt vier in der Lösung festhält.  
(kurze Pause)

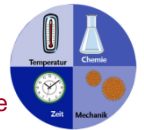
Nun zu dem letzten der vier Sinnerschen Faktoren, der „Mechanik“. Die mechanische Einwirkung auf die Wäsche entsteht durch das Stauchen und Reiben der Wäsche.

Dies geschieht in der Wäschetrommel der Waschmaschine durch das Drehen der Trommel. Dadurch wird die Wäsche ständig hochgehoben (mit Hilfe der Rippen in der Trommel) und fällt dann

herunter auf die unten liegende Wäsche. Steuern kann man diesen Faktor durch die Beladungsmenge und mit der Wahl des Waschprogramms.

Wäscheschonende Programme für Wolle zum Beispiel haben hier nur eine sehr begrenzte Mechanik die z. B. Wolleschaukeln genannt wird. Die geringe Mechanik soll die Faser schonen und das Verhaken der Wollfasern verhindern.

#### Sinnersche Faktoren- Mechanik



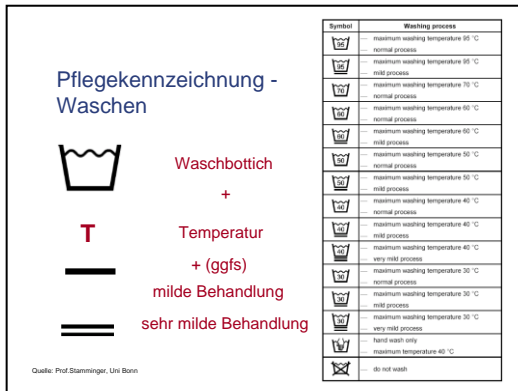
- Stauchung und Reibung der Wäsche in der Trommel und Waschlauge
- Beeinflusst durch:  
Beladungsmenge  
Waschprogramm

#### Wasser- Aufgaben im Waschprozess

- Benetzung der Wäsche
- Lösung des Waschmittels
- Übertragung der Wärme
- Transport von Schmutz
- mechanische Bearbeitung der Wäsche

Die Sinnerschen Faktoren haben einen gemeinsamen beeinflussenden Faktor. erinnert euch noch einmal an den Sinnerschen Kreis, den ich euch gezeigt habe: in der Mitte war noch das Wasser angegeben. Das Wasser beeinflusst alle Sinnerschen Faktoren. Das Wasser hat folgende Aufgaben

während des Waschprozesses: die Benetzung der Wäsche, Lösung des Waschmittels, Übertragung der Wärme auf das Textil, Transport von Schmutz und die mechanische Bearbeitung der Wäsche.



Jetzt haben wir die wichtigsten Einflussfaktoren beim Waschen besprochen, doch wir sollten uns ebenfalls anschauen, was wir sonst noch beachten müssen, wenn wir Wäsche waschen möchten.

Das Wichtigste sind die Pflegekennzeichen auf den Textilien, denn diese zeigen, wie das Textil gewaschen werden sollte.

Der Bottich ist das Hauptsymbol und zeigt an, dass das Textil überhaupt mit Wasser gewaschen werden kann. Im Bottich befindet sich dann die Zahl für die maximale Temperatur, mit der das Textil gewaschen werden darf. Hier zum Beispiel 30° C. Ist unter dem Bottich ein Strich, muss das Textil milde behandelt werden. Sind zwei Striche unter dem Bottich abgebildet, soll das Textil sehr milde behandelt werden. Es gibt aber auch Wäsche, die nicht gewaschen werden darf oder per Hand gewaschen werden muss. Wäsche, die gar nicht gewaschen werden darf, trägt das Symbol des durchgestrichenen Bottichs. Ist in dem Bottich eine Hand abgebildet, darf das Textil nur per Hand und nicht höher als 40° C gewaschen werden.

Damit haben wir die wichtigsten Punkte beim Waschen besprochen.

Wenn ihr keine Fragen mehr habt, fangen wir mit der Stationenarbeit an (kurze Pause, Beantwortung von Fragen).

Es gibt 6 Stationen:

1. Geschichte des Waschens
2. Waschmittel und ihre Inhaltsstoffe (Tenside)
3. Waschmittel und ihre Inhaltsstoffe (Enzyme + pH-Wert + optische Aufheller)
4. Vorgang des Waschens
5. Pflegehinweise + Planung des Arbeitsablaufes
6. Energieverbrauch/Wasserverbrauch/Umwelt

**Stationenarbeit**

- 6 Stationen
- 1. Geschichte des Waschens
- 2. Waschmittel und ihre Inhaltsstoffe (Tenside)
- 3. Waschmittel und ihre Inhaltsstoffe (Enzyme + pH-Wert + optische Aufheller)
- 4. Vorgang des Waschens
- 5. Pflegehinweise + Planung des Arbeitsablaufes
- 6. Energieverbrauch/Wasserverbrauch/Umwelt

#### Regeln für die Stationenarbeit

- gleich große Gruppen
- 30 Minuten pro Station, dann wechseln
- sorgfältiger Umgang mit den Materialien
- erst gemeinsames durchlesen der Arbeitsaufträge, dann bearbeiten
- Sicherheitsmaßnahmen einhalten
- Notizen anfertigen

Nun kurz noch ein paar Regeln für die Stationenarbeit. Zunächst einmal teilt euch in 6 gleich große Gruppen auf. Sucht euch dann eine freie Station aus. Die Stationen können in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden.

Es stehen pro Station 30 Minuten zur Verfügung, danach müssen die Stationen im Uhrzeigersinn gewechselt werden.

Geht bitte mit den Materialien sorgfältig um.

Ausliegende Materialien müssen an der Station bleiben. Falls etwas fehlt, sagt mir bitte Bescheid.

Lest zuerst gemeinsam die Arbeitsaufträge durch und bearbeitet sie dann gründlich und sorgfältig.

Bevor ihr einen Versuch bei Station 2 +3 beginnt, informiert euch auf dem Arbeitsblatt über die Gefährlichkeit der Chemikalien. Haltet hier die Sicherheitsmaßnahmen ein, zum Beispiel das Tragen der Schutzbrille.

Fertigt euch an den Stationen Notizen an, so könnt ihr euch die Ergebnisse später noch einmal anschauen.

Nun genug der langen Worte: viel Spaß mit den Stationen! Wenn ihr Fragen habt, sagt mir bitte Bescheid.

**Station 1:**  
**Lehrerzettel**  
**Geschichte des Waschens**  
**- im Wandel der Zeit**

Materialien:

- 6 Poster DIN A3
- dicke Stifte

Didaktisches Ziel:

Mit Hilfe einer Animation zu der Geschichte des Waschens sollen die Schüler die zeitliche Entwicklung des Waschens nachvollziehen. Der Computer stellt hier ein beliebtes Medium dar, mit dem die Schüler gerne arbeiten. Die erhaltenen Informationen aus der Animation sollen auf einem Zeitstrahl festgehalten werden.

Stationsaufbau:

Die Schüler sollen die Geschichte des Waschens im Wandel der Zeit auf einem Zeitstrahl (Plakat) in Stichpunkten festhalten. Als Medium und Informationsquelle steht den Schülern eine Computeranimation zu Verfügung. Die Computeranimation ist ebenfalls wie ein Zeitstrahl aufgebaut. Sie verdeutlicht im Zeitraum Prähistorische Zeit bis in die Moderne die Entwicklung des Wäschewaschens (Symbol Waschmaschine), der Seifen ( Symbol Seife ), des Badens (Symbol Badewanne), der Wasserversorgung (Symbol Wasserhahn), des menschlichen Unrats (Symbol Toilette), der Mode und Textilien (Symbol Schuh) und der Umwelt (Symbol Fisch). Hauptaugenmerk sollen die Schüler auf den Bereich Wäschewaschen legen, den sie mit dem Anklicken des Symbols Waschmaschine erreichen.

Lehrerinformation:

Da manche Schüler die Animation nicht direkt verstehen, sollten Sie hier eine kurze Einweisung in die Animation geben. Sie sollten dabei das Symbol der Waschmaschine und den Zeitstrahl besonders erwähnen. Danach können die Schüler den Zeitstrahl selbstständig erarbeiten.

## **Station 2:**

### **Lehrerzettel**

### **Tenside**

### **Basis der Waschmittel**

Materialien:

- Versuchsvorschriften
- Materialien für Versuche (siehe Versuchsvorschriften)

Didaktisches Ziel:

Die Station 2 soll den Schülern die Zusammensetzung von Waschmitteln verdeutlichen und hierbei das Tensid besonders vorstellen. Mit Hilfe von ausgewählten Versuchen entdecken die Schüler die Besonderheiten eines Tensids.

Stationsaufbau:

Beim Durcharbeiten des Arbeitsblattes lernen die Schüler nochmals die Zusammensetzung eines Waschmittels kennen. Nachdem sie dies erledigt haben, sollen die Schüler mittels der Versuchsvorschriften die Versuche durchführen. Sie sollen hierbei selber die Fähigkeiten von Tensiden entdecken. Auf der Rückseite der Versuchsvorschriften befindet sich eine Deutung der erlebten Entdeckungen, so können die Schüler den Versuch auf jeden Fall verstehen.

Die Versuche sind:

Versuch A: Oberflächenspannung

Versuch B: Emulgiervermögen von Tensiden

Versuch C: Suspendiervermögen von Tensiden

Lehrerinformation:

Waschmittel enthalten immer mehrere Inhaltsstoffe, die unterschiedliche Funktionen beim Waschvorgang einnehmen. In der Tabelle auf dem Arbeitsblatt erhalten Sie und die Schüler einen Überblick über die Zusammensetzung der Waschmittel.

Die Versuche sind alle so konstruiert, dass die Schüler sie selbstständig lösen können und mit Hilfe der Rückseite diese auch zu deuten wissen. Doch als Lehrkraft wäre es trotzdem gut, wenn sie gelegentlich hinzu kommen, um Fragen direkt zu beantworten.

## **Station 3: Lehrerzettel Waschmittel und ihre anderen Inhaltsstoffe**

### Materialien:

- Versuchsvorschriften
- Materialien für Versuche (siehe Versuchsvorschriften)

### Didaktisches Ziel:

Die Station 3 soll den Aufbau der Waschmittel und die Unterschiede der einzelnen Waschmittel verdeutlichen. So werden hier ein Vollwaschmittel, ein Colorwaschmittel und ein Wollwaschmittel auf optische Aufheller und den pH-Wert untersucht.

### Stationsaufbau:

Nachdem die Schüler das Arbeitsblatt durchgelesen haben, sollen die Schüler die Versuche durchführen.

Die Versuche sind:

Versuch A: pH-Wert Untersuchung

Versuch B: Nachweis von optischen Aufhellern

### Lehrerinformation:

Die Arbeitsblätter und deren Rückseiten beinhalten alle Informationen, die für die Station nötig sind.

Es wäre gut, wenn sie die Blätter in eine Klarsichtfolie legen, damit sie nicht so schnell verschmutzen.

## **Station 4:**

### **Lehrerzettel**

### **Vorgang des Waschens**

#### Materialien:

- Fernseher
- DVD- Player
- DVD mit dem Film „Phänomene des Waschens“
- Rätsel
- gegebenenfalls Bücher zur Hilfestellung beim Rätsel

#### Didaktisches Ziel:

Mit Hilfe des Films bekommen die Schüler einen Überblick über den Vorgang des Waschens. Das Wissen, das sie im Film und als Vorwissen beim Vortrag erhalten haben, werden die Schüler dann bei einem Rätsel anwenden.

#### Stationsaufbau:

Der Film soll nach dem Beginn mit dem Arbeitsblatt angeschaut werden. Ist der Film zu Ende, beginnt das Lösen des Rätsels. Den Schülern steht hier das Arbeitsblatt als Informationsquelle zur Verfügung.

#### Lehrerinformation:

Der Film dauert etwa 6 Minuten. Danach sollte die Lehrkraft darauf achten, dass die Schüler sich auch dem Rätsel widmen. Außerdem benötigen einige Schüler eine kleine Hilfestellung beim Lösen des Rätsels.

Eine Musterlösung des Rätsels finden sie auf der Rückseite.

## Rätsel: Vorgang des Waschens

### Was macht moderne Waschmittel so wirksam?

1. Sie behindert die Benetzung (das Nasswerden) der Textilien beim Waschen.
2. Dieser Waschmittelinhaltsstoff besitzt eine besonders gute Waschkraft.
3. Sie verhindern beim Bleichen Schäden an den Textilien.
4. Enzym, das Stärke entfernt.
5. Im Waschmittel enthaltene Biokatalysatoren.
6. Eigenschaft, die ein modernes Waschmittel zusätzlich zu seiner Waschwirkung besitzen muss.
7. Dieses Enzym entfernt eiweißhaltigen Schmutz wie z.B. Blut oder Eigelb.
8. Dadurch wird fetthaltiger Schmutz besonders gut entfernt.
9. Flecken werden durch ihn gebleicht und entfärbt.
10. Durch diesen Vorgang bleibt der Schmutz in der Waschmittellauge.
11. Macht das Wasser weich und schützt die Wäsche und die Waschmaschine vor Kalk.
12. Damit die Textilfaser sauber wird, muss dieser Vorgang stattfinden.

A - Ab - Ak- ase - chen - En - Ent- er - Fa -fe - flä - Grenz - här - keit - la - Li - lich - lö - lung - me - my - Ni - nung - o - pa - Pro - Sau - Schmutz - schutz - se - se - ser - sid - span - stoff - stof - sung - te - ten - tei - ter - ti - träg - Um - Ver - ver - ver - von - welt - zy

1. Grenzfläch [e] nspannung
2. Niote [n] sid
3. Faserschutz [z] stoffe
4. Am [y] lase
5. Enzy [m] e
6. Um [w] eltverträglichkeit
7. L [i] pase
8. P [r] otease
9. A [k] tiver Sauerstoff
10. Verteil [u] ng
11. E [n] thärter
12. Ablösun [g] von Schmutz

Lösungswort:

E N Z Y M W I R K U N G  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

**Station 5:**  
**Lehrerzettel**  
**Planung des Arbeitsablaufes beim Wäschewaschen**  
**& Pflegehinweise**

Materialien:

- 2 Plakate
- Kataloge mit Bildern von Waschmaschinen, Trockner,...
- Kleber
- Scheren
- dicke Stifte

Didaktisches Ziel:

Die Schüler sollen ihr Wissen, das sie über den Ablauf des Wäschewaschens haben, auf einem Plakat festhalten. Dieser Ablaufsplan soll durch einige Tipps zum Wäschewaschen komplettiert werden.

Stationsaufbau:

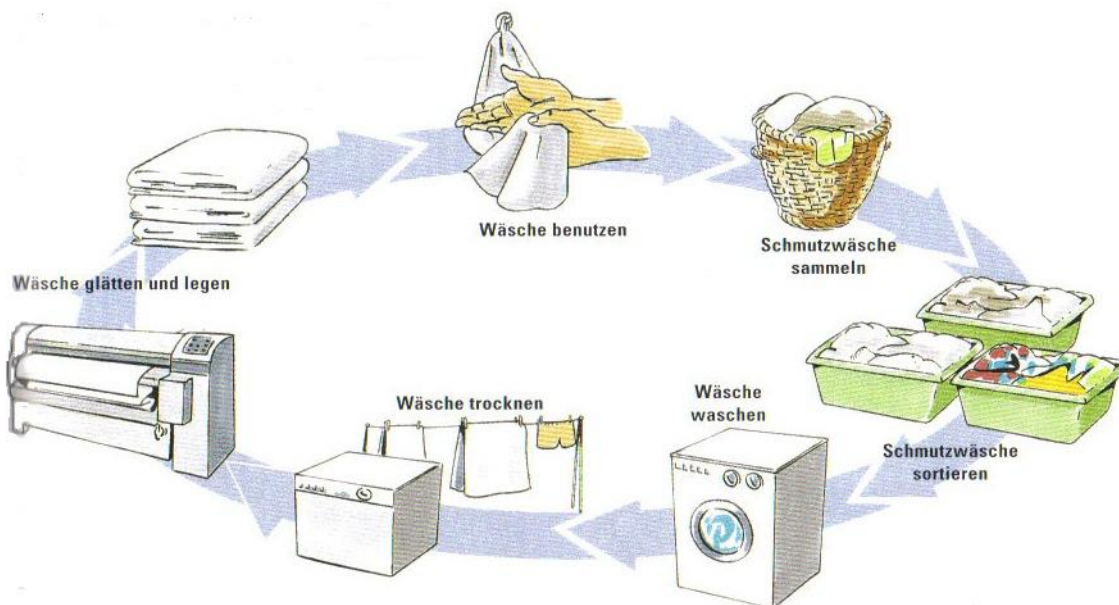
Die Schüler erhalten am Anfang der Station eine Geschichte eines jungen Mannes namens Tom, der zu Hause ausgezogen ist. Seine Eltern haben es verpasst, ihm den Ablauf des Wäschewaschens und die wichtigen Informationen, die dafür nötig sind, zu vermitteln. So ist Tom auf sich selber angewiesen. Die Schüler sollen ihm helfen und ein Plakat aufstellen, welches Tom verdeutlicht, wie man Wäsche wäscht, ohne den Textilien und der Waschmaschine zu schaden. Ebenfalls sollen die Schüler einige weitere Tipps für Tom formulieren, die ihm das nachhaltige Waschen vermitteln sollen.

Lehrerinformation:

Die Schüler benötigen hier kaum Unterstützung ihrerseits.

Nach dem Schulaktionstag, können die erarbeiteten Poster in der Schule aufgehängt werden. So erhalten auch Schüler die den Lernzirkel nicht gemacht haben, Informationen zu Nachhaltigen Wäschewaschen.

Der Ablaufplan könnte folgendermaßen aussehen.



Quelle: Simpfendörfer: Hauswirtschaft in Lernfeldern

Als Tipps zum Verdeutlichen des nachhaltigen Waschens können sie diese nutzen, es sind allerdings auch weitere Tipps nutzbar.

- ✓ Wäsche sortieren – nach weiß, bunt, fein
- ✓ Pflegehinweise in den Textilien beachten
- ✓ Waschmaschine möglichst voll beladen. Nur so ist eine optimale Ausnutzung von Wasser und Energie möglich. Jedoch sollte man stets die Waschmaschinenanleitungen der Hersteller beachten.
- ✓ Je nach Wäscheart das entsprechende Waschmittel wählen und die Dosieranweisung beachten, um unnötige Umweltbelastungen zu vermeiden.
- ✓ Waschmittel im Nachfüllpack kaufen
- ✓ Bei möglichst tiefen Temperaturen waschen. Für Weiß- und Buntwäsche maximal 60°C wählen. Je nach Verschmutzung reichen auch 40°C oder sogar 30°C aus.

<p style="text-align: center;"><b>Station 6:</b> <b>Lehrerzettel</b> <b>Wasserverbrauch, Energieverbrauch und Rücksicht auf die Umwelt</b></p>
--

**Materialien:**

- Ökobilanz des Waschens
- Poster Wasserverbrauch
- Poster Energieverbrauch
- Poster Waschmittelverbrauch
- Poster „Was kannst du tun!“

Didaktisches Ziel:

Bei Station 6 geht es um das Thema Umwelt und den Wasser- und Energieverbrauch beim Waschen. Hierzu bearbeiten die Schüler 4 Aufgaben, wobei ihnen 4 Poster als Informationsquellen zur Verfügung stehen. Die Bearbeitung vermittelt den Schülern Wissen und Erkenntnisse über den nachhaltigen Umgang mit den Ressourcen.

Stationsaufbau:

Mit Hilfe der Poster vom „Aktionstag Nachhaltiges Waschen“ bearbeiten die Schüler 4 Aufgaben zu den Themen: Wasserverbrauch, Energieverbrauch, Waschmittelverbrauch und „Was kannst du tun?“. Besonderen Augenmerk sollen die Schüler hier auf die Verbesserungsmöglichkeiten beim Einsatz der Ressourcen legen.

Lehrerinformation:

Die Schüler arbeiten bei die Station selbstständig, ihre Aufgabe ist es hier nur, bei Fragen zu Verfügung zu stehen.

Hier die Lösungsmöglichkeiten der Aufgaben, ich hoffe, sie helfen Ihnen die Fragen der Schüler leichter beantworten zu können.

*1. Wie hat sich der Wasserverbrauch einer Waschmaschine in den letzten Jahren verändert? Stellt die Veränderung dar und beschreibt Möglichkeiten zur Verbesserung der heutigen Situation.*

**Wasser** spielt die entscheidende Rolle beim Waschen. Es dient der Benetzung der Wäsche, der Lösung des Waschmittels, der Übertragung der Wärme, dem Transport von Schmutz und unterstützt die mechanische Bearbeitung der Wäsche.

Durch Einsatz von präzisen Sensoren, intelligenter Programmtechnik und einer Optimierung der Spülgänge konnte in den letzten Jahrzehnten der Wasserverbrauch der Waschmaschinen kontinuierlich verringert werden.

Verbesserung:

- effiziente Waschmaschine nutzen
- Beladungsmenge ausnutzen
- ...

*2. Wie hat sich der Energieverbrauch einer Waschmaschine in den letzten Jahren verändert? Stellt die Veränderung dar und beschreibt Möglichkeiten zur Verbesserung der heutigen Situation.*

Der **Energie**verbrauch beim Waschen wird hauptsächlich durch das Aufheizen des Waschwassers bestimmt. Somit wird durch die Temperaturwahl des Waschprogramms der Energieverbrauch stark beeinflusst.

Eine bestimmte Mindesttemperatur ist jedoch notwendig, damit die Waschmittel ihre Wirkung entfalten können. Neue Waschmittelinhaltsstoffe und Formulierungen ergeben schon bei niedriger Temperatur gleich gute Waschergebnisse (z.B. Energiesparprogramm). Durch die stetige Weiterentwicklung der Waschmaschinentechnik konnte der Energieverbrauch pro Waschgang deutlich reduziert werden.

Verbesserung:

- effiziente Waschmaschine nutzen
- Energiesparprogramm nutzen
- nicht zu hohe Temperaturen nutzen
- ...

*3. Die heutigen Waschmittel können immer geringer und bei niedrigeren Temperaturen dosiert werden. Verdeutlicht kurz die Entwicklung der Waschmittel und gibt Tipps, wie man Waschmittel im Haushalt vernünftig einsetzen kann.*

Zur Erfüllung der Aufgaben bestehen Waschmittel aus einer Reihe unterschiedlicher Komponenten mit jeweils spezifischer Wirkung. Durch die kontinuierliche

Weiterentwicklung der Waschmittelkomponenten (Enzymen, Gerüststoffe, Tenside) und der Produktionsmethoden konnte die Waschkraft der Waschmittel in den letzten Jahrzehnten erheblich gesteigert werden. Konzentrierte Produkte wie Kompaktwaschmittel, Waschmittel-Tabletten und Flüssigwaschmittel oder Gele reduzieren den Verbrauch entscheidend: ca. 75 g werden heute pro Waschgang dosiert. Der ProKopf- Verbrauch von Waschmittel hat seit 1984 deutlich abgenommen. Für den Durchschnittshaushalt (2,1 Personen) ergibt sich im Vergleich von 1984 und 2003 eine Reduzierung von 9,2 kg im Jahresverbrauch.

Verbesserung:

- richtigen Waschmittel nutzen
- nicht Überdosieren
- ...

Zusatzaufgabe

*Erklärt die Sinnerschen Faktoren und verdeutlicht den nachhaltigen Einsatz der Faktoren beim Wäschewaschen.*

Mit der Wahl des Waschmittels bestimmt der Verbraucher den Faktor „**Chemie**“ während des Waschprozesses.

Der Verbraucher kann heutzutage wählen zwischen: Vollwaschmittel, Colorwaschmittel, Feinwaschmittel und Spezialwaschmittel

Die „**Mechanik**“ während des Waschprozesses zeigt sich in der Stauchung und Reibung der Wäsche in der Trommel und Waschlauge. Der Schmutz wird dadurch von den Fasern der Wäsche gelöst.

Die Mechanik wird beeinflusst durch die Beladungsmenge und das gewählte Waschprogramm.

Beim Faktor „**Temperatur**“ verhält es sich in der Regel so, dass mit höherer Temperatur ein automatisch besseres Waschergebnis erzielt wird.

Dennoch reicht oft schon eine Temperatur von 40°C oder niedriger aus, damit sich die Reinigungswirkung des Waschmittels entfalten kann. Es ist auch zu beachten, dass mit zunehmender Temperatur die Reinigungsleistung bei Eiweißverschmutzungen und auch das Schmutztragevermögen des Waschwassers sinken.

Den Faktor „**Zeit**“ kann der Verbraucher mit der Wahl des Waschprogramms beeinflussen. Eine kürzere bzw. lange Programmdauer ist mit einem niedrigen, bzw. hohen Energieverbrauch verbunden. Ein langes Waschprogramm bei niedriger Wascht Temperatur bringt mitunter dieselbe Reinigungsleistung wie ein kurzes Waschprogramm bei höherer Temperatur, spart aber Energie ein.

## **Lehrerhinweis: egg-race**

### **Fleckenalarm !!!**

#### Materialien:

1,5l Wasser, Wollwaschmittel, Zitronensaft, Protease (Enzym), Zucker, Natriumpercarbonat, Sand, Amylase (Enzym), Salz, Öl, Pfeffer, Essig, 3 Bechergläser, Heizplatte, Thermometer, 2 Glasstäbe, 1 Paar Einweghandschuhe 66 Plastikbecher, wasserfester Folienstift

#### Didaktisches Ziel:

Mit Hilfe des egg-race „Fleckenalarm“ sollen die Schüler ihr Vorwissen, das sie in den vorherigen Stationen erworben haben, an einem praktischen Problem anwenden können.

#### Stationsaufbau:

Die Schüler sollen das Waschmittel mit Zusätzen versehen, die für einen speziellen Fleck zum Lösen hilfreich sein könnten. Allerdings bekommen die Schüler nicht nur einen vertiefenderen Einblick in die Zusammensetzung eines Waschmittels, sondern erkennen ebenfalls die Sinnerschen Faktoren als beeinflussende Faktoren für den Waschvorgang. Um die speziellen Flecken zu lösen, soll mit den Sinnerschen Faktoren experimentiert werden und die beste Zusammenstellung gefunden werden.

Neben den Sinnerschen Faktoren sollen die Schüler ebenfalls den Wasserverbrauch steuern. Mit einer begrenzten Wassermenge soll den Schülern ein sparsameres Denken über die Umweltressource Wasser verdeutlicht werden. Die Schüler haben hierzu eine halbe Stunde Zeit.

#### Vorbereitungen:

Da die Schüler vermutlich nicht mit dieser Art des Erforschens vertraut sind, müssen die Schüler zu Beginn mit einigen Regeln vertraut gemacht werden. Den Schülern muss vermittelt werden, dass es um einen kleinen Wettstreit geht, wobei ihre Kreativität gefragt ist. Um den Schülern die Verlockung zu nehmen, andere Gegenstände zu nutzen, als die, die auf der Materialliste stehen, sollten die Materialien auf dem Pult oder auf Gruppentischen bereitgestellt werden. Hierzu sind die Materialien in jeweils 6 Gefäße abzufüllen, nutzen Sie hierzu bitte die Becher und beschriften diese mit dem Folienstift. Die anderen Materialien stellen Sie sich bitte auf dem Pult bereit, die Schüler können sie sich von dort abholen. Ebenfalls sollte den Schülern die Möglichkeit mitgeteilt werden, dass sie in Büchern oder in ihren Unterlagen nach Hilfestellung suchen

dürfen. Besonders erwähnt werden sollte, dass die Schüler nur eine halbe Stunde zur Verfügung haben, um die Problematik zu lösen.

Sind alle Fragen und Vorbereitungen abgeschlossen, kann der Lehrer den Schülergruppen die angeschmutzten Textilien geben. Jede Gruppe sollte jeweils ein mit Kakao und ein mit Rotwein beschmutztes Textil erhalten.

Während des egg- race sollte der Lehrer für Fragen zur Verfügung stehen, aber nicht zu viele Hilfestellungen geben, da die Schüler das Problem selber lösen sollen.

Nachbearbeitung:

Das egg- race wird nach einer halben Stunde beendet. Die Schüler sollten dann unbedingt aufräumen und „die Hände waschen!!!“. Allerdings sollte der Lehrer darauf bestehen, dass die einzelnen Gruppen ihre Methoden für die einzelnen Flecken vorstellen. Falls keine optimalen Lösungen entwickelt wurden, kann der Lehrer einige Lösungen mit den Schülern zusammen entwickeln.

Lösungsvorschlag:

*Rotwein- Fleck:*

Um den Rotwein- Fleck zu lösen, sollte neben dem Wollwaschmittel und Wasser, hauptsächlich das Bleichmittel Natriumpercarbonat eingesetzt werden. So kann man bei der Zugabe des Bleichmittels sofort eine Farbänderung des Flecks erkennen. Um den Fleck komplett zu lösen, muss das Wasser allerdings erwärmt werden. Bei einer Temperatur von 40°C und etwas mechanischer Reibung ist der Fleck dann vollständig verschwunden.

*Kakao- Fleck:*

Der Kakao- Fleck ist nicht so leicht zu lösen und wird auch vermutlich nicht komplett gelöst. Mit einer Mischung aus Wollwaschmittel, Enzymen, Zitronensaft, Wasser 40°C und mechanischer Reibung gelingt es aber den Fleck deutlich zu verblassen. Um die mechanische Reibung zu verstärken, kann der Sand eingesetzt werden.

Ablaufplan:

- Materialien bereitstellen
- Gruppen (wie in den Stationen) an Gruppentischen sammeln lassen
- Einweisung ins egg-race „Fleckenalarm“
- Arbeitsanweisung bearbeiten
- angeschmutzte Textilien verteilen
- egg- race starten, Dauer: 30 min
- Beenden, Lösungen besprechen

## Evaluationsbogen

Ohne eine Rückmeldung seitens der freiwilligen Akteure ist es nicht möglich, dass wir uns verbessern, die Lernzirkelkonzepte anpassen oder schülerischen Wünschen entsprechend gestalten. Bitte nehmen Sie sich darum wenige Minuten Zeit und füllen Sie diesen Bogen aus. Im Voraus: DANKESCHÖN, für ihr Engagement!

Geben sie einen kurzen Eindruck über den Ablauf des Aktionstages. Wie ist es bei Ihnen gelaufen?

Sehr gut	gut	mittelmäßig	schlecht	ganz schlecht

Sind sie mit den Arbeitsanweisungen und den Materialien gut klargekommen?

Sehr gut	gut	mittelmäßig	schlecht	ganz schlecht

Was haben sie sich als Hilfestellung seitens der Arbeitsanweisungen und Materialien vermisst?

---



---

Gab es Stationen oder Einheiten, die nicht funktioniert haben oder nicht umsetzbar waren?

Stationen	gut	mittelmäßig	schlecht	Begründung
Einführung				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Egg-race				

Was fanden sie gut? (inhaltlich, konzeptionell, formell,...)

---

---

---

---

---

Was fanden sie schlecht? (inhaltlich, konzeptionell, formell,...)

---

---

---

---

---

Geben Sie Anregungen:  
Was könnte darüber hinaus besser gemacht werden?

---

---

---

---

---

Sonstiges:

---

---

---

---

---

Den Evaluationsbogen mit einem kurzen Bericht senden Sie dann bitte per Post oder per Email an das FORUM WASCHEN.

**Forum Waschen c/o**  
IKW - Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e.V.  
Mainzer Landstraße 55  
60329 Frankfurt am Main  
Telefon: 069 2556-1324  
Telefax: 069 237631  
E-Mail: [forum-waschen@ikw.org](mailto:forum-waschen@ikw.org)