

# Unterrichtsreihe „Kosmetik“

## Informationen für Lehrkräfte

Die vorliegenden Materialien basieren auf einem einwöchigen Ferienkurs für Grundschul Kinder im dritten oder vierten Schuljahr im Rahmen der Bildungsinitiative „Forscherwelt“. Sie ergänzen die Arbeitsblätter für die Kinder und geben zusätzliche Informationen über benötigte Materialien.

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 Henkel entstanden.

Die auf Basis des Forscherkurs entwickelten und andere Experimente für weiterführende Schulen sind außerdem veröffentlicht worden in dem Heft „Körperpflege“ in der Zeitschrift „Naturwissenschaft im Unterricht Chemie“, 5/13, 24. Jahrgang, Friedrich Verlag GmbH, Seelze.

## Unterrichtsreihe „Kosmetik“

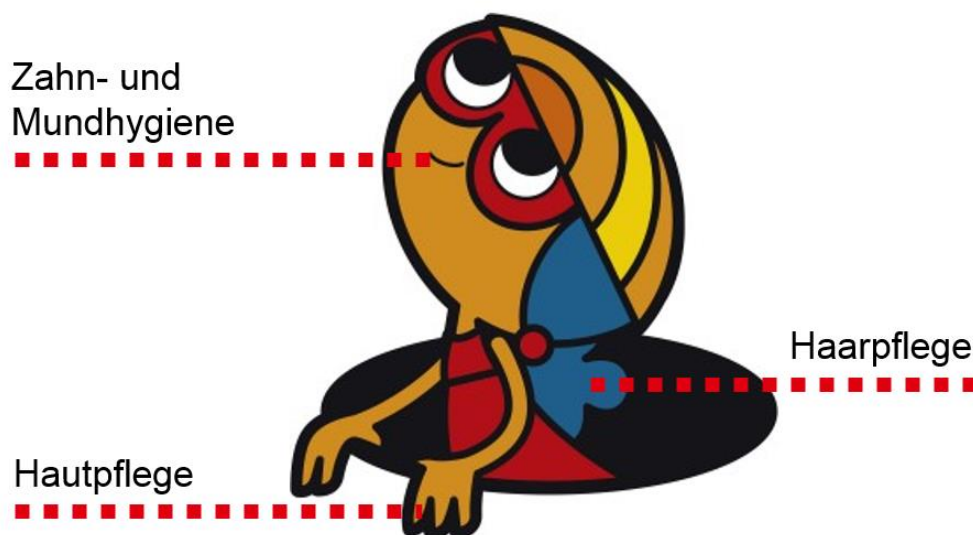
Geeignet für ca. 9 Doppelstunden

In der Forscherwelt können Grundschul Kinder zu kleinen Forschern werden und naturwissenschaftliche Experimente durchführen. Dabei lernen sie grundlegende wissenschaftliche Methoden kennen, mit denen sie Forschungsaufgaben lösen können.

Körperpflegemittel wie Shampoo oder Zahnpasta sind auch im Alltag von Kindern fester Bestandteil ihres Lebens. Doch was steckt eigentlich in diesen Produkten? Warum sind sie wichtig, was bewirken sie, und wie werden sie hergestellt? Das sind nur einige Fragen, denen im Rahmen dieser Unterrichtsreihe nachgegangen wird.

Dabei liegt ein Schwerpunkt auf grundsätzlichen wissenschaftlichen Arbeitsweisen. Dazu gehören eine systematische Vorgehensweise, eine genaue Beobachtung, die Dokumentation der Ergebnisse und schließlich deren Auswertung verbunden mit der Frage: „Was sagt uns das, was wir herausgefunden und beobachtet haben – konnten wir unsere anfängliche Forscherfrage mit dem Experiment beantworten?“

Das Thema „Kosmetik“ wird in drei Teilbereiche aufgeteilt:



### Unterrichtseinheiten

- U1 Zahn- und Mundhygiene – Säuren nachweisen
- U2 Zahn- und Mundhygiene – Wirkung von Säure
- U3 Zahn- und Mundhygiene – Zahnpasta als Kariesschutz
- U4 Hautpflege – Der Aufbau der Haut und die Wirkung von Creme
- U5 Hautpflege – Untersuchung von Wasser- und Öl-Eigenschaften
- U6 Hautpflege – Creme selbst herstellen
- U7 Haarpflege – Entfettende Wirkung von Shampoo
- U8 Haarpflege – Zähflüssigkeit von Shampoo
- U9 Haarpflege – Stabilität von Haaren

## Zahn- und Mundhygiene



Zähneputzen gehört zu unserem Alltag. Mindestens zwei Mal am Tag sollten wir dieser Routine nachgehen. Im ersten Block dieser Unterrichtseinheit lernen die Kinder, warum wir unsere Zähne regelmäßig und gründlich putzen sollten und wie Zahnpasta uns dabei hilft, gesunde Zähne beizubehalten. Die folgenden Leitfragen führen durch die Unterrichtseinheiten:

- Wodurch entstehen Löcher in den Zähnen?
- Warum müssen wir unsere Zähne putzen?
- Warum benutzen wir dafür Zahnpasta?
- Welche Bestandteile der Zahnpasta sorgen dafür, dass unsere Zähne sowohl gereinigt als auch vor Karies geschützt werden?

# Unterrichtseinheit 1: Säuren nachweisen

Unterrichtsgespräch zur Einführung

Als Einstieg kann eine Zeitreise zurück in das alte Ägypten gemacht werden. Dazu wird ein Bild eines Pharaos mit strengem Blick gezeigt und anschließend gefragt, warum er denn nicht lächeln würde. Die Kinder können im Unterrichtsgespräch erschließen, dass früher die Zahnpflege nicht so gut war wie heute. Aus diesem Grund hatten die Pharaos genauso wie viele andere Menschen damals vermutlich schlechte Zähne.

Jedoch gab es auch schon früher Zahnpflege. Denn wie viele andere Produkte von heute, wurde auch die Zahnpasta nicht an einem einzigen Tag erfunden, sondern über einen langen Zeitraum entwickelt. Im alten Ägypten wurde „Zahnpulver“ zur Zahnreinigung benutzt. Je nachdem, wo die Ägypter gewohnt haben, benutzten sie zerkleinerte Muschelschalen oder Korallen aus dem Meer oder Eierschalen. Das spielt in der dritten Unterrichtseinheit zu diesem Thema noch eine Rolle.

Nach dem Einstieg in das Thema beschäftigen wir uns mit der Ursache für Karies. Oft haben die Kinder hier eine Fehlvorstellung. Sie denken, dass Zucker direkt für Karies verantwortlich ist. Das ist aber nicht der Fall. Denn: Bakterien im Mund scheiden als Stoffwechselprodukt Säure aus, die in der Folge den Zahnschmelz schädigt. Das kann dann zu Karies – Zahnfäule – führen. Den Kindern wird erklärt: Bakterien „essen“, verarbeiten den Zucker und es entsteht ein neuer Stoff: eine Säure. Man spricht vom „Stoffwechsel“. Ähnliches passiert auch bei den Menschen. Sie nehmen Nahrung auf, verdauen sie und scheiden den unbrauchbaren Rest aus.

► Eine gute Zahnpflege schützt die Gesundheit, denn schlechte Zähne können die Ursache für andere Erkrankungen sein. ► Außerdem: Gesunde Zähne sind schön ☺ ► Zahnpflege schützt die Gesundheit – und verhilft zu einem strahlenden Lächeln!

## Säuren nachweisen (Arbeitsblatt 1)

### Wie kann man sehen, ob eine Flüssigkeit sauer ist?

Die ersten Experimente beschäftigen sich nun auf phänomenologischer Ebene damit, was eine Säure ist. Die Kinder lernen Indikatorpapier/Indikatorstäbchen kennen, womit sie testen können, ob eine Flüssigkeit sauer ist oder nicht. Auf den Begriff der Base oder Lauge geht man an dieser Stelle bewusst nicht ein.

Die Aufgabe besteht darin, unterschiedlich saure Flüssigkeiten mit Hilfe des Indikators zu untersuchen: Leitungswasser, Haushaltssessig, Zitronensaft, Zitronenlimonade und Milchsäure, die auch im Mund vorhanden ist. Dazu benötigt man pro Gruppe fünf Reagenzgläser und einfaches Indikatorpapier. Abschließend werden die Ergebnisse an der Tafel zusammengetragen und besprochen. Milchsäure und Zitronensaft sind am sauersten.

Bei der Auswertung der Messergebnisse wird von den Kindern eine Transferleistung bei der Auswertung gefordert: 1. Sie sehen auf dem Indikatorpapier eine Farbveränderung. 2. Sie ordnen mit Hilfe einer Farbskala auf der Indikatorverpackung der Farbe eine Ziffer zu. 3. Aus der Information, dass je niedriger die Ziffer desto saurer die Flüssigkeit ist, erschließen sie im letzten Schritt eine Rangfolge der Flüssigkeiten nach ihrer Säurestärke.

## Unterrichtseinheit 2: Wirkung von Säure

In der vorangegangenen Unterrichtseinheit haben die Kinder gelernt, wie man Säuren nachweisen kann. Der nächste Schritt besteht darin, genauer zu untersuchen, wie Säuren auf kalziumhaltige Substanzen wirken, da auch die Zähne säurelösliche Kalziumverbindungen enthalten.

Eine säurelösliche Kalziumverbindung ist zum Beispiel Kalk (Kalziumcarbonat). Kalk ist auch ein Bestandteil von Eierschalen. Deshalb dienen in den weiteren Experimenten Eierschalen als Modellsubstanz für Zähne.

Der Begriff der „Modellsubstanz“ soll im einleitenden Gespräch erklärt werden: Modellsubstanzen sind Substanzen/Stoffe, an denen stellvertretend eine Untersuchung durchgeführt werden kann, wenn Versuche mit dem eigentlichen Untersuchungsgegenstand nicht möglich sind. Auf die Situation bezogen: Man kann in dem anstehenden Experiment nicht die eigenen Zähne herausnehmen und im Reagenzglas untersuchen.

### Welche Auswirkung hat die Säure auf die Eierschale? (Arbeitsblatt 2)

#### Materialien pro Zweier-Gruppe

- Stück einer Eierschale
- Ca. 50 mL Haushaltsessig
- kleines Becherglas



Ferner benötigt man eine möglichst genaue Waage (0,00g genau).

#### Versuchsvorschrift

1. Wiege deine Eierschale und notiere den Wert.
2. Lege ein Stück Eierschale in ein kleines Becherglas und gieße so viel Haushaltsessig hinein, dass die Eierschale vollständig bedeckt ist. Warte 15 Minuten.
3. Trockne die Eierschale danach vorsichtig ab, föhne sie und wiege sie anschließend erneut.
4. Berechne die Differenz zwischen dem ersten Mal wiegen und dem zweiten Mal wiegen. Ein TIPP: Die Differenz ist das Ergebnis einer Minus-Aufgabe
5. Schreibe auf, was die Säure mit der Eierschale macht.

Außerdem setzen wir ein einfaches digitales Mikroskop ein, welches per USB-Kabel an einen Computer angeschlossen wird. Damit machen wir eine stark vergrößerte Aufnahme einer Eierschale bevor und nachdem sie in Essig gelegt wurde.

## Unterrichtseinheit 3: Zahnpasta als Kariesschutz

Die Kinder haben gesehen, dass Säure die kalziumhaltigen Eierschalen angreift. Im Unterrichtsgespräch soll jetzt von dem Ergebnis des Modellversuchs auf die Wirkung von Säuren auf die kalziumhaltigen Zähne geschlossen werden. Der Modellversuch legt nahe: Säuren greifen Zähne an und verursachen Löcher (Karies).

Die Kinder wissen, dass Karies durch regelmäßiges Zähneputzen mit Zahnpasta verhindert werden kann. Doch wie genau wirkt eine Zahnpasta?

Eine Zahnpasta enthält zwei wichtige Komponenten, die für den Schutz der Zähne verantwortlich sind: Erstens Fluorid, welches den Zahnschmelz schützt, und zweitens sogenannte Putzkörper, die helfen, mit der Zahnbürste die Essensreste und Zahnbeläge von den Zähnen zu putzen.

### Wie kann man zeigen, dass Zahnpasta deine Zähne vor Säure schützt? (Arbeitsblatt 3)

Bevor die Versuchsanleitung ausgeteilt wird, sollen die Kinder Vorschläge machen, wie man die Frage beantworten kann. Das Experiment eignet sich für eine freie Aufgabenstellung, bei der man den Kindern freistellen kann, ob sie eine eigene Vorgehensweise entwickeln wollen, oder nach der Musterlösung arbeiten. Wie man vorgeht, hängt von der zur Verfügung stehenden Zeit ab.

#### Materialien pro Zweier-Gruppe

- 1 Eierschale
- Zahnpasta
- Becherglas/Gefäß für das Ei
- Haushaltsessig

#### Musterlösung

1. „Halbiere“ deine Eierschale, indem du eine Linie in der Mitte malst.
2. Reibe eine Seite mit Zahnpasta ein und warte drei Minuten.
3. Putze die Zahnpasta sorgfältig mit einem Stück Küchenkrepp ab.
4. Lege das Ei vorsichtig in das Becherglas und fülle so viel Essig ein, dass die Eierschale ganz im Essig liegt.

### **Welche Stoffe in Zahnpasten helfen, Essensreste und Zahnbelag von den Zähnen abzuputzen? (Arbeitsblatt 4)**

Prüfe zur Beantwortung der Frage, ob man mit Hilfe von Zahnpasta, Zahnsalz (oder Kochsalz), Kalk oder Spülmittel eine Münze reinigen kann.

#### **Materialien pro Vierer-Gruppe**

- 4 dreckige Münzen,
- Dünne Putztücher
- Zahnpasta
- Spülmittel
- Salz
- Kalk (Kalziumcarbonat)

#### **Versuchsvorschrift**

Du arbeitest in einer Vierergruppe. Jedes Kind erhält ein anderes „Putzmittel“.

1. Gib etwas von deinem Putzmittel auf ein feuchtes Tuch und verreibe es 10 Minuten auf der Münze.
2. Vergleiche deine Münze mit den geputzten Münzen deiner Nachbarn.
3. Was hat am besten geputzt, was weniger gut?
4. Notiere die Reihenfolge.

## Hautpflege



Die Haut bedeckt unseren gesamten Körper und ist das Organ, das am meisten wiegt. An den dicksten Stellen kann sie bis zu 8mm dick sein, an anderen Stellen ist sie so dünn wie Papier. Sich einzucremen und die Haut dadurch zu schützen, ist für Kinder nicht immer angenehm. Viele sträuben sich dagegen, im Sommer von ihren Eltern mit Sonnencreme oder im Winter gegen Feuchtigkeitsverlust eingecremt zu werden. Der zweite Unterrichtsblock kann helfen, den Kindern zu veranschaulichen, wofür dies gut sein soll. Die folgenden Leitfragen werden durch die Unterrichtseinheiten führen:

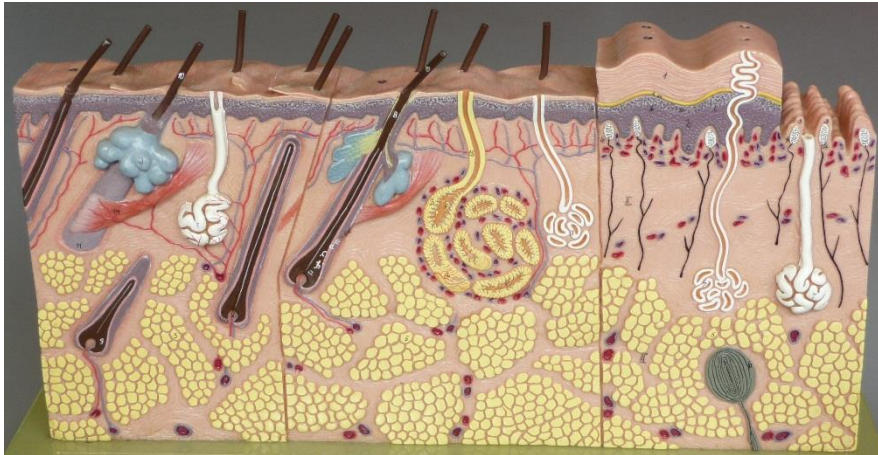
- Wie ist unsere Haut aufgebaut?
- Was bewirkt Creme auf unserer Haut?
- Woraus besteht Creme?



## Unterrichtseinheit 4: Aufbau der Haut und die Wirkung von Creme

In der Einführung beschäftigen wir uns mit der wichtigen Rolle, die unsere Haut für uns hat. Dazu befragen wir die Kinder nach ihrem Vorwissen und notieren alles auf der Tafel.

Von der Haut können wir aber nur die Oberfläche mit den Augen sehen. Sie ist in Wirklichkeit ein aus mehreren Schichten bestehendes Organ. Die Bestandteile der Haut erfüllen verschiedene Funktionen. Zur Veranschaulichung beschäftigen wir uns mit einem Modell:



- **Lederhaut:** Sie befindet sich zwischen Oberhaut und Unterhaut. In ihr befinden sich viele Nerven, Blutgefäße und andere Bestandteile wie Schweißdrüsen.
- **Unterhaut:** Die Unterhaut bildet die unterste Schicht der Haut. Hier befindet sich das Fettgewebe.
- **Haare:** Die Haare beginnen schon in der Lederhaut und reichen bis an die Hautoberfläche. Sie werden durch kleine Muskeln bewegt und schützen vor Sonnenstrahlen und Wärmeverlust.
- **Talgdrüsen:** Sie befinden sich meistens im oberen Teil der Lederhaut am Rand der Haare. Sie bilden Fett, das Haut und Haare schützt.
- **Oberhaut:** Sie ist die äußerste Hautschicht und damit unsere Schutzhülle gegenüber der Umwelt.
- **Nerven:** Sie befinden sich in der Unterhaut und der Lederhaut. Durch sie spüren wir Berührungen und Schmerz. Manche von ihnen haben ein ovales Ende.
- **Blutgefäße:** Sie versorgen die Haut mit Nährstoffen und Sauerstoff.
- **Schweißdrüsen:** Ihre verknäuelten Schläuche befinden sich tief in der Haut. Sie winden sich von dort bis an die Hautoberfläche. Sie dienen zur Bildung von Schweiß.

In der Forscherwelt sind eine große Abbildung der Haut sowie laminierte Karten mit den einzelnen Hautbestandteilen vorhanden. Die Kinder sollen an der Tafel die Bestandteile zu der Abbildung zuordnen.

Um den Kindern als nächstes eine Vorstellung von der Größe der Hautoberfläche zu geben, machen sie dazu ein Experiment.

## Wie groß ist die Hautoberfläche? (Arbeitsblatt 5)

### Materialien pro Gruppe

- 1-2 Rollen Toilettenpapier
- 1 Rolle Kreppband

### Versuchsvorschrift

Zur Bestimmung unserer Hautoberfläche wird die Versuchsperson in Toilettenpapier eingewickelt.

1. Die Versuchsperson stellt sich zuerst mit dem linken Fuß auf den Anfang des Toilettenpapiers. Wickel vorsichtig bis zur Hüfte hoch und das rechte Bein wieder herunter. Reiß das Toilettenpapier durch und lege das Ende unter den rechten Fuß.
2. Befestige den neuen Anfang mit Kreppband an der Hose und wickle die Brust hoch. An der einen Schulter wickelst du das Toilettenpapier einen Arm herunter bis zur Hand. Dann reißt du das Toilettenpapier wieder durch. Die Versuchsperson hält das Ende mit der Hand fest.
3. Gib der Versuchsperson den neuen Anfang des Toilettenpapiers in die andere Hand. Wickel den anderen Arm hoch und über die Schultern und den Hals bis zum Kopf. Wickel im Schulter- und Kopfbereich ganz vorsichtig, da hier das Toilettenpapier leicht reißt.
4. Jetzt entfernst du das Toilettenpapier vorsichtig.
5. Reiß die Einzelblätter sorgfältig auseinander und lege damit die vorbereiteten Vierecke aus.



Als Maßeinheit wird ein 1m x 1m großes Quadrat auf dem Boden bereitgestellt (Stück Pappe oder mit Kreppband aufgeklebt)

## Wie wirkt Creme auf der Haut? (Arbeitsblatt 6)

Das nächste Experiment zeigt den Kindern eine Wirkung von Hautcremes: Sie schützen die Haut vor Feuchtigkeitsverlust.

### Materialien pro Zweiergruppe

- 2 Gefrierbeutel
- Vaseline
- 2 Haargummis

### Versuchsvorschrift

1. Die Versuchsperson wäscht sich beide Hände gründlich mit Seife.
2. Stülpe zunächst jeweils ein Haargummi über das rechte und linke Handgelenk der Versuchsperson.
3. Creme die rechte Hand der Versuchsperson mit Vaseline ein. Die linke Hand wird nicht eingecremt.
4. Verpacke beide Hände in Gefrierbeutel und verschließe die Beutel luftdicht mit den Haargummis.
5. Beobachte 5 Minuten die Hände der Versuchsperson



**Beobachtung:** An der Wand des Gefrierbeutels, in dem sich die eingecremte Hand befand, setzen sich nach 5 Minuten deutlich weniger Wassertropfen ab als bei der Wand des anderen Gefrierbeutels.

**Fazit:** Die Haut kann Wasser über die Oberfläche verlieren. Trockene Hautstellen enthalten zu wenig Feuchtigkeit. Creme schützt davor, dass die Haut Wasser verliert und verbessert die Feuchtigkeit und den Fettgehalt.

### Optional

In der Forscherwelt steht ein einfaches digitales Mikroskop zur Verfügung, mit dem man stark vergrößerte Aufnahmen der Haut machen und auf einem Computerbildschirm darstellen kann. Exemplarisch machen wir eine Aufnahme der Handinnen- und der Handaußenfläche:

Die Haut an der Handoberseite (Felderhaut) unterscheidet sich deutlich von der Handunterseite (Leistenhaut). Die Leistenhaut befindet sich an den Fingern, Handinnenseite und Fußsohlen und bildet ein Muster aus Linien, das bei allen Menschen unterschiedlich ist. Die Felderhaut befindet sich am Rest des Körpers. Sie bildet rautenförmige Felder, die unterschiedlich groß sein können.



Leistenhaut



Felderhaut

## Unterrichtseinheit 5: Untersuchung von Wasser- und Öl-Eigenschaften

Nachdem sich die Kinder in der vorangehenden Unterrichtseinheit mit der Haut an sich und mit der Wirkung von Cremes beschäftigt haben, geht es hier um zwei wichtige Inhaltsstoffe von Cremes: Öl und Wasser. Cremes sind sogenannte Emulsionen, in denen entweder mikroskopisch feine Öltröpfchen in einer Wasserphase verteilt sind, oder umgekehrt kleinste Wassertröpfchen in einer Ölphase verteilt sind. Weil Wasser und Öl an sich nicht miteinander mischbar sind, benötigt man dazu Emulgatoren als Hilfsmittel.

Im ersten Versuch geht es darum zu untersuchen, ob verschiedene Öle und Wasser miteinander mischbar sind. Manche Öle wie das Sonnenblumenöl kennen die Kinder aus ihrem Alltag. Es gibt neben den Speiseölen auch andere Öle, wie das sogenannte Isopropylmyristat, welches mit IPM abgekürzt wird. Dieses Öl ist dünnflüssig, farb- und geruchslos und wird auch in Cremes verwendet. IPM sorgt dafür, dass die Creme besser einzieht und der Fettglanz verringert wird. Es ist wichtig, dieses Öl als Cremebestandteil vor Versuchsbeginn kurz einzuführen, da die Kinder es aus dem Alltag nicht kennen.

### Welche Flüssigkeiten lassen sich miteinander vermischen?? (Arbeitsblatt 7)

#### Materialien pro Zweiergruppe

- Ca. 20 mL Sonnenblumenöl
- Ca. 20 mL Olivenöl
- Ca. 20 mL IPM
- 6 Reagenzgläser
- Pipetten
- Wasser

#### Versuchsvorschrift

1. Beschrifte 6 Reagenzgläser mit den Zahlen 1 bis 6
2. Führe Versuch 1 wie in der unten stehenden Tabelle durch:
  - a. Fülle dazu Flüssigkeit 1 etwa 1cm hoch in das Reagenzglas.
  - b. Gib genauso viel von der Flüssigkeit 2 dazu und verschließe das Reagenzglas vorsichtig mit einem Stopfen.
  - c. Schüttele die Flüssigkeiten gut und warte etwa 3 Minuten.
  - d. Kreuze in der Tabelle an, ob sich die Flüssigkeiten miteinander mischen, oder nicht.
3. Führe genauso die Versuche 2 bis 6 durch.

Die Kinder tragen ihre Ergebnisse dabei in eine Tabelle auf dem Arbeitsblatt ein.

### Welche der zu untersuchenden Flüssigkeiten können den Strom leiten? (Arbeitsblatt 8)

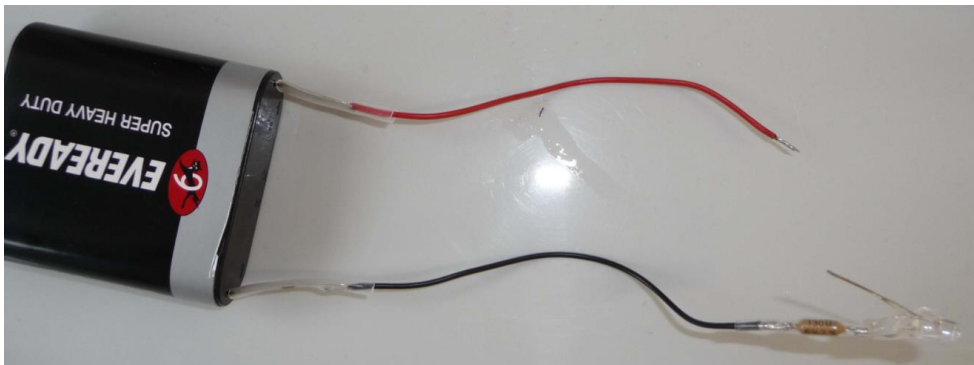
Es gibt Flüssigkeiten, die den elektrischen Strom leiten. Mit Hilfe von Blockbatterien, die mit einer kleinen LED-Leuchte verbunden sind, können die Kinder sehen, ob eine Flüssigkeit Strom leitet oder nicht.

### Materialien pro Zweiergruppe

- 1 Blockbatterie (9 V) mit zwei Drähten und darin angeschlossene LED-Lampe
- 3 Uhrgläser
- Pipetten
- Ca. 5 mL Sonnenblumenöl
- Ca. 5 mL IPM
- Wasser

### Versuchsvorschrift

1. Dir steht eine Batterie mit einer LED zur Verfügung. Überprüfe durch kurzes Aneinanderhalten beider Drahtenden an der Batterie, ob die LED rot leuchtet.
2. Gib mit einer Pipette 2 mL Wasser auf ein Uhrglas.
3. Halte die Drahtenden der Batterie in das Wasser. Die Drahtenden dürfen sich nicht berühren. Leuchtet das Lämpchen auf, leitet die Flüssigkeit Strom. Notiere das Ergebnis in der Tabelle.
4. Wische die Drahtenden nach der Benutzung mit einem Papiertuch gut ab.
5. Wiederhole die Schritte 2. bis 4. mit Sonnenblumenöl, Olivenöl sowie mit IPM.



Die Kinder sind nun in der Lage folgende Fragen zu beantworten:

- Lässt sich Wasser mit Öl mischen?
  - Was schwimmt oben, Wasser oder Öl?
  - Lassen sich die verschiedenen Öle miteinander vermischen?
  - Leitet Wasser Strom?
  - Leitet Öl Strom?
- ➔ Hat ein Stoff „Wasser-Eigenschaften“, dann ist er nicht mit Ölen mischbar; leitet aber elektrischen Strom.
- ➔ Hat ein Stoff „Öl-Eigenschaften“, lässt er sich mit anderen Ölen mischen, mit Wasser jedoch nicht. Öl leitet keinen Strom.

Option: Wenn verschiedene Cremes vorhanden sind, können die Kinder diese auch auf ihre Leitfähigkeit untersuchen. Je nachdem, ob es sich um eine Öl in Wasser- (w/o) oder Wasser in Öl-Emulsion handelt, leitet die Creme Strom oder nicht. Diese Messung kann als Einleitung für die nächste Stunde genutzt werden.

## Unterrichtseinheit 6: Creme selbst herstellen

Zum Abschluss der Hautpflege-Unterrichtseinheiten bekommen die Kinder die Möglichkeit, selbst eine Creme herzustellen. Dabei lernen Sie einen zusätzlichen Bestandteil kennen, den Emulgator. Ein Emulgator ist ein Hilfsstoff, der bewirkt, dass sich feine Öltröpfchen in einer wässrigen Phase oder umgekehrt, feine Wassertröpfchen in einer Ölphase verteilen können, ohne dass Wasser und Öl sich wieder entmischen. Mit anderen Worten: Mit Hilfe eines Emulgators lassen sich Emulsionen herstellen – z.B. Hautcremes.

### Materialien pro Zweiergruppe

- 2 Metallkugeln (Durchmesser ca. 5 mm)
- Plastikgefäß mit Schraubverschluss
- Ca. 5 mL Emulgator (z.B. Macrogolstearat 8, über Apotheken zu beziehen)
- Ca. 5 mL Paraffinöl

### Versuchsvorschrift (Arbeitsblatt 9)

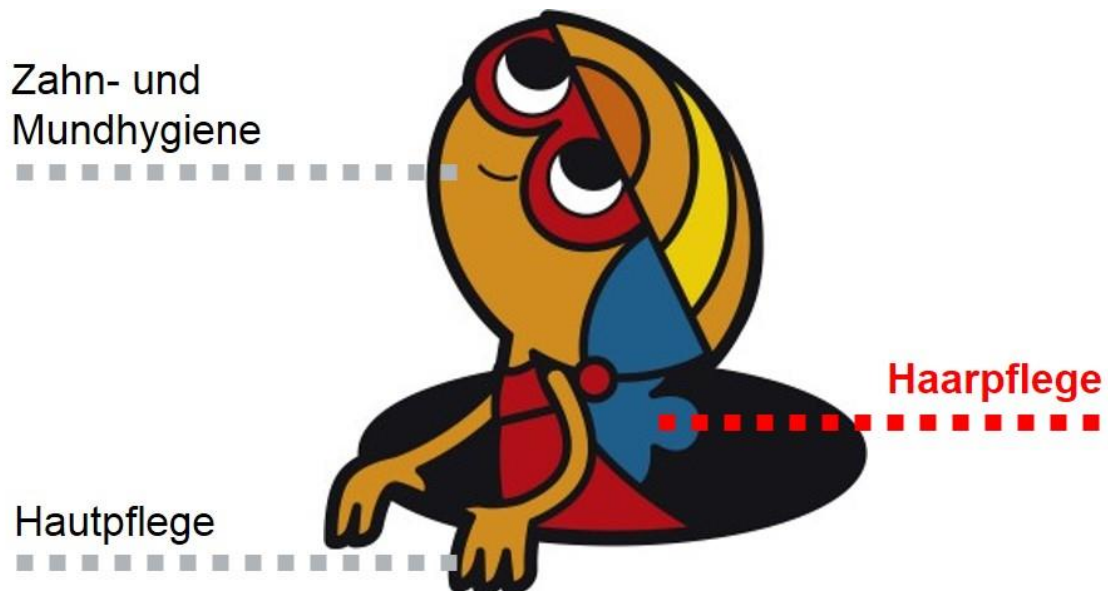
1. Gib 2 Metallkugeln in ein Plastikgefäß mit Schraubverschluss.
2. Fülle in das Plastikgefäß:
  - a) 4 mL Paraffinöl
  - b) 3 mL IPM
  - c) 1 mL Emulgator
3. Schraube das Gefäß zu und schüttele kräftig.
4. Gib 2 mL Wasser dazu, verschraube das Gefäß wieder und schüttele ca. 30 Sekunden.
5. Wiederhole den Schritt 4) noch sechsmal, so dass du am Ende 14 mL Wasser zu deiner Creme gegeben hast.

Damit die Kinder bei der sechsfachen Zugabe von Wasser nicht durcheinander kommen, sollen sie nach jedem Mal ein Kästchen der untenstehenden Tabelle wegstreichen:

1	2	3	4	5	6

In der vorangehenden Unterrichtseinheit hatten die Kinder gelernt, wie man Öl- und Wasser-Eigenschaften untersucht. Auf der Basis dieses Wissens, sollen die Kinder nun ihre selbst hergestellte Creme auf Leitfähigkeit testen.

## Haarpflege



Auch unsere Haare benötigen eine besondere Pflege um gesund zu sein. In den vorherigen Unterrichtseinheiten haben wir gelernt, dass Haut Talg produziert. Dies macht unsere Haare nach einer Zeit fettig, sodass wir sie waschen müssen. Doch warum benutzen wir Shampoo dafür? Die folgenden Leitfragen führen uns durch das Thema Haarpflege:

- Was passiert, wenn wir unsere Haare mit Shampoo waschen?
- Wie zähflüssig ist Shampoo?
- Wie stabil ist ein Haar?

## Unterrichtseinheit 7: Entfettende Wirkung von Shampoo

Zur Einführung ist es wichtig zu erläutern, warum wir überhaupt unsere Haare waschen sollten. Dabei wird auf den Aufbau der Haut zurückgegriffen, der schon besprochen wurde: In der Haut sind Talg- und Schweißdrüsen. Sie produzieren auch am Kopf Fett und Schweiß, so dass nach wenigen Tagen die Haare fettig werden. Deshalb sollten wir unsere Haare regelmäßig waschen. Dazu benutzen wir Shampoos, die Tenside enthalten. Sie sind in der Lage, das Fett aus unseren Haaren heraus zu waschen.

Tenside sind waschaktive Wirkstoffen, die in Wasch- und Reinigungsmitteln, sowie in Körperpflegeprodukten wie Duschgel, Haarshampoos oder Zahncreme verwendet werden. Tenside besitzen sowohl einen wasserliebenden als auch einen wasserabstoßenden Teil. Deshalb ordnen sie sich in Wasser-/Ölmischungen an der Grenzfläche zwischen der wässrigen und der ölhaltigen Phase an. Beim Haarewaschen umnetzen sie das Fett an den Haaren und lösen es so ab.

Neben den entfettenden und reinigenden Tensiden enthalten Shampoos noch weitere Inhaltsstoffe, die je nach Zusammensetzung andere Wirkungen haben. Beispiele sind: Glanz, Kämmbarkeit, Feuchtigkeitsspende, verstärkte Entfettung oder verminderte Schuppenbildung. Die Kinder sollen nun auf phänomenologischer Ebene erleben, wie Shampoo wirkt, um zu verstehen, warum wir es zum Waschen unserer Haare benutzen.

### Warum verwendet man Shampoo zum Waschen der Haare? (Arbeitsblatt 10)

#### Materialien pro Zweiergruppe

- 6 Filterpapiere (Durchmesser mind. 7 cm; geeignet sind auch runde Kaffeefilter)
- 4 Haarsträhnen (Büffelhaar oder Kunsthaar aus dem Friseurfachhandel)
- Ca. 30 mL Sonnenblumenöl
- 4 Kabelbinder in verschiedenen Farben
- 4 Uhrgläser
- Föhn
- Pipetten
- Waage
- Shampoo
- Seifenlauge

#### Vorversuch – die Fettleckprobe

1. Zeichne auf einem Filterpapier mit Bleistift zwei Kreise und beschrifte sie mit „Wasser“ und mit „Öl“.
2. Gib auf die Kreise einen Tropfen Wasser und einen Tropfen Sonnenblumenöl.
3. Trockne die Filterpapiere mithilfe eines Föhns.

**Beobachtung:** Auf dem Filterpapier, welches mit Öl beträufelt wurde, bleibt nach dem Trocknen ein Fleck zurück; der Wasserfleck verschwindet nach dem Trocknen vollständig.





Arbeite mit deinem Partner zusammen. Hake die Arbeitsschritte ab, wenn du sie gemacht hast.

1. 3 Haar-Strähnen sollen mit verschiedenen Reinigungsmitteln (Wasser, Seifenlauge und Shampoo) gewaschen werden. Eine 4. Haarsträhne brauchst du zum Vergleich. Damit du die 4 Haar-Strähnen besser unterscheiden kannst, müssen die Haar-Strähnen markiert werden. Nutze dafür Kabelbinder und den folgenden Farbcode:



Haarsträhne	Reinigungsmittel	Farbe des Kabelbinders
1	Wasser	Blau
2	Seifenlauge	Gelb
3	Shampoo	Rot
4	Kein Reinigungsmittel	Weiß

2. Fette vier Haar-Strähnen mithilfe des Sonnenblumenöls ein: Lege jede Haar-Strähne auf ein Uhrglas. Füge jeweils 5 ml Sonnenblumenöl hinzu und massiere es jeweils in die Haar-Strähne ein.
3. Tupfe das überschüssige Sonnenblumenöl vorsichtig von den Haarsträhnen ab.
4. Spüle Haarsträhne 1 (blau) eine Minute unter fließendem Wasser ab.
5. Trockne die Haarsträhne mit dem Fön.
6. Gib mit der Einmalpipette 5 ml Seifenlauge auf ein Uhrglas und seife die 2. Haarsträhne (gelb) damit 1 Minute ein.
7. Spüle die Haarsträhne 2 Minuten unter fließendem Wasser und trockne sie mit dem Fön.
8. Gib 5 ml Shampoo auf ein Uhrglas. Behandle die Haarsträhne 3 (rot) wie Haarsträhne 2.
9. Führe mit allen Haar-Strähnen die Fettfleckprobe durch.

Welches Reinigungsmittel hat am besten gewirkt und führt zu dem geringsten Fettrückstand?  
Notiere die Reihenfolge.

## Unterrichtseinheit 8: Zähflüssigkeit von Shampoo

In dieser Unterrichtseinheit beschäftigen wir uns mit einer weiteren wichtigen Eigenschaft von Shampoos: Ihre Zähflüssigkeit – auch Viskosität genannt.

Shampoo muss dosiert und verteilt werden. Deshalb ist die dafür richtige Viskosität elementar für die Anwendung. Wäre ein Shampoo zu flüssig, würde es schon vor dem Auftragen zwischen den Fingern zerlaufen. Wäre es zu dickflüssig, würde es sich nicht richtig im Haar verteilen. Doch wie zähflüssig ist Shampoo im Vergleich zu anderen Flüssigkeiten? Dies wollen wir mit einem selbstgebauten Messgerät (Kugelfallviskosimeter) testen.

### Wie zähflüssig sind Wasser, Honig, Sirup und Shampoo? (Arbeitsblatt 11)

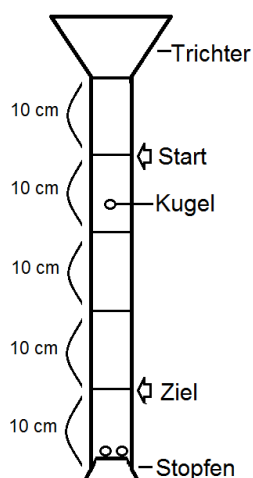
#### Materialien pro Gruppe

- 1 Transparentes Kunststoffrohr (50 cm lang, Durchmesser ca. 1 cm)
- Trichter
- Gummistopfen
- 4 Metallkugeln (Durchmesser ca. 6mm)
- Shampoo
- Unterschiedlich viskose Flüssigkeiten: z.B. Sirup, flüssiger Honig, Shampoo, Wasser
- Stativstange + Fuß
- 2 Stativklammern + Muffen

Zuerst wird die Klasse auf vier Tische verteilt, um dort die Messapparaturen aufzubauen. Jeder Tisch bekommt eine Flüssigkeit zugewiesen (Wasser, Honig, Sirup und Shampoo).

#### Aufbau der Messapparatur

1. Beschrifte das Rohr mit Strichen im Abstand von jeweils 10 cm und markiere Start und Ziel eindeutig. Die Strecke zwischen Start und Ziel soll 30 cm lang sein.
2. Befestige das Rohr an einer Stativstange, so dass es senkrecht hängt.
3. Verschließe das Rohr am unteren Ende mit einem Stopfen.



### Versuchsdurchführung

1. Fülle das Rohr mit der Flüssigkeit, die deinem Tisch zugeordnet wurde (Wasser, Honig, Sirup oder Shampoo)
2. Gib eine Kugel in das Rohr, und miss die Zeit, die die Kugel benötigt, um die Strecke zwischen Start und Ziel zurückzulegen. Trage die Zeit in die unten stehende Tabelle (Fallzeit 1) ein.
3. Wiederhole die Messung drei Mal und trage die Werte ebenfalls in die Tabelle ein (Fallzeit 2-4).
4. Gehe nun zum nächsten Tisch und führe dort die Messungen mit der Flüssigkeit durch, die von deinen Mitschülern/innen in das Rohr gefüllt wurde.
5. Nachdem du alle 4 Stationen absolviert hast, bist du wieder zu „deinem“ Tisch zurückgekehrt. Berechne den Mittelwert (Durchschnitt) von den vier Messungen der Fallzeit „deiner“ Probe.

Die Kinder erhalten eine Anleitung zur Bildung des Mittelwerts auf ihrem Arbeitsblatt, so dass sie am Schluss diese Tabelle ausfüllen können. Die Ergebnisse aller Gruppen werden an der Tafel zusammengetragen und besprochen.

Probe	Wasser	Honig	Sirup	Shampoo
Fallzeit 1 (in Sekunden)				
Fallzeit 2 (in Sekunden)				
Fallzeit 3 (in Sekunden)				
Fallzeit 4 (in Sekunden)				
Mittelwert (in Sekunden)				

Die Versuchsergebnisse veranschaulichen deutlich die unterschiedlichen Viskositäten der Flüssigkeiten. Die Viskosität des Honigs wäre für ein Shampoo zu hoch, die des Wassers und Sirups zu niedrig für ein Shampoo.

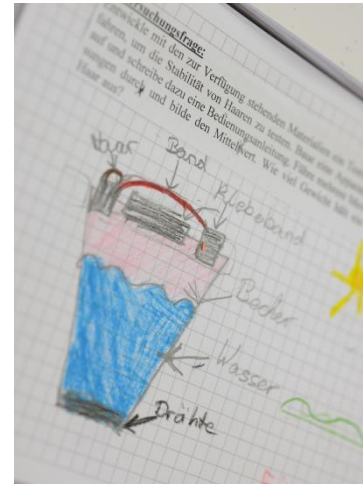
## Unterrichtseinheit 9: Stabilität von Haaren

In der letzten Unterrichtseinheit geht es darum zu untersuchen, wie stabil Haare sind. Dazu dürfen die Kinder mit den zur Verfügung stehenden Mitteln selbst ein Messverfahren entwickeln. Die Kinder arbeiten in einer Vierergruppe.

### Entwickle ein Testverfahren, um die Stabilität eines einzelnen Haares zu testen (Arbeitsblatt 12)

#### Materialien

- Haarsträhnen
- Metallkugeln
- Waage
- Plastikbecher
- Stativ
- Klebeband
- Plastikwanne
- Draht
- Gefrierbeutel
- Kordel



Nachdem sich die ein Testverfahren überlegt haben, sollen sie eine Skizze der Messapparatur zeichnen, in der sie die verschiedenen verwendeten Materialien beschriften.

Sobald die Apparatur aufgebaut ist, sollen die Kinder durch mehrere Messungen testen, wie viel Gewicht ein Haar tragen kann.

**Fazit:** Es ist überraschend wie elastisch ein einziges Haar ist und wie viel Gewicht es somit standhält. Die maximale Belastbarkeit einer einzelnen gesunden Haarfasern sind ca. 100g.