

# ANHANG

## 1.1 Experimente für die 5. Schulstufe:

### 1.1.1 Die Farben des Zaubersaftes

Du brauchst: 2 Marmeladegläser, Löffel, 6 Kunststoffbecher, Trichter, Rundfilter, fein gehacktes Rotkraut, heißes Wasser, Zitronensäure, Soda, Zitronensaft, Essig, Backpulver, Papiertaschentuch,

#### 1. „Koche“ dir deinen eigenen Zaubersaft!

- a) Gib 5 Löffel fein gehacktes Rotkraut ins Marmeladeglas.
- b) Fülle das Glas halb voll mit heißem Leitungswasser.
- c) Verrühre Wasser und Rotkraut mit dem Löffel. Lass dir dabei eine Minute Zeit.

#### 2. Filtriere den Zaubersaft (Rotkrautsaft) wie ein Profi ab!

- a) Hänge den Trichter ins zweite Marmeladeglas.
- b) Falte ein Rundfilter zuerst in der Mitte. Gefaltet sieht es nun aus wie eine Tortenhälfte. Falte die Hälfte nochmals zum „Tortenviertel“. Falte weiter in noch kleinere „Tortenstücke“. Lege die Falten dabei wie eine Ziehharmonika. Entfalte das Filterpapier wieder und drücke es in den Trichter.
- c) Gieße das Gemisch aus Wasser und Rotkraut langsam in das Filter.
- d) Sammle den Rückstand im Filter und die gefärbte Lösung im Marmeladeglas.

#### 3. Erzeuge aus dem roten Saft einen „grünen Zaubersaft“ und wieder einen roten Zaubersaft.

- a) Löse einen halben Löffel Waschsoda in einem Becher halb voll mit Wasser.
- b) Löse etwas Zitronensäure in ähnlicher Weise in einem zweiten Becher.
- c) Gib in die beiden Becher etwas von der Rotkrautlösung.
- d) Versuche, durch Mischen der Lösungen in den Bechern die ursprüngliche Farbe des Rotkrautsaftes wieder herzustellen.
- e) Gib Zitronensaft, Essig, Backpulver und die Prüflösung auf Kohlendioxid in weitere Becher.
- f) Gib zu allen Stoffen etwas von filtrierten Rotkrautsaft. Notiere, was du siehst!

#### 4. Mach dir ein eigenes Zaubertüchlein!

- a) Tränke ein Papiertaschentuch in frisch vorbereitetem Rotkrautsaft.
- b) Gib in einen Becher 1 Löffel Zitronensäure. Gib in einen zweiten Becher 1 Löffel Soda. Fülle beide Becher mit Wasser auf.
- c) Tauche das gefärbte Papiertaschentuch abwechselnd in beide Lösungen.

### 1.1.2 Steckbriefe für weiße Pulver

Du brauchst: Teelicht, Zünder, Löffel, Lupe, Becherglas, Marmeladeglas, ein Stück buntes Papier, Alufolie, Wäscheklammer aus Holz, verschiedene weiße Pulver.

**Die genaue Beschreibung eines Stoffes (weißen Pulvers) ist notwendig, um herauszufinden um welchen Stoff (welches weiße Pulver) es sich handelt.**

### 1. Wir nehmen das Pulver unter die Lupe:

- Gib eine Löffelspitze des Pulvers auf das bunte Papier.
- Betrachte es unter der Lupe
- Welche Formen kannst du erkennen?
- Notiere deine Beobachtungen im Steckbrief bei Punkt 1.

### 2. Wir geben das Pulver ins Wasser:

- Gib 20 mL Wasser in das Marmeladeglas.
- Gib  $\frac{1}{2}$  Löffel voll Pulver dazu.
- Schwenke das Glas gut um.
- Beobachte. Was ist aus dem Pulver geworden?
- Trage deine Beobachtungen im Steckbrief bei Punkt 2 ein!

### 3. Das Pulver wird erhitzt:

- Forme aus Alufolie eine Schmelzrinne
- Gib eine Löffelspitze Pulver darauf
- Entzünde das Teelicht.
- Halte die Schmelzrinne mit der Wäscheklammer
- Erwärme das Pulver in der Teelichtflamme
- Was kannst du beobachten? Notiere alles im Steckbrief bei Punkt 3!

### 4. Fragen für Forscher:

- Was kannst du über ein unbekanntes weißes Pulver sagen?
- Würdest du ein unbekanntes weißes Pulver kosten?

## 1.1.3 Test für Filzstifte mit Papier und Kreide

### Test mit Papier:

Material: Bleistift, Rundfilter, Blatt Filterpapier, Schere, verschiedene Filzstifte, Marmeladeglas, Petrischale, Lineal

Das Filterpapier wird eine „Rennstrecke“ für Filzstiftfarben: in Filzstiften stecken manchmal mehr Farben als man sehen kann.

- Im ersten Versuch wird getestet, welche Stifte wasserlöslich sind.

Am unteren Rand eines Filterpapierstreifens werden Farbpunkte der verschiedenen Stifte aufgetragen. Das Filterpapier wird nun so ins Wasser gehängt, dass es gerade eintaucht. Welche Stifte sind Wasserlöslich? Welche nicht?

- Im nächsten Versuch werden die wasserlöslichen Filzstifte getestet.

Mit dem Bleistift wird ein großes Loch in die Mitte des Rundfilters gebohrt und mit einem schwarzen Filzstift ein kräftiger Kreis um dieses Loch gemalt. Ein Filterpapierrest wird so aufgerollt, dass es in das Loch gesteckt werden kann. Die Petrischale wird 1 cm hoch mit Wasser gefüllt und das Filterpapier mit dem Docht hineingestellt.

Nun wird beobachtet, was mit der schwarzen Farbe geschieht und nach einer Erklärung gesucht. Dieser Versuch wird mit anderen Farben wiederholt.

Welche Farben sind besonders gut geeignet? Welche Farbteilchen wandern besonders weit?

Die schwarzen Filzstifte verschiedener Marken werden verglichen.

## **Test mit Kreide:**

Material: Petrischale, Kreide, Filzstifte

Als Docht kann auch ein Stück Kreide verwendet werden.

Etwa 2 cm vom unteren Ende der Kreide wird die Filzstiftfarbe aufgetragen, indem möglichst viele Punkte nebeneinander gesetzt werden. Nun wird die Kreide mit dem unteren Ende in die mit Wasser gefüllte Petrischale gestellt.

Was passiert?

## **1.2 Experimente für die 6. Schulstufe:**

### **1.2.1 Geheime Briefe**

Material: schwarze Filzstifte (wasserlöslich und wasserunlöslich), Blankoformulare (Zahlscheine, Scheck,...), Zitronensaft, Bügeleisen, Unterlage, Teelicht, Zünder, div. Gefäße, Pinsel

I.

#### ***Geheimschrift:***

In einem Brief sollen Ort und Uhrzeit eines Treffens geheim übermittelt werden.

Im Text, der mit wasserlöslichem Filzstift geschrieben ist, werden Ort und Uhrzeit mit wasserfestem Stift überschrieben bzw. geschrieben. Nach einer „Wasserbehandlung“ können diese Daten ohne Schwierigkeit gelesen werden.

II.

#### ***Fälschungen:***

Ein Zahlschein/ Scheck wurde von aufmerksamen Kriminalbeamten genau untersucht. Sie konnten mit etwas Wasser feststellen, dass der eingetragene Betrag nicht 10000 € sondern nur 1000 € ausmachte. Mit diesem Beweis konnte ein Betrüger festgenommen werden.

III.

#### ***Unsichtbare Botschaften:***

Mit Zitronensaft und Pinsel wird eine Botschaft geschrieben. Nach dem Trocknen kann der Text über einer Kerze sichtbar gemacht werden. Die Schrift erscheint auch durch Bügeln.

## 1.2.2 Eine brausende Rakete:

Du brauchst: eine leere Filmdose, ein kleines Blatt Papier, ein wenig Tixo, Schere, Bleistift, Deckel eines Marmeladeglases, Brausetabletten, Schutzbrille! Tasse oder Tablett als Startplatz, ev. Messbecher.

### 1. Die Rakete wird gebaut:

- a) Aus dem kleinen Papier schneidest du einen Kreis (verwende den Deckel eines Marmeladeglases als Vorlage). Mach einen Einschnitt zum Mittelpunkt des Kreises und forme daraus einen Kegelmantel – er ist die Raketenspitze!
- b) Die Raketenspitze klebst du auf die Filmdose, und zwar so, dass die Öffnung der Dose frei bleibt.

### 2. Die Startvorbereitungen:

- a) Der Raketenstartplatz sollte eben sein.
- b) Fülle in deine Raketendose etwas Wasser, die Dose sollte knapp  $\frac{1}{4}$  voll sein.
- c) Leg ein Viertel der Brausetablette in die Dose und verschließe sofort die Rakete mit dem Deckel.
- d) Stelle die Rakete senkrecht auf die Unterlage und räume den Startplatz.
- e) Zehn, neun, acht, sieben, sechs, fünf, vier, drei, zwei ....EINS. Start!! Beachte, dass der Startplatz aufgeräumt ist, bevor du die Brausetablette in die Dose gibst.

Wenn alles gut gegangen ist, sollte deine Rakete hoch in den Himmel geschossen sein!!

**3. Was passiert,** wenn du deine Raketendose mit mehr Wasser und mit ganz wenig Wasser füllst?

**4. Wieso fliegt die Rakete?**

**5. Zeichne deine Rakete!**

## 1.2.3 Fingerfarben

Material: 250 mL kaltes Wasser, 1 bis 2 Esslöffel Maisstärke, Farbkreide und/oder Lebensmittelfarben, Mörser, Pistill, Topf, Heizplatte, Kochlöffel, kleine Glas- oder Kunststoffgefäße, div. Schreib- und Zeichenpapier.

2 cm lange Farbkreidestücke werden im Mörser sorgfältig zerrieben, das Kreidepulver wird je auf ein Stück Papier gegeben. Nach jedem Farbwechsel Mörser und Pistill gut reinigen!

Wasser mit Maisstärke im Topf gut verrühren und aufkochen bis eine dickliche Masse entsteht. Den Topf von der Heizplatte nehmen und den farblosen Kleister portionsweise mit Kreidepulver oder Lebensmittelfarbe färben. Auskühlen lassen!

Auf verschiedenen Papieren ausprobieren!

## 1.3 Experimente für die 7. Schulstufe:

### 1.3.1 Klebstoffe

#### ***Klebstoffe selbst gemacht!***

##### ***Kasein – Klebstoff aus Milch***

Material: Magermilch (1,5% Fett), Essig, Wasser, Backpulver, 2 Marmeladegläser oder Becher (ca. 0,2L), Kochtopf, Heizplatte, Kochlöffel, Haushaltssieb, Esslöffel (EL), Teelöffel (TL), Papier

Etwa 0,2 L Milch werden im Kochtopf unter ständigem Rühren solange erhitzt, bis Wasserdampf aufsteigt. (Achtung: die Milch brennt sehr leicht an!) Man nimmt den Topf von der Heizplatte, gibt 3 EL Essig dazu und rührt gut um. Die Molke beginnt zu gerinnen, es bilden sich weiße Flocken in einer gelblichen Lösung. Der Topfinhalt wird durch ein Sieb gegossen, die weißen Flocken bleiben im Sieb zurück. Die Molke wird nicht mehr benötigt (Abguss). Die weiße Masse wird mit Wasser gewaschen und in ein frisches Glas gegeben. Man gibt 1 TL Backpulver dazu und rührt gut um, bis keine Gasblasen mehr entstehen.

Die weiße Masse ist Kasein, ein uralter Klebstoff.

Der Klebstoff kann in einem gut schließenden Gefäß im Kühlschrank aufbewahrt werden.

##### ***Klebstoff aus Gummibären***

Material: Gummibären, Wasserbad, Thermometer, Glas oder leere Konservendose, Holzstab, Pinsel.

Zehn Gummibären (Lieblingsfarbe!!) werden vorsichtig im Wasserbad bis höchstens 60° C erhitzt. Es wird etwas Wasser dazugegeben bis sich die Mischung gut mit einem Pinsel verstreichen lässt. Der Klebstoff ist fertig!

##### ***Kleister aus Stärke***

Material: Speisestärke (Mais- oder Kartoffelstärke), Kochtopf, Heizplatte, Thermometer, kleines Becherglas, Waage, Messbecher, Spatel, Holz- oder Glasstab

In den Kochtopf werden ca. 250 mL Wasser gefüllt und auf 80° C erhitzt. In das kleine Becherglas wägt man 10g Stärke, gibt 50 mL Wasser dazu und verrührt die Mischung gründlich. Diese leicht dickliche Masse wird im Wasserbad solange auf 80° C erwärmt, bis die Masse am Glas-/Holzstab festklebt.

Der Kleister kann getestet werden!

## **Tests für Klebstoffe**

### **Aufgabe 1:**

Stelle dir Klebstoffe her.

#### **Klebstoff A:**

Erhitze 10 Gummibären deiner Lieblingsfarbe vorsichtig im Wasserbad bis höchstens 60°C. Gib Wasser dazu, bis sich die Mischung gut mit einem Pinsel verstreichen lässt.

#### **Klebstoff B:**

Stelle aus Milch Kasein her. Verwende beiliegendes Rezept.

#### **Klebstoff C:**

In einem kleinen Topf (Becherglas) werden 2 Löffel Stärke unter ständigem Umrühren vorsichtig erhitzt, ohne dass es zu einer Verkohlung kommt. Sobald die Substanz ein gelbliches Aussehen angenommen hat, lässt man das Ganze abkühlen und verrührt das Pulver mit etwas Wasser zu einem Brei.

### **Aufgabe 2:**

Teste diese Klebstoffe an drei verschiedenartigen Materialien. Vergleiche deine Produkte mit einem gekauften Papierkleber.

Prüfe die Klebefähigkeit deiner Klebstoffe. Denke dir hierzu zwei Experimente aus!!

Verfasse einen Versuchsbericht in deinem Praktikumsheft!

### **Spezialfrage:**

Lässt sich das Verkleben wieder rückgängig machen? Überprüfe dies experimentell!

#### **Material:**

Heizplatte, Topf für Wasserbad, Thermometer, Glasstab oder Spatel, Sieb, Pinsel; Gummibären, Stärke, Magermilch, Essig, Backpulver.

Papierkleber.

## **1.3.2 Kunststoffe**

### ***Vom Kleber zum Flummi***

**Material:** Borax ( $\text{Na}_4\text{B}_4\text{O}_7$ ), weißer Holzleim (aus Drogerie oder Baumarkt), Stift, 2 Esslöffel (EL), 1 Teelöffel (TL), 3 Marmeladegläser, Lebensmittelfarbe, Küchenrolle

Ein Marmeladeglas wird zur Hälfte mit Wasser gefüllt und 1 TL Borax darin gelöst.

Das Glas mit „Borax-Lösung“ beschriften.

In das zweite Marmeladeglas werden 2 EL Holzleim und 2 EL Wasser gegeben und gut verrührt. Das Glas wird mit „verdünnter Holzleim“ beschriftet. Diese Mischung kann mit Lebensmittelfarbe gefärbt werden.

Die (farbige) Leim-Wasser-Mischung wird in das dritte Marmeladeglas gegossen, die gleiche Menge Borax-Lösung dazu gegeben und gut umgerührt.

Die Mischung ändert sich sofort. Es entsteht eine gummiartige Masse aus dem Leim. Die Flüssigkeit wird abgegossen und mit den Händen so gequetscht, dass möglichst Wasser herausgedrückt wird. Die Masse wird zwischen den Händen zu einem Ball gerollt, dabei das Wasser mit Papier abtupfen. Lässt man ihn auf den Tisch fallen, hüpft er wie ein kleiner Gummiball.

Der Flummi kann in einem gut schließenden Gefäß einige Zeit aufbewahrt werden.

## **Tests für Kunststoffe**

Material: Verschiedene Kunststoffproben, Schere, Eisennagel; Teelicht, Zünder, Alufolie, Tiegelzange; 2 Marmeladegläser mit Deckel, Waage, Messzylinder, Kochsalz. Schutzbrille.

### **I. Härtetest:**

Die Kunststoffproben werden nach *Sorten* geordnet (Recyclezeichen), ihr *Aussehen* wird beschrieben und ihre Oberfläche mit den Fingerspitzen getestet. Wie fühlen sie sich an?

Die *Härte* wird getestet indem die Kunststoffproben gegenseitig geritzt werden. Die Ritzprobe wird mit dem Eisennagel wiederholt.

Die Kunststoffe werden der Härte nach gereiht.

### **II. Hitzetest:**

Eine *Alurinne* wird angefertigt. Kleine Kunststoffproben werden auf der Alurinne über die Kerzenflamme gehalten. Was passiert?

Jetzt werden kleine Probenstücke mit der Tiegelzange direkt in die *Teelichtflamme* gehalten.

Ihr unterschiedliches Verhalten wird beobachtet. Wonach riechen sie?

### **III. Dichtetest:**

Um die *Dichte* der Kunststoffproben zu untersuchen wird ein Marmeladeglas halb voll mit Wasser gefüllt. (Dichte =  $1 \text{ g/cm}^3$ ). In das zweite Marmeladeglas werden 20 g Kochsalz eingewogen und 80 mL Wasser hinzugefügt. Das Glas wird verschlossen und das Salz durch

Umschwenken gelöst, es entsteht eine klare Lösung. (Dichte des Salzwassers: ca.  $1,15 \text{ g/cm}^3$ )

Nun werden kleine Stücke der verschiedenen Kunststoffproben in die beiden Lösungen gegeben. Es wird festgestellt, ob sie schwimmen, schweben oder sinken.

Was kann über die Dichte dieser Kunststoffe ausgesagt werden?

## **Recycling eines Kunststoffes**

Material: Alufolie, Heizplatte, Schere, verschiedene Kunststoffverpackungen, Ausstechformen für Kekse aus Metall.

Verschiedene Kunststoffverpackungen der gleichen Sorte werden in (sehr) kleine Stücke zerschnitten. Die Heizplatte wird sorgfältig mit Alufolie abgedeckt. Darauf wird die Ausstechform gestellt und mit Kunststoffschnipseln gefüllt. Die Platte wird aufgeheizt bis der Kunststoff schmilzt. Wenn der Kunststoff vollständig geschmolzen ist, wird die Form mit der Alufolie vorsichtig von der Heizplatte genommen.

Welche Veränderungen im Vergleich zum Ausgangsmaterial können festgestellt werden?

Wozu könnte dieses Recycleprodukt verwendet werden?

## **Flaschenskulpturen**

Material: farblose Kunststoffflaschen aus PET (1- 1,5 L), Wasserkocher, Abwaschbecken, Wasser, Isolierhandschuhe, Lebensmittelfarbe, Schnur, Schere

Die PET-Flasche wird in das Abwaschbecken gestellt und mit kochendem Wasser gefüllt. (Isolierhandschuhe!!!).

Die offene Flasche wird nun beliebig zu einer Skulptur verformt und verdreht. Das heiße Wasser entweicht dabei aus der Flasche. Hat die Flasche die gewünschte Form, lässt man kaltes Wasser über sie laufen, bis sie abgekühlt ist. (Das restliche heiße Wasser dabei ausgießen). Die Flasche behält ihre neue Form nach dem Abkühlen bei.

Nun wird mit Lebensmittelfarbe gefärbtes Wasser in die Flaschenskulptur eingefüllt. Sie wird gut verschlossen und an einer Schnur aufgehängt.

## **1.3.3 Batterien**

### ***Strom aus der Zitrone?***

#### ***Bau einer Fruchtbatte***

Material: Zitronen, Spannungsmessgerät (Multimeter), Kabeln, Krokodilklemmen, Kupferblech, Zinkblech, Leuchtdiode (LED)

Die Zitrone wird mit der Hand auf die Tischplatte gepresst und unter diesem Druck eine Weile hin und her gerollt. Nun wird die Schale der Frucht etwas angeritzt und die beiden Metallbleche in die Zitrone gesteckt. Achtung: die Bleche sollen sich in der Frucht nicht berühren! Die beiden Bleche werden jetzt mit Hilfe von Krokodilklemmen und Kabeln mit dem Messgerät verbunden und die Spannung gemessen (Messbereich: 20 V bzw. 2000 mV).

Welche Spannung wird gemessen?

Leuchtet die LED?

Nun werden zwei oder mehrere Zitronen so miteinander verbunden, dass die Kupfer- und die Zinkbleche miteinander verbunden sind.

Wie verändert sich die Spannung?

Leuchtet jetzt die LED?

Die Versuchsergebnisse werden in eine Tabelle eingetragen.

#### Erweiterung des Versuchs:

Zusätzliches Material: verschiedene Metallbleche (Aluminium, Messing, ....), verschiedene Früchte, einige Getränke (Mineralwasser, Coca Cola,....)

Welche Spannungen können bei Verwendung anderer Metalle gemessen werden?

Welchen Einfluss haben Früchte bzw. Getränke auf die Spannung?

Welche Kombinationen bringen die LED zum Leuchten?

Alle Versuchsdaten werden tabellarisch erfasst!