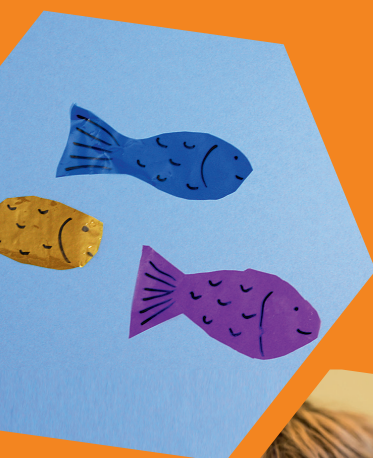


## STOFFE ERFORSCHEN, NATURWISSENSCHAFTEN ENTDECKEN

### ÜBERSICHT ARBEITSBLÄTTER (AB)

AB 1	Wieso bewegt sich der Fisch?	Baustein 1 Kunststofffolien
AB 2	Impulsexperiment Zappelfisch	
AB 3	Wissenswertes über Kunststoff-Folien	
AB 4	Mit Biofolie stark verpackt	
AB 5	An die Kekse, fertig, los!	
<hr/>		
AB 6	Impulsexperiment Schaumschlägerei	Baustein 2 Schaumschlägerei
AB 7	Wissenswertes über Schäume	
AB 8	Mit Badeschaum mollig warm?	
AB 9	Hartes Wasser oder weicher Schaum?	
<hr/>		
AB 10	Impulsexperiment Wasserperlen	Baustein 3 Wasserperlen
AB 11	Wissenswertes über Alginat	
AB 12	Mit Puddingpulver hell erleuchtet	
AB 13	Süß und salzig	
<hr/>		
AB 14	Impulsexperiment Tintenzauber	Baustein 4 Tintenzauber
AB 15	Wissenswertes über Tinte	
AB 16	Tinte aus Tee	
AB 17	Geheimdienst Chemie	

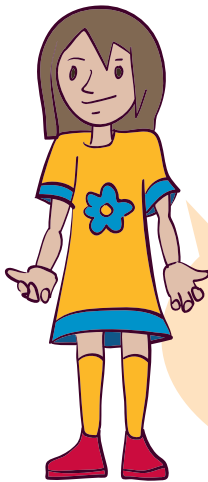


Bitte beachten Sie,  
dass mehrseitige  
Kopiervorlagen und  
Arbeitsblätter  
doppelseitig  
bedruckt sind.



Wieso bewegt sich der Fisch?

Schreibt eine weitere Vermutung in die leere Sprechblase.



**Der Fisch braucht Wasser.  
Er bewegt sich, weil ich  
schwitze. Meine Hand ist  
deshalb feucht.**

Ergänze eine Farbe: \_\_\_\_\_

**Die Farbe ist wichtig.  
Ein Fisch aus**

**Folie bewegt sich  
besonders schnell.**



**Der Fisch lebt.  
Deshalb bewegt er sich  
auf meiner Hand.**



Was meinst du?

---

---

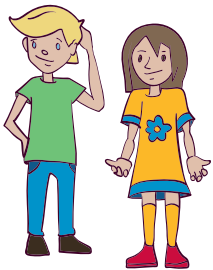
---

Unser Forscherteam: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_



Forscherfrage:

Wieso bewegt sich der Fisch?



Wir vermuten, dass

---

---

---

---

---

---



Um dies zu testen, brauchen wir:

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 6. _____  |
| 2. _____ | 7. _____  |
| 3. _____ | 8. _____  |
| 4. _____ | 9. _____  |
| 5. _____ | 10. _____ |



Unser Experiment:

---

---

---

---

---

---



Unser Experiment (Fortsetzung):

---

---

---

---

---

---

---

---



Unsere Beobachtung:

---

---

---

---

---

---

---

---



Unsere Erklärung:

---

---

---

---

---

---

---

---

Das Ergebnis:



Unsere Vermutung war richtig.



Unsere Vermutung war falsch.



### Zellophanfolie ...

... wurde durch Zufall entdeckt. Vor über 110 Jahren verschüttete ein Textilingenieur Rotwein auf einer Tischdecke. Daraufhin nahm er sich vor, einen Stoff zu erfinden, der wasserdicht und durchsichtig ist – das Ergebnis war Zellophanfolie. Meist schützte diese dann aber nicht Tischdecken, sondern Lebensmittel. Zellophanfolie war sogar lange Zeit die einzige Verpackungsfolie. Heute werden zum Beispiel noch manche Weihnachtsplätzchen darin verpackt. Das Besondere an der Folie: Sie ist fast undurchlässig für Gase, aber durchlässig für Wasserdampf.

### Und warum bewegt sich ein Fisch aus Zellophanfolie auf der Hand?

Unsere Hände sind immer ein wenig feucht. Berührt die Folie die Haut, saugt sie eine winzige Menge Wasser auf. Dies sorgt dafür, dass die Folie an dieser Stelle dicker wird – allerdings erst einmal nur auf der Seite, die die Haut berührt. Deshalb biegt sich die Folie nach oben.

### Rohstoff für Folien ...

... aus Kunststoff ist meist Erdöl. Es bildete sich vor Millionen Jahren unter hohem Druck aus abgestorbenen Pflanzen und toten Tieren. Prinzipiell kann man Kunststoffe heute auch direkt aus biologischem Material herstellen. Krebschalen, ungenießbare Pflanzenreste und andere Bioabfälle kosten nicht viel und eignen sich als Ausgangsmaterial – eine gute Idee, denn Erdöl reicht nicht ewig.

### Solarzellen aus Kunststoff ...

... machen ihren Verwandten aus Silizium Konkurrenz, denn sie sind dünner, leichter, biegsam und transparent. Außerdem ist ihre Herstellung einfacher und kostengünstiger: Kunststoffe mit besonderen elektrischen Eigenschaften werden dafür auf Folie gedruckt. Die Solarfolien können in unterschiedlichen Farben hergestellt und in Taschen, Wände und Fenster sowie in andere gebogene Flächen eingebaut werden. Zum Mitnehmen kann man sie sogar aufrollen.



### 1. Forscherauftrag:

**Stell eine Folie aus Kartoffelstärke her**



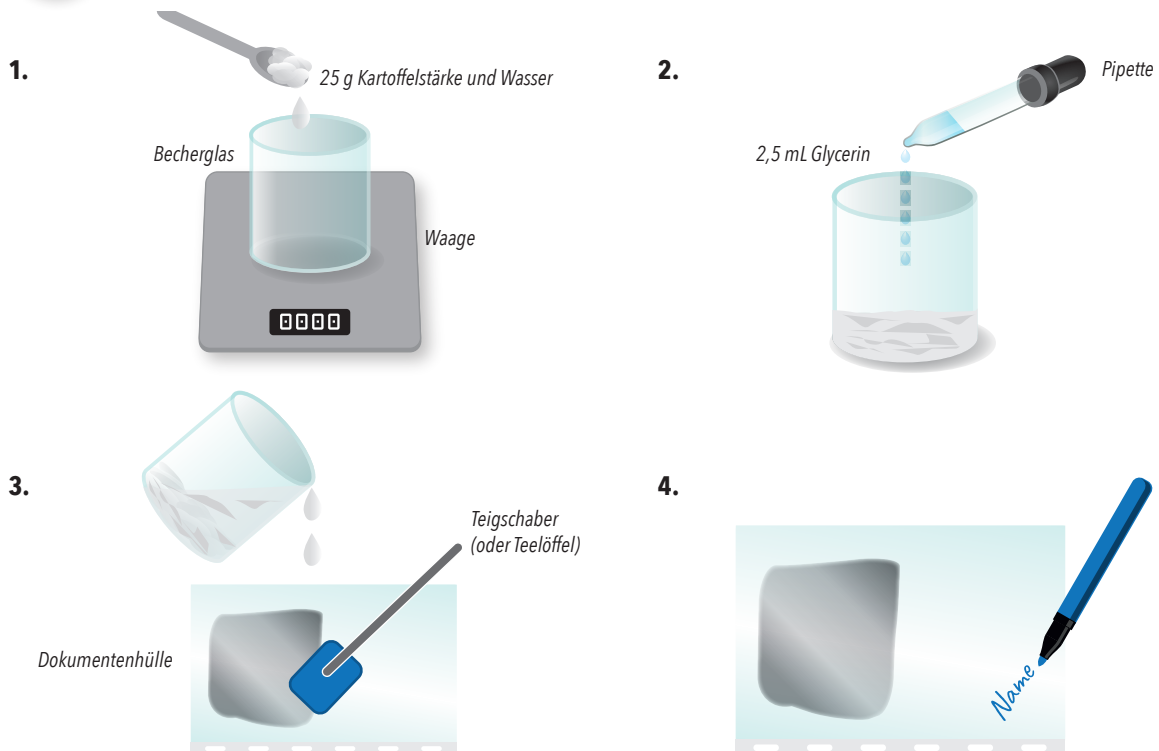
Ihr braucht:

- ca. 120 g warme Mischung aus Kartoffelstärke und Wasser in einem Becherglas
  - Glycerin in einem Gefäß mit Pipette
  - Lebensmittelfarbe, Tinte oder Wasserfarben
  - 2 Dokumentenhüllen
  - 1 Becherglas
  - 1 Teigschaber oder 1 Teelöffel
- Außerdem: eine Waage



### Die Versuchsbeschreibung:

Schreibt zuerst die Versuchsbeschreibung in euer Heft. Macht dann den Versuch.



1. Füllt mit dem Teelöffel zuerst 25 g \_\_\_\_\_ in \_\_\_\_\_.
2. Gebt dann mit der \_\_\_\_\_ 2,5 mL \_\_\_\_\_ dazu.  
Rührt mit dem \_\_\_\_\_ um.
3. Gießt die Mischung aus \_\_\_\_\_ auf die Dokumentenhülle und verteilt sie möglichst gleichmäßig mit dem Teigschaber. Lasst dabei genug Platz für eine zweite Probe.
4. Schreibt eure Namen auf die \_\_\_\_\_.
5. Lasst die \_\_\_\_\_ aus Kartoffelstärke und Glycerin mindestens zwei Tage trocknen.



## 2. Forscherauftrag:

### Wiederholt den Versuch.

Schreibt eine genaue Liste der Stoffe, die ihr dazu verwendet, in euer Heft.

- Verwendet eine andere Menge Glycerin.
- Oder: Färbt die Mischung mit Lebensmittelfarbe.
- Oder: Stellt eine sehr dicke oder eine sehr dünne Folie her.



## 3. Forscherauftrag:

### Untersucht die getrockneten Folien.

Schreibt die Antworten in euer Heft und präsentiert die Ergebnisse vor der Klasse.

- Wie sehen sie aus? Wie fühlen sie sich an? Welche Eigenschaften könnt ihr noch vergleichen?
- Legt ein Stück Folie in Wasser. Was geschieht?



## 4. Diskutiert diese Fragen:

- Welche Vorteile und welche Nachteile hätte eine Einkaufstüte aus Kartoffelstärke?

Schreibt die Antworten in eine Tabelle.

Vorteile	Nachteile
1.	1.
2.	2.
3.	3.

- Wofür könnte man Folie aus Kartoffelstärke im Alltag verwenden?

Schreibt die Antworten in eine Liste.

### Mit einer Folie aus Kartoffelstärke könnte man:

- 1.
- 2.
- 3.



### Forscherauftrag:

**Untersucht, wie Kekse verpackt sein sollten, damit sie lange knusprig bleiben.**

1. Backt Kekse nach dem Rezept unten oder kauft Butterkekse im Supermarkt.  
Ihr braucht etwa 20 Stück.
2. Testet vier verschiedene Verpackungen, zum Beispiel
  - unterschiedliche Folien,
  - Papier,
  - Glasgefäße oder Kunststoffdosen.

Bleiben die Kekse mehrere Tage lang knusprig, oder werden sie weich oder sogar „matschig“?

Was müsst ihr messen oder untersuchen, damit ihr die Ergebnisse vergleichen könnt?

Dokumentiert euer Experiment auf der Kopiervorlage 4 „Protokoll“ oder in eurem Heft.

### Rezept für „Forscherkekse“

200 g Weizenmehl

½ gestrichenen Teelöffel Backpulver

150 g Zucker

1 Päckchen Vanillezucker

½ gestrichenen Teelöffel Salz

100 g weiche Butter oder Margarine

1 Ei

optional: 100 g Schokolade, grob gehackt

1. Alle Zutaten – außer den Schokoladenstücken – in eine Rührschüssel geben und mit einem Handmixer (Knethaken) zu einem glatten Teig vermengen.
2. Zum Schluss die gehackte Schokolade unterrühren.
3. 20 gleich große Kugeln formen, auf ein Blech mit Backpapier legen und leicht andrücken.

Beim Backen verläuft der Teig, deswegen genug Platz zwischen den Keksen lassen!

Ober-/Unterhitze: 200 °C, Einschub: Mitte.

Heißluft: 180 °C

Backzeit: 15 Minuten .



Unser Forscherteam: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_



**Forscherauftrag:**

Stell in einem Becherglas einen Schaumberg her. Er soll möglichst hoch und lange stabil sein.

Bevor wir beginnen, legen wir Ziele fest:



Unser Schaumberg soll

\_\_\_\_\_ cm  
hoch sein.

Unser Schaumberg soll

\_\_\_\_\_ Minuten  
lang stabil sein.



So haben wir unseren höchsten und stabilsten Schaumberg hergestellt:

**Bei der  
Beschreibung  
helfen diese  
Wörter:**

Zuerst  
Danach  
Dann  
Nach fünf Minuten  
Später  
Schließlich  
Zuletzt  
Am Ende

Unser Schaumberg war \_\_\_\_\_ cm hoch und \_\_\_\_\_ Minuten lang stabil.

Damit haben wir unsere Ziele

erreicht.



übertroufen.



nicht erreicht.



### Schaum ...

... besteht aus gasgefüllten Blasen. Diese sind durch dünne Wände voneinander getrennt. Die Wände sind entweder flüssig, wie bei einem Schaumbad, oder sie sind fest wie bei Luftschokolade. Übrigens: Die erste Seifenblase dürfte vor etwa 4.500 Jahren durch die Luft geschwebt sein. Damals erfanden die Sumerer in Mesopotamien das Sieden von Seifen.

### Und wie entsteht ein stabiler Schaum?

Flüssiger Schaum entsteht, wenn sich stabile Blasen bilden können. Normalerweise ist die Oberfläche von Wasser wie eine elastische Folie. Sie ist so stark gespannt, dass eine Blase sofort zerreißt. Gibt man Seife oder Waschmittel hinzu, wird die Spannung der Oberfläche geringer. Sie wird elastischer. Jetzt können stabile Blasen und Schäume entstehen.

### Schäume in der Natur

Ähnlich wie beim Aufschlagen von Eiweiß zu Eischnee bildet sich im Meer bei stürmischem Wetter die Gischt. Dieser Meeresschaum entsteht aus dem Eiweiß abgestorbener Algen. Auch Bimsstein ist ein Schaum. Das leichte und poröse Gestein entsteht, wenn bei einem Vulkanausbruch die zähflüssige Lava durch Wasser und Kohlenstoffdioxid aufgeschäumt wird.

### Schäume aus Kunststoff

Schäume aus Kunststoff stecken in vielen Alltagsgegenständen. Schuhsohlen, Matratzen oder Autositze bestehen aus elastischen Schaumstoffen. Mit harten Schaumstoffen können Transportkisten für Pizza, Kühlschränke und ganze Häuser gedämmt oder Fahrradhelme hergestellt werden. Ob ein Schaum hart oder weich ist, bestimmen Zusatzstoffe, die ihm bei der Herstellung beigemischt wurden. Diese entscheiden auch, wie lange ein Schaum hält.

### Mit Badeschaum mollig warm?

Manche Schäume sind nicht flüssig, sondern fest – wie Platten aus Hartschaum, mit denen Häuser gedämmt werden. Die Luft im Schaum sorgt dafür, dass Wärme länger im Haus bleibt.

Wirkt flüssiger Schaum ähnlich?



#### Forscherauftrag:

Testet, ob Badeschaum das Badewasser länger warm hält.



#### Ihr braucht:

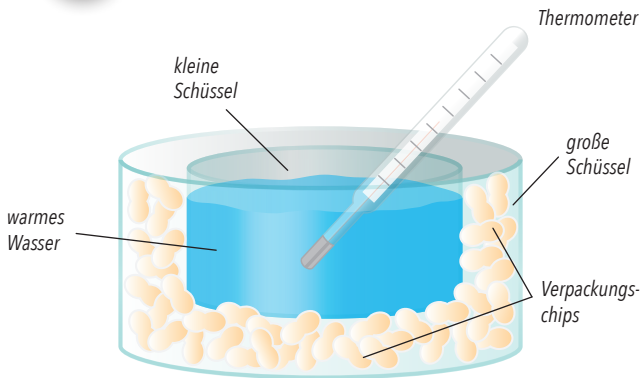
- 2 große Kunststoffschüsseln (3,5 L)
- 2 kleine Kunststoffschüsseln (1,5 L)
- Material zum Dämmen, zum Beispiel Verpackungschips aus Styropor
- 1 oder 2 Thermometer
- 1 Stoppuhr
- warmes Wasser (ca. 45°C)
- stabilen Seifenschaum
- 1 Esslöffel
- 1 Messkrug
- 1 Tabelle, um Messwerte einzutragen  
(Zeichnet die Tabelle in euer Heft!)

Beispieltabelle

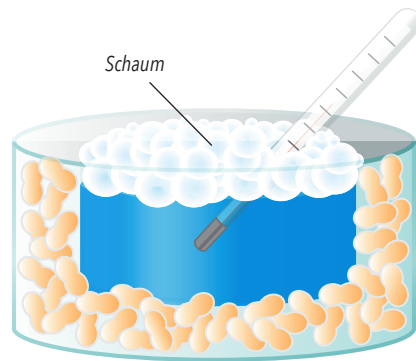
Zeit	Temperatur (mit Schaum)	Temperatur (ohne Schaum)
0 Minuten	... Grad Celsius	... Grad Celsius
5 Minuten		
10 Minuten		
15 Minuten		
20 Minuten		
25 Minuten		
30 Minuten		
35 Minuten		
40 Minuten		



### Die Versuchsbeschreibung:



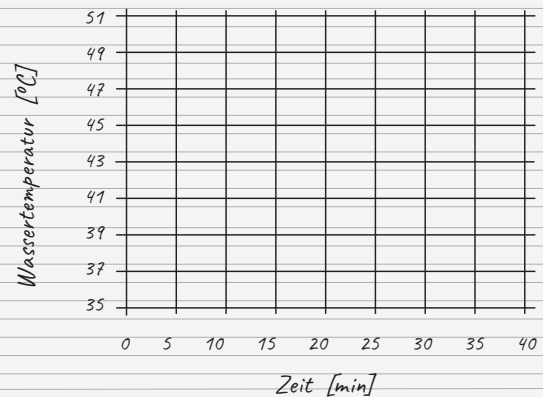
A



B

1. Baut die Schüsseln für das Experiment auf.  
Die Verpackungschips sind **zwischen** den beiden Schüsseln.
2. Stellt mit **warmem Wasser** stabilen Schaum her.
3. Füllt je 750 mL **warmes** Wasser in die zwei **kleinen** Schüsseln.
4. Bedeckt das Wasser in **Schüssel B** mit viel Schaum.
5. Tragt die Wassertemperatur für beide Schüsseln in die Tabelle ein.  
**Startet die Stoppuhr.**
6. Messt nach 5 Minuten, 10 Minuten, 15 Minuten, 20 Minuten, 25 Minuten, 30 Minuten, 35 Minuten und 40 Minuten die Wassertemperatur in den beiden Schüsseln und notiert sie.
7. Während ihr wartet, zeichnet ein Diagramm, in das ihr die Messwerte eintragt.

Beispieldiagramm



### Das Ergebnis:

- Seifenschaum wirkt als Dämmstoff, der Badewasser warm hält.
- Seifenschaum zeigt keine Wirkung.



Wasser soll „hart“ sein? Man nennt Wasser, das viel Kalk enthält, hartes Wasser. Der Kalk lagert sich mit der Zeit zum Beispiel im Wasserkocher ab. Er bildet dort einen harten weißen Belag. Beim Waschen kann es wichtig sein zu wissen, ob das Wasser hart oder weich ist. Weiches Wasser enthält keinen oder nur sehr wenig Kalk.



### 1. Forscherauftrag:

Testet, wie sich Schmierseife in Wasser mit und ohne Kalk verhält.



### Ihr braucht:

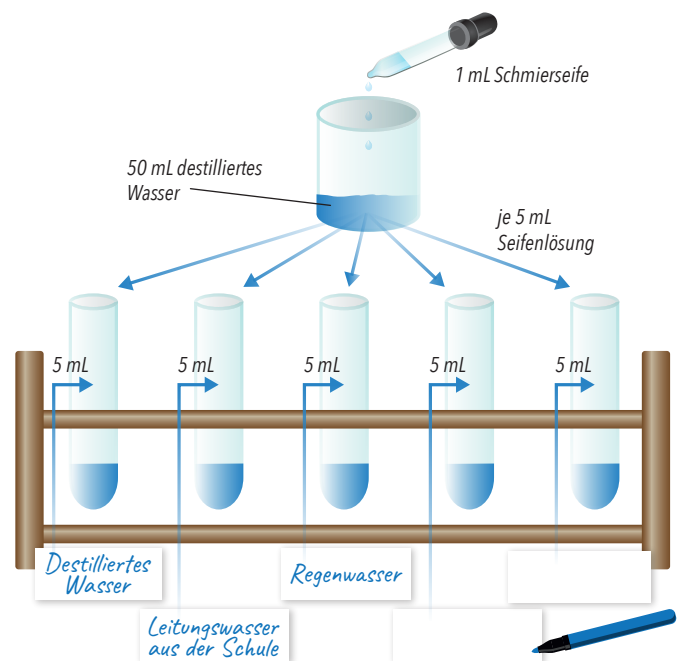
- ◊ Schmierseife
- ◊ destilliertes Wasser (Wasser ohne Kalk)
- ◊ Leitungswasser aus der Schule
- ◊ 3 Wasserproben, zum Beispiel Regenwasser, Mineralwasser ohne Kohlensäure, Leitungswasser von zu Hause
- ◊ 1 Becherglas
- ◊ 2 Pipetten
- ◊ 1 Reagenzglasständer
- ◊ 5 Reagenzgläser mit 5 Stopfen

Dokumentiert euren Versuch auf der Kopiervorlage „Protokoll“ oder in eurem Heft.



### Die Versuchsbeschreibung:

1. Gebt 50 mL destilliertes Wasser in das Becherglas.
2. Gebt 1 mL Schmierseife dazu. Rührt mit der Pipette um, bis sich die Schmierseife gelöst hat.
3. Füllt in jedes Reagenzglas 5 mL dieser Seifenlösung. Verwendet zum Abmessen eine Pipette.
4. Gebt zu der Seifenlösung im ersten Reagenzglas 5 mL destilliertes Wasser und beschriftet die Probe.
5. Gebt zu der Seifenlösung im zweiten Reagenzglas 5 mL Leitungswasser und beschriftet die Probe.
6. Verfährt genauso bei den anderen drei Reagenzgläsern, aber verwendet anderes Wasser (z. B. Regenwasser, stilles Mineralwasser...).
7. Verschließt jedes Reagenzglas mit einem Stopfen.



- Achtung:**
- ◻ Haltet den Stopfen mit dem Daumen fest und schüttelt jedes Reagenzglas VORSICHTIG, so dass Schaum entstehen kann.



### Was passiert?

Schreibt eure Beobachtungen in das Protokoll oder in euer Heft.



### So könnt ihr das Ergebnis notieren:

#### Das Ergebnis:

Der Gehalt an Kalzium steigt in dieser Reihenfolge:

Destilliertes Wasser < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_



### Diskutiert die Fragen:

1. Was kann passieren, wenn man Wäsche mit Schmierseife wäscht?
2. Warum wird Schmierseife heute nur noch selten verwendet?

Schreibt die Antworten in das Protokoll oder in euer Heft.

Um den Unterschied zu modernen Seifen zu zeigen, führt das Experiment oben mit Handseife oder Spülmittel durch. Welche Unterschiede beobachtet ihr?



### 2. Forscherauftrag:

#### Entwickelt einen Test (ein Analyseverfahren) für Kalk in Wasser.

Besorgt euch dafür eine weitere Wasserprobe und prüft, ob sie viel oder wenig Kalk enthält.



### Schreibt das Ergebnis in euer Heft:

Unsere Wasserprobe: \_\_\_\_\_

Sie enthält:

ähnlich viel Kalk wie \_\_\_\_\_

mehr Kalk als \_\_\_\_\_

weniger Kalk als \_\_\_\_\_



### Alginat ...

... werden aus Braunalgen gewonnen. Diese Algen wachsen im Meer. Sie werden geerntet, dann gewaschen und vermahlen. Schließlich werden die Alginat daraus extrahiert, das heißt mit Wasser aus den gemahlten Algen herausgelöst. Dann wird das Wasser entfernt, und es entsteht ein Pulver. Im Meer wachsen viele verschiedene Algen. Manche werden in getrockneter Form in Bioläden verkauft. Man kann beispielsweise leckeren Algensalat oder Algenspaghetti damit zubereiten.

### Und wie bilden sich „Wasserperlen“ aus Alginat?

Fallen Tropfen aus Alginatlösung in Laktatlösung, beeinflussen sich beide gegenseitig. Dies geschieht an den Stellen, an denen sie zusammenkommen. Das heißt, auf der Oberfläche der Tropfen findet eine chemische Reaktion statt. Dabei entsteht ein Gel, das die Tropfen in relativ stabile Perlen verwandelt.

### Alginat in der Küche

Kaviar, der nach Melone schmeckt – geht das? Für Köche der Molekularküche kein Problem: Sie mischen Melonensaft mit Alginatlösung und tropfen diese Mischung dann in Laktatlösung. Es entstehen gelbe oder orange Perlen, die wie Kaviar aussehen. Kurz mit frischem Wasser abgespült – fertig! Die Perlen sorgen zum Beispiel auf salzigen Snacks für ein überraschendes Geschmackserlebnis.

### ... und beim Zahnarzt

Auch wer keine Algenspaghetti oder keinen Melonenkaviar mag, hat vielleicht schon einmal ein Alginat im Mund gehabt: Zahnärzte rühren mit Wasser und Alginatpulver eine Masse an, die wie Knete aussieht. Daraus lässt sich ein sehr präziser Kieferabdruck herstellen. Dieser wird mit Gips gefüllt – so entsteht ein exaktes Modell des Gebisses, mit dem zum Beispiel eine Zahnsperre angepasst werden kann.



Ihr habt Perlen aus Alginat hergestellt, die in Wasser unsichtbar sind.



### 1. Forscherauftrag:

**Stell Perlen her, die unter UV-Licht sichtbar sind!**



### Ihr braucht:

Zeichnet diese Tabelle in euer Heft und malt die Gegenstände in die freien Felder.

Außerdem: eine UV-Lampe und zum Beispiel einen Schuhkarton zum Abdunkeln.



### ACHTUNG:

Nicht direkt in die UV-Lampe schauen!



### Die Versuchsbeschreibung:

1. Füllt 20 mL Wasser in ein Schnappdeckelglas.
2. Gebt zwei Löffelspatel Puddingpulver dazu.
3. Schließt das Glas mit dem Deckel und schüttelt eine Minute lang.
4. Stellt den Trichter mit dem Filter auf den Messzylinder.
5. Schüttet die Mischung aus Wasser und Puddingpulver in den Filter.  
Wartet, bis die gesamte Flüssigkeit durchgelaufen ist.
6. Nehmt 10 mL der Flüssigkeit und 10 mL Alginatlösung.  
Stellt daraus Alginatperlen her. Was benötigt ihr dafür?  
Holt euch das Material von der Materialtheke.
7. Füllt das zweite Schnappdeckelglas zur Hälfte mit Wasser. Gebt Alginatperlen dazu. Schließt das Glas.
8. Haltet das Glas unter eine UV-Lampe. Je dunkler die Umgebung, desto mehr könnt ihr sehen.  
Verwendet zum Beispiel einen Schuhkarton zum Abdunkeln.
9. Notiert eure Beobachtungen in eurem Heft.

2 Schnappdeckelgläser	1 Filterpapier
1 Löffelspatel	1 Messzylinder
1 Trichter	Puddingpulver (Vanille)



### 2. Forscherauftrag:

**Stell Perlen aus Alginat her mit Farbstoffen aus Textmarkern.**

- ◊ Dokumentiert euer Experiment auf der Kopiervorlage 4 „Protokoll“ oder in eurem Heft.
- ◊ Präsentiert die Ergebnisse vor der Klasse.



### 3. Forscherauftrag:

**Stell Perlen aus Alginat her mit anderen Farbstoffen.**

- ◊ Dokumentiert euer Experiment auf der Kopiervorlage 4 „Protokoll“ oder in eurem Heft.
- ◊ Präsentiert die Ergebnisse vor der Klasse.

Aus Alginat und Kalziumlaktat werden in der molekularen Küche süße und salzige Speisen hergestellt.



### 1. Forscherauftrag:

**Stell einen Cocktail mit Perlen oder Würmern aus Alginat her, der nicht nur lecker, sondern auch gesund ist.**



**ACHTUNG:** Verwendet Geschirr für Lebensmittel.

Arbeitet hygienisch sauber,



damit ihr den Cocktail trinken könnt.



Schreibt euer Rezept in euer Heft.

Erfindet einen Namen und präsentiert euer Getränk vor der Klasse.

### Tipps für einen Frucht-Cocktail

Für die Perlen:

- Alginat- und Kalziumlaktatlösung
- Fruchtsaft oder frisches Fruchtmus oder Smoothie aus dem Supermarkt

Sprudelwasser

Zucker oder Honig

Aroma für das Wasser (zum Beispiel Kräuter oder Sirup oder Zitronensaft)

Eiswürfel, frische Kräuter oder Obst

Stellt Perlen oder Würmer aus Alginat her. Mischt dazu Alginatlösung und Fruchtsaft im Verhältnis 1:1.

Gibt Zucker oder Honig und Aroma in 1 Liter Sprudelwasser.

Verteilt das Wasser auf 10 Gläser und gebt die Perlen oder Würmer dazu.

Dekoriert mit Eiswürfeln, frischen Kräutern oder frischem Obst.



### 2. Forscherauftrag:

**Sucht im Internet Rezepte für salzige Alginatspeisen, zum Beispiel falschen Kaviar aus Gemüsesaft.**

Probiert sie aus!

Oder erfindet einen ganz neuen Snack!



### 1. Forscherauftrag:

**Untersucht eine Reaktion mit blauer Tinte.**



### Ihr braucht:

- ◊ 2 Schnapdeckelgläser
- ◊ 1 Pipette
- ◊ 1 Patrone blaue Tinte (Königsblau)
- ◊ Zitronensaft
- ◊ warmes Wasser



### Die Versuchsbeschreibung:

1. Schreibt einen Text mit den Bausteinen:

A. Zwei Schnapdeckelgläser, mit warmem Wasser füllen, zur Hälfte

---

---

---

B. beide Gläser, Pipette, einen Tropfen Tinte zugeben, stehen lassen, genau beobachten

---

---

---

C. beide Gläser, verschließen, kurz schütteln

---

---

---

D. fünf Minuten, stehen lassen, genau beobachten

---

---

---

E. nur ein Glas, vier Tropfen Zitronensaft zugeben, genau beobachten

---

---

---

2. Führt den Versuch durch. Beobachtet sehr genau!
3. Überlegt euch eine Forscherfrage, die euch jetzt interessiert.



Unsere Forscherfrage lautet:

?



**2. Forscherauftrag:**

**Um die Forscherfrage zu beantworten, macht ein Experiment.**

Dokumentiert euer Experiment auf der Kopiervorlage 4 „Protokoll“ oder in eurem Heft.

Präsentiert die Ergebnisse vor der Klasse.

### Die ersten Tinten ...

... wurden 3000 v. Chr. in Ägypten und 2600 v. Chr. in China verwendet. Es waren einfache Gemische, die vor allem aus Ruß und Wasser bestanden. Mit der Zeit wurden die Tintenrezepte immer aufwändiger. Heute gibt es unzählige, verschiedene Tinten, die unterschiedliche Farben haben. Jeder Hersteller benutzt eigene Rezepte, die meist geheim gehalten werden.

### Und warum entfärbt sich blaue Tinte in warmem Leitungswasser?

Blaue Tinte entfärbt sich sogar in kaltem Leitungswasser – das dauert nur sehr lange. Je mehr Kalk im Wasser ist, desto schneller verläuft die chemische Reaktion: Der blaue Tintenfarbstoff reagiert mit einem Bestandteil des Wassers und wird dadurch farblos. Dabei verschwindet der Farbstoff nicht, sondern nimmt lediglich die „Farbe“ Farblos an. Gibt man Säure zu der farblosen Tintenlösung, wird die Tinte wieder blau.

### Tinte für die Ewigkeit

Eisengallustinte war die wichtigste Tinte des Mittelalters bis in die Neuzeit. Mit ihr wurden im Jahr 1776 die Unabhängigkeitserklärung der Vereinigten Staaten von Amerika verfasst und viele weitere wichtige Staatsverträge unterschrieben. Die schwarze Tinte trocknet schnell, ist nicht ohne Spuren zu entfernen und verblasst nicht unter der Einwirkung von Sonnenlicht.

### Tinte für Fehlerteufel

Es gibt spezielle Tinten, die sich einfach wegradieren lassen. Sie wurden in Japan entwickelt. Während des Reibens mit einem normalen Radiergummi erhitzt sich die Tinte bis auf über 60 °C; dadurch wird sie unsichtbar. Unter -10 °C wird sie wieder sichtbar.



### 1. Forscherauftrag:

Stell schwarze Tinte aus grünem Tee her.



### Ihr braucht:

- ◊ Schutzbrillen und Handschuhe für alle
- ◊ 1 Becherglas 250 mL
- ◊ 1 Becherglas 50 mL
- ◊ 1 Beutel grüner Tee
- ◊ 1 Spatel
- ◊ Eisensulfat (Eisen(II)-Sulfat Heptahydrat)
- ◊ 1 Pipette
- ◊ 1 Pinsel
- ◊ Papier

Außerdem: eine Waage



### Die Versuchsbeschreibung:

A. Schreibt die Versuchsbeschreibung in Form einer Tabelle in euer Heft.

Benutzt dazu eine Seite oder zwei ganze Seiten.

Zeichnet dann die einzelnen Schritte in die freien Felder.

B. Führt den Versuch durch. Denkt daran, **Schutzbrille und Handschuhe** zu tragen!

C. Testet die Tinte mit Pinsel und Papier.

Tipp: Mit Guarkernmehl (Menge: 1 Spatelspitze) wird die Tinte dickflüssiger.



### 2. Forscherauftrag:

Wiederholt den Versuch mit Bananenschale anstelle von grünem Tee.

Dokumentiert euer Experiment auf der Kopiervorlage 4 „Protokoll“ oder in eurem Heft.

Präsentiert die Ergebnisse vor der Klasse.

1. Hängt einen Teebeutel in das große Becherglas.	2. Bittet eine Lehrkraft, 50 mL kochendes Wasser über den Teebeutel zu gießen.
3. Lasst den Tee mindestens fünf Minuten lang ziehen.	4. In der Zwischenzeit: Wiegt in dem kleinen Becherglas 0,3 g des Eisensulfats ab.
5. Nehmt den Teebeutel vorsichtig aus dem heißen Tee.	6. Gebt mit der Pipette 10 mL des grünen Tees zu dem Eisensulfat.



### 1. Forscherauftrag:

#### Entwickelt eine Geheimtinte aus Küchen-Chemikalien.

Habt ihr schon einmal Geheimtinten getestet oder selbst erfunden? Viele einfache Geheimtinten werden sichtbar, wenn man sie erhitzt. Denn sie enthalten Stoffe, die beim Erhitzen chemisch reagieren. Die Reaktionsprodukte sind dann sichtbar.

- Schreibt mit Zitronensaft, Apfelsaft, Milch, Essig, Zuckerlösung oder Zwiebelsaft auf Papier.
- Erhitzt das Papier über einem Teelicht. Es darf sich nicht entzünden!



Vorsicht! Löschwasser bereitstellen!  
Sprecht mit eurer Lehrkraft über Sicherheit,  
bevor ihr beginnt.

- Dokumentiert euer Experiment auf dem Arbeitsblatt „Protokoll“ oder in eurem Heft.
- Präsentiert die Ergebnisse vor der Klasse.



### 2. Forscherauftrag:

#### Entwickelt eine Geheimtinte aus Riboflavin.

Aus dem Experiment „Mit Puddingpulver hell erleuchtet“ kennt ihr den Farbstoff Riboflavin. Er leuchtet unter UV-Lampen.

- Extrahiert den Farbstoff noch einmal aus Puddingpulver und stellt daraus eine Geheimtinte her.



Vorsicht!  
Nicht direkt in die UV-Lampe schauen!

- Dokumentiert euer Experiment auf der Kopiervorlage 4 „Protokoll“ oder in eurem Heft.
- Präsentiert die Ergebnisse vor der Klasse.



### 3. Forscherauftrag:

#### Entwickelt eine Geheimtinte aus grünem Tee oder blauer Tinte.

Bei den Experimenten „Tintenzauber“ und „Mit Tinte aus Tee ewig schwarz“ habt ihr verschiedene chemische Reaktionen kennengelernt.

- Nutzt diese Reaktionen, um eine Geheimtinte herzustellen.



Vorsicht!  
Schutzbrille und Handschuhe tragen,  
wenn ihr mit Eisensulfat arbeitet!

- Dokumentiert euer Experiment auf der Kopiervorlage 4 „Protokoll“ oder in eurem Heft.
- Präsentiert die Ergebnisse vor der Klasse.

