

Vorwort .....	6
Einleitung .....	7
Wichtige Hinweise .....	7



## Versuche aus dem Bereich der Physik

<b>1 Die glühende Gurke</b>	Experiment	8
<b>2 Der glühende Bleistift</b>	Experiment Arbeitsblatt	9 10
<b>3 Die Zauberröhre</b>	Experiment Arbeitsblatt	11 12
<b>4 Die geneigte Ebene</b>	Experiment	13
<b>5 Schwebender Luftballon</b>	Experiment Arbeitsblatt	15 16
<b>6 Wasser im Glas</b>	Experiment Arbeitsblatt	17 18
<b>7 Ei in Flasche</b>	Experiment Arbeitsblatt	19 20
<b>8 Ein verblüffendes Federexperiment</b>	Experiment Arbeitsblatt	21 22



## Versuche aus dem Bereich der Chemie

<b>9 Mehlstaubexplosion</b>	Experiment	23
<b>10 Eine wunderbare Kartenvorhersage</b>	Experiment	24
<b>11 Die erlöschende Kerze</b>	Experiment Arbeitsblatt	25 26
<b>12 Die leuchtende Flüssigkeit</b>	Experiment Arbeitsblatt	27 28
<b>13 Das Zauberpulver</b>	Experiment Arbeitsblatt	29 30
<b>14 Das Zauberfläschchen</b>	Experiment Arbeitsblatt	31 32
<b>15 Geheimschrift</b>	Experiment Arbeitsblatt	33 34
<b>16 Tintenkügelchen</b>	Experiment Arbeitsblatt	35 36



**Versuche aus dem Bereich der Biologie**

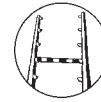
<b>17 Die gekippte Streichholzschachtel</b>	Experiment	37
	Arbeitsblatt	38
<b>18 Oberkörper aufrichten</b>	Experiment	39
	Arbeitsblatt	40
<b>19 Der fliegende Arm</b>	Experiment	41
	Arbeitsblatt	42
<b>20 Der verschwundene Puls</b>	Experiment	43
<b>21 Eine Blume ändert ihre Farbe</b>	Experiment	44
	Arbeitsblatt	45
<b>22 Nachbildwirkungen</b>	Experiment	46
	Arbeitsblatt	47
<b>23 Der verdoppelte Finger</b>	Experiment	48
	Arbeitsblatt	49
<b>24 Farbig oder schwarz-weiß?</b>	Experiment	50
	Arbeitsblatt	51

Versuchsprotokoll.....	52
Arbeitsblätter – Lösungen.....	53
Chemikalienliste.....	58
Literatur.....	59
Quellenachweis.....	60

## 7 Ei in Flasche



Physik – Wärmelehre – Volumenänderung von Stoffen bei Temperaturänderung –  
Mechanik – Druck



Einfach



Die Schüler/-innen können das selbstständige Hineingleiten des Eies in die Flasche mit ihrem Wissen über die Volumenänderung der Stoffe bei Temperaturänderung erklären.



Wenige Minuten

In eine Glasflasche wird ein brennendes Streichholz geworfen und gleich darauf ein Ei auf die Flaschenöffnung gelegt. Nach kurzer Zeit gleitet das Ei selbstständig in die Flasche.



### Geräte und Hilfsmittel

- 1 Glasflasche, z. B. Milchflasche
- 1 hart gekochtes Ei
- feuerfeste Unterlage
- Streichhölzer



### Durchführung

Zur Durchführung dieses Versuches benötigen Sie eine geeignete Glasflasche. Der Innendurchmesser der Flaschenöffnung muss etwas kleiner sein als der Durchmesser des Eies. Am besten eignet sich eine Milchflasche.

Haben Sie in Vorbereitung auf dieses Experiment das Ei hart gekocht, dann pellen Sie es vorsichtig ab. Sodann stellen Sie die Milchflasche auf eine feuerfeste Unterlage, das hart gekochte Ei daneben und legen die Streichhölzer bereit.

Entzünden Sie ein Streichholz und lassen Sie es vorsichtig in die Glasflasche gleiten. Dabei darf das Zündholz möglichst nicht erlöschen. Gleich darauf stellen Sie das Ei auf die Öffnung der Flasche (Abbildung 1). Nach kurzer Zeit erlischt das Streichholz, und das Ei gleitet in die Flasche (Abbildungen 2 und 3).



Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3



### Erklärung

Das brennende Streichholz in der Flasche erwärmt die Luft darin. Die Teilchen der Luft in der Flasche bewegen sich schneller, brauchen dementsprechend mehr Platz, und die Luft dehnt sich aus. Nachdem das Ei auf die Öffnung der Flasche gestellt wurde, erlischt die Flamme am Streichholz aufgrund von Sauerstoffmangel. Das hat zur Folge, dass sich die Luft im Inneren der Flasche abkühlt, die Luftteilchen sich nicht mehr so schnell bewegen und nun weniger Platz benötigen; der Druck im Inneren der Flasche verringert sich, da die Luft sich zusammenzieht. Der äußere Luftdruck ist nunmehr größer als der Druck in der Flasche. Da das Ei beweglich ist, kommt es zu einem Druckausgleich, wobei das Ei in die Flasche gedrückt wird.

## Ei in Flasche

### Aufgabe

Mit folgenden Materialien kannst du ein verblüffendes Experiment vollführen:

#### Du brauchst:

- 1 hart gekochtes und gepelltes Ei
- 1 Flasche, z.B. eine Milchflasche (Flaschenöffnung muss etwas kleiner als der Durchmesser des Eies sein)
- Streichholz, feuerfeste Unterlage

### Versuchsaufbau



### Durchführung

1. Stelle die Flasche auf eine feuerfeste Unterlage.
2. Entzünde ein Streichholz und gib es vorsichtig in die Flasche.
3. Gib das Ei sofort danach auf die Flaschenöffnung (siehe Versuchsaufbau).
4. Notiere deine Beobachtung und erkläre das Ergebnis des Versuches.

### Beobachtung

---



---



---

### Auswertung

---



---



---



---



---



---



---







---



---



---

	Chemie – Kohlenhydrate		Mittelschwer
	Die Schüler/-innen erkennen, dass Zitronensaft Kohlenhydrate enthält und dass diese bei Erwärmung verkohlen.		5–10 Minuten

Ein leeres Blatt Papier wird erhitzt, und es erscheint eine geheimnisvolle Schrift.



### Chemikalien und Hilfsmittel

- feuerfeste Unterlage und 1 Kerze
- Zitronensaft (Kohlenhydrate – Zucker)
- 1 Blatt Papier
- Wattestäbchen



### Durchführung

Vor der Vorführung dieses verblüffenden Experimentes beschreiben Sie ein Blatt Papier mithilfe des Wattestäbchens mit dem Zitronensaft. Zum Anfang wird die Schrift noch leicht sichtbar sein; darum warten Sie, bis das beschriftete Blatt Papier vollständig getrocknet ist. Diesen Vorgang können Sie beschleunigen, indem Sie zum Trocknen einen Fön benutzen. Dann sollte auf dem Papier nichts mehr zu sehen sein (Abbildung 1). Dieses so präparierte Blatt legen Sie neben die brennende Kerze auf die feuerfeste Unterlage.

Halten Sie nun das heimlich beschriftete Papier in die Nähe der Kerzenflamme, wird die aufgetragene Schrift sichtbar (Abbildung 2). Arbeiten Sie vorsichtig, damit das Papier selbst nicht anfängt zu brennen. Es ist also absolute Vorsicht geboten!

Wollen Sie dieses Experiment als Schülerexperiment durchführen, empfiehlt es sich aus Sicherheitsgründen, für jede Experimentiergruppe einen Eimer mit Wasser bereitzuhalten. Sollte sich das Papier entzünden, kann das brennende Blatt Papier sogleich in den Wassereimer geworfen werden.

Anstelle der Kerze können Sie auch Heizplatten oder ein Bügeleisen zur Erwärmung des Papiers verwenden. Diese haben den Vorteil, dass eine größere Fläche des Papiers erhitzt werden kann. Aber auch hier ist Vorsicht geboten, da sich das Papier entzünden kann.

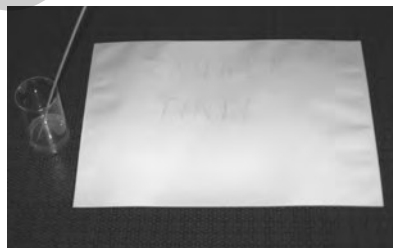


Abbildung 1



Abbildung 2



### Erklärung

Zitronensaft enthält Kohlenhydrate (Zucker, Stärke, Cellulose). Diese Verbindungen sind aus C (Kohlenstoff), H (Wasserstoff) und O (Sauerstoff) aufgebaut, wobei die Sauerstoff- und Wasserstoffatome meistens in einem bestimmten Verhältnis (1:2) auftreten. Diese Kohlenhydrate haben die Eigenschaft, bei Erwärmung zu verkohlen. Das heißt, dass durch die Erhitzung Kohlenstoff abgespalten wird, der dann sichtbar ist.

Ein weiteres interessantes, aber nicht ganz ungefährliches Experiment zur Verkohlung von Zucker finden Sie in [15].

## Geheimschrift

### Aufgabe

Mithilfe dieser Anleitung kannst du eine geheime Botschaft anfertigen.

#### Du brauchst:

- feuerfeste Unterlage
  - 1 Blatt Papier
  - Wattestäbchen
  - Kerze
  - Schüssel mit Wasser
- Chemikalien: • Zitronensaft

### Durchführung

#### 1. Erstellen der geheimen Botschaft

- 1.1 Beschrifte das Blatt mithilfe des Wattestäbchens und des Zitronensaftes mit einer geheimen Botschaft oder einem geheimen Zeichen.
- 1.2 Warte nun einige Minuten, bis der Zitronensaft auf dem Papier vollständig getrocknet ist.

#### 2. Entschlüsseln der geheimen Botschaft

- 2.1 Stelle die Schüssel mit dem Wasser neben die feuerfeste Unterlage.
- 2.2 Stelle die Kerze auf die feuerfeste Unterlage und entzünde sie.
- 2.3 Halte das Papier mit der geheimen Botschaft in die Nähe der Kerzenflamme.  
**Hier musst du äußerst vorsichtig arbeiten, damit das Papier nicht anfängt zu brennen. Sollte es sich doch entzünden, leg es einfach vorsichtig und nicht hektisch in die Schüssel mit dem Wasser!**

#### 3. Notiere hier deine Beobachtung.

---



---



---

#### 4. Finde eine Erklärung für deine Beobachtung.

---



---



---

#### 5. Notiere weitere Rezepte für Geheimtinten. Recherchiere hierzu in Chemiebüchern und im Internet.

---

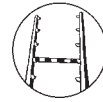


---

## 24 Farbig oder schwarz-weiß?



Biologie – Auge – Nervensystem



Einfach



Die Schüler/-innen erkennen, dass es bei der Weiterleitung von Informationen über das Nervensystem zu Fehlinformationen kommen kann.



10–15 Minuten

Ein schwarz-weißer Kreisel wird zum Rotieren gebracht und als farbig wahrgenommen.



### Geräte und Hilfsmittel

- 1 Bleistift
- 1 Pappscheibe ( $r = 2\text{--}3\text{ cm}$ )



### Durchführung

Kopieren Sie sich die unten stehende Figur (Abbildung 1), schneiden Sie diese aus und kleben Sie sie dann auf die Pappscheibe. Genau in die Mitte der Pappscheibe mit dem aufgeklebten Muster machen Sie ein kleines Loch. Durch dieses Loch schieben Sie einen kleinen angespitzten Bleistift, sodass Sie einen Kreisel erhalten. Achten Sie beim Bau des Kreisels darauf, dass die Spitze des Bleistiftes auf der Seite des Kreisels ist, auf der sich nicht das aufgeklebte Muster befindet. Wenn der Kreisel rotiert, muss also das Muster oben auf der Pappscheibe zu sehen sein. Das Bild in der Abbildung 2 zeigt Ihnen einen solchen Kreisel.



Abbildung 1



Abbildung 2

Bringen Sie den so hergestellten Kreisel zum Rotieren und betrachten Sie das rotierende Muster. Sie werden feststellen, dass verschiedene Farben auf dem Muster wahrnehmbar sind.



### Erklärung

Für das Entstehen der Farbwahrnehmung gibt es verschiedene Erklärungsversuche. Eine mögliche besagt, dass es sich bei der Wahrnehmung über das Auge um eine Fehlleistung des Nervensystems handelt. Im Auge werden die Erregungen durch Rezeptoren auf Nervenzellen übertragen und von diesen wiederum auf weitere Nervenzellen, die dann den Sehnerv bilden. Zwischen den parallel verlaufenden Nervenbahnen bestehen Querverbindungen, welche die Weiterleitung in den einzelnen parallelen Nervenbahnen beeinflussen. Diese Beeinflussung könnte die Ursache für das Weiterleiten von Fehlinformationen sein und somit zur Entstehung der Farbwahrnehmung beitragen.

*Erstmals wurde der Kreisel von G. T. Fechner 1838 in Poggendorffs „Annalen der Physik und Chemie“, erschienen im Verlag von J. A. Barth in Leipzig, erwähnt. Im Jahre 1894 tauchten erste Exemplare als Spielzeug auf. – Eine Abhandlung zu diesem Kreisel (auch Benham-Scheibe) finden Sie in der Fachliteratur, z.B. in [21].*



## Farbig oder schwarz-weiß?

### Aufgabe

Auf diesem Arbeitsblatt findest du die Bauanleitung für einen verblüffenden Kreisel. Obwohl der Kreisel nur in den Farben Schwarz und Weiß angefertigt wurde, werden bei der Rotation weitere Farben wahrgenommen.

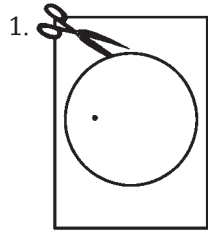
#### Du brauchst:

- Schere, Klebstoff
- Pappe
- 1 angespitzter Bleistift

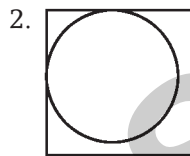
### Durchführung

1. Schneide den Kreis, der in der Abbildung 1 dargestellt ist, sorgfältig aus.
2. Klebe dieses Bild nun auf ein Stück Pappe und lass den Klebstoff trocknen.
3. Schneide den aufgeklebten Papierkreis mit der Abbildung nun aus der Pappe aus.
4. In die Mitte dieses Pappkreises machst du ein kleines Loch von etwa 3–4 mm Durchmesser.
5. Schiebe den angespitzten Bleistift durch dieses Loch. Die Bleistiftspitze sollte sich dabei etwa 1 cm unter der Pappscheibe befinden.

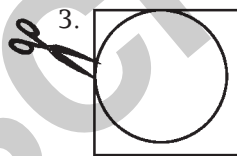
Die nachstehenden Abbildungen sollen dir deine Arbeit beim Anfertigen des Kreisels erleichtern.



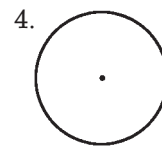
Ausschneiden!



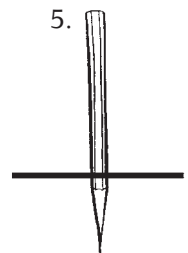
Aufkleben!



Ausschneiden!



Lochen!



Bleistift einfügen!





## Die gekippte Streichholzschachtel

### Aufgabe

Dieses tolle Experiment ist gut für eine Wette geeignet, denn nur „Eingeweihte“ kennen die Lösung dieses Problems.

#### Du brauchst:

- 1 Streichholzschachtel
- 1 kleine Decke

### Durchführung

1. Breite die Decke vor dir auf dem Fußboden aus.
2. Knie dich auf die Decke (Abbildung 1) und stell die Streichholzschachtel eine Unterarmlänge von deinen Knien entfernt auf (Abbildung 2).
3. Nimm die Hände dann auf den Rücken und versuche, die Streichholzschachtel in dieser Position mit dem Kopf umzustößeln.
4. Notiere in der Tabelle, welchem deiner Mitschüler und welcher Mitschülerin es gelungen ist, die Streichholzschachtel mit dem Kopf umzustößeln.

Experiment gelungen:	Experiment nicht gelungen:
Hendrikje	Rainer
Yvonne	Tilo
Martina	Torsten
Christina	Sven
Christine	Armin
Maren	Peter
Katrin	Jens
Edith	Uwe
Lisa	Yannic
Anna	Willi

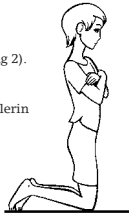


Abbildung 1



Abbildung 2

### Auswertung

Das Experiment ist nur den Mädchen aus unserer Klasse gelungen.

### Erklärung

Ursache hierfür ist der unterschiedliche Körperbau von Jungen und Mädchen. Die Massenverteilung ist bei Mädchen und Jungen unterschiedlich. Bei den Jungen befindet sich der Schwerpunkt (Massenmittelpunkt) weiter im Oberkörper als bei den Mädchen. Daher kippen die Jungen in dieser Position schneller nach vorne über.

## Der fliegende Arm

### Aufgabe

Führt du dieses Experiment durch, hast du scheinbar deinen Arm nicht mehr unter Kontrolle, und er bewegt sich wie von selbst.

#### Du brauchst:

- Wand oder Türrahmen

### Durchführung

1. Stelle dich in den Türrahmen oder neben eine Wand.
2. Dein rechter oder dein linker Arm hängt dabei locker herab und berührt gerade eben den Türrahmen oder die Wand. Die Skizze zeigt dir die Position.
3. Drücke nun kräftig und solange du kannst mit dem gesamten Arm (nicht mit dem gesamten Körper) gegen den Türrahmen oder gegen die Wand.
4. Geh aus dem Türrahmen heraus bzw. von der Wand weg.



### Beobachtung

Nach dem Verlassen des Türrahmens bewegt sich der Arm von ganz allein nach oben.

### Auswertung

Zur Erklärung dieses Phänomens setze die unten angegebenen Wörter in den Lückentext ein.

Durch das lange Drücken des Armes gegen den Türrahmen wird über einen längeren Zeitraum eine Muskelpartie beansprucht. Diese Muskelpartie versucht sich zusammen zuziehen, um den Arm nach oben zu bewegen. Das wird jedoch durch die Gegenkraft des Türrahmens verhindert.  
Die so beanspruchte Muskelpartie hat sich an diesen Zustand gewöhnt, und nach dem Verlassen des Türrahmens ziehen sich daher diese Muskeln weiter zusammen und der Arm bewegt sich dadurch nach oben.  
Nach kurzer Zeit geht diese Muskelpartie wieder in ihren Ausgangs- zustand zurück und der Arm sinkt nach unten.

Drücken, Ausgangszustand, zusammen, gewöhnt, längeren, Gegenkraft, unten, kurzer, verhindert, Muskelpartie, Verlassen, Arm, ziehen, oben

## Oberkörper aufrichten

### Aufgabe

Hier sind zwei verblüffende Experimente beschrieben, die scheinbar unmöglich erscheinen. Zum einen kannst du eine Person nur mittels deines Zeigefingers daran hindern, aufzustehen, und zum zweiten kannst du eine Person oder dich selber so positionieren, dass es der Person oder dir nicht mehr möglich sein wird, sich aufzurichten.

#### Du brauchst:

- 1 Stuhl

### 1. Experiment

#### Durchführung

1. Stell den Stuhl etwa 50 cm von der Wand des Klassenzimmers entfernt auf.
2. Stütze dich mit beiden Händen auf dem Stuhl ab und stemme deinen Kopf gegen die Wand.
3. Nimm deine Hände dann auf den Rücken und bitte einen Mitschüler, den Stuhl zu entfernen.
4. Versuche nun deinen Oberkörper aufzurichten.

#### Ergebnis

Die Person steht mit dem Kopf an der Wand und kann sich nicht aufrichten.

#### Auswertung

Ist die Person mit vorgeneigtem Oberkörper mit dem Kopf an der Wand, so befindet sich der Körperschwerpunkt etwa auf Höhe der Schultern.

Somit ist es nicht möglich, sich aufzurichten.

### 2. Experiment

#### Durchführung

1. Stell den Stuhl in den Klassenraum und bitte eine(n) deiner Mitschüler/-innen, auf diesem Platz zu nehmen.
2. Achte darauf, dass diese Person mit aufgerichtetem Oberkörper gerade auf dem Stuhl sitzt und die Arme auf dem Rücken hat.
3. Halte deinen ausgestreckten Zeigefinger gegen die Stirn dieser Person.
4. Bitte nun diese Person aufzustehen.

#### Ergebnis

Die Person kann mit dem Zeigefinger vor der Stirn nicht aufstehen.

#### Auswertung

Beim Aufstehen muss der Schwerpunkt des Körpers nach vorne verlagert werden. Da der Zeigefinger das Vorkippen des Körpers und somit die Verlagerung des Körperschwerpunktes behindert, ist ein Aufstehen nicht möglich.

## Eine Blume ändert ihre Farbe

### Aufgabe

Beobachte regelmäßig über einige Tage die Farbe der Blütenblätter einer Blume und führe ein Beobachtungsprotokoll.

#### Du brauchst:

- 1 Blume mit weißer Blüte (z. B. eine weiß blühende Rose)
- 1 kleines Gefäß als Vase (ca. 100 ml)
- 5–6 Tintenpatronen

### Durchführung

1. Gib etwas Wasser in die Vase, sodass diese etwa bis zur Hälfte gefüllt ist.
2. Öffne die Tintenpatronen vorsichtig und gib die Tinte mit in die Vase.
3. Stelle die Blume in die Vase.

### Beobachtung

1. Tag: Es ist kaum eine Veränderung der Blütenblätter erkennbar.
2. Tag: Die Blüte weist erste, ganz leichte farbliche Veränderungen auf.
3. Tag: Die Verfärbung der Blüte nimmt weiter zu.
4. Tag: Die Blüte hat sich relativ stark zum Bläulichen hin verfärbt.
5. Tag: Die Verfärbung der Blüte hat kaum noch zugenommen.

### Erkläre deine Beobachtung.

Im Spross der Blume befinden sich das Leitgewebe, die Gefäße und die Siebröhren. Diese gibt es auch in den Blütenblättern. Diese Gefäße und Siebröhren dienen dem Transport von Wasser und Nährstoffen. Da die Blume in blau gefärbtem Wasser steht, wird dieses blaue Wasser über das Leitgewebe im Spross bis in die Blütenblätter transportiert. Dort setzt sich die blaue Farbe in den Blüten fest.