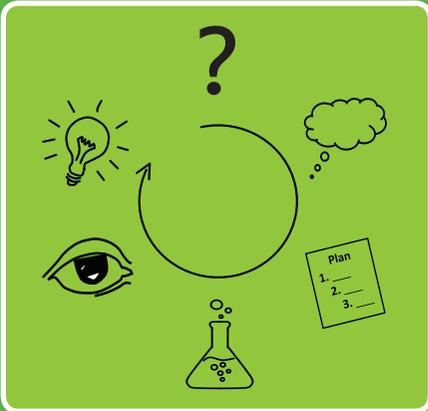


So geht Forschen

Methodenkarte



Forschungsfrage

Formuliere eine Frage, die du mit Hilfe eines Experiments beantworten kannst.



Vermutung

Stelle eine Vermutung auf und begründe sie.

Eine Vermutung ist eine mögliche Antwort auf die Forschungsfrage, die überprüft werden soll.



Planung

Entwickle ein Experiment zur Überprüfung deiner Vermutung. Begründe dein Vorgehen. *Lege fest, ob du das Experiment zu Hause oder in der Schule durchführen kannst.*



Durchführung

Beschreibe den Ablauf des Experiments. Nenne Geräte, Materialien und Chemikalien. Fertige gegebenenfalls eine Skizze an. Führe das Experiment durch.



Beobachtung

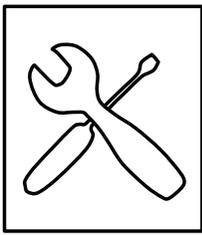
Beobachte zielgerichtet bzw. nimm die erforderlichen Messungen vor. Dokumentiere die Ergebnisse.



Auswertung

Werte deine Ergebnisse aus. Entscheide, ob deine Vermutung bestätigt wurde und deine Frage beantwortet werden kann. *Prüfe kritisch deine Forschung und die Ergebnisse. Überlege auch, ob sich vielleicht eine neue Frage ergibt.*

Diese Methodenkarte zeigt dir die Schrittfolge, nach der du bei deinen Forschungen vorgehen solltest. Auf der Rückseite findest du dazu ein Beispiel.



So geht Forschen

Methodenkarte

Um deine eigenen Forschungen schriftlich zu dokumentieren, nutze das Arbeitsblatt „Dokumentation meiner Forschung“.
Das Arbeitsblatt ist mit folgendem Symbol gekennzeichnet:



Dokumentation meiner Forschung

Forschungsfrage

Enthält süßer Apfelsaft auch Säure?

Vermutung

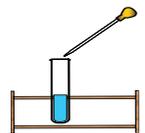
Apfelsaft enthält Säure.
Viele Früchte enthalten Säure. Auch süße Äpfel schmecken etwas säuerlich.

Planung

Säure kann man mit blauem Rotkohlsaft nachweisen. Gibt man Säure hinzu, färbt er sich rot. Um herauszufinden, ob Apfelsaft Säure enthält, gibt man etwas davon in Rotkohlsaft. Färbt er sich rot, ist Säure enthalten. Bleibt er blau, ist keine Säure enthalten.

Durchführung

- Rotkohlsaft herstellen: Rotkohl in kleine Stückchen schneiden, in Wasser legen und zerdrücken. Dann den blauen Rotkohlsaft abgießen
- ein Reagenzglas zur Hälfte mit Rotkohlsaft füllen
- mit einer Pipette einige Tropfen Apfelsaft dazugeben

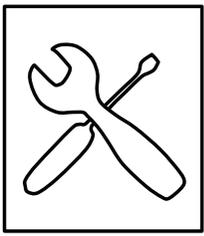


Beobachtung

	vor Zugabe von Apfelsaft	nach Zugabe von Apfelsaft
Farbe des Rotkohlsaftes	blau	rot

Auswertung

Der Rotkohlsaft hat sich rot gefärbt. Die Vermutung ist richtig. Der untersuchte Apfelsaft enthält Säure.
kritische Prüfung: Enthielt der untersuchte „Apfelsaft aus der Flasche“ vielleicht etwas Zitronensaft? Wenn, muss das Experiment z. B. mit selbst gepresstem Saft wiederholt werden.
neue Frage: Enthält der Saft anderer Äpfel auch Säure?



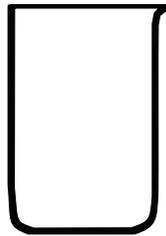
Geräte zum Experimentieren

Methodenkarte

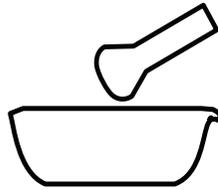
Reagenzglas



Becherglas



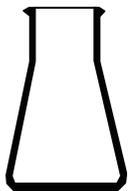
Mörser mit Stößel



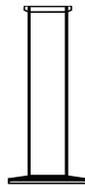
Uhrglasschale



Erlenmeyerkolben



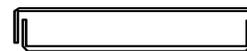
Standzylinder



Porzellanschale



Petrischale



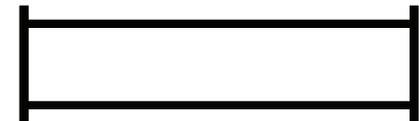
Stativ

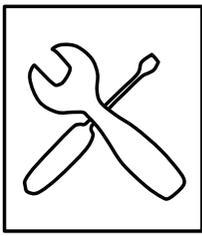


Dreifuß



Reagenzglasständer





Geräte zum Experimentieren

Methodenkarte

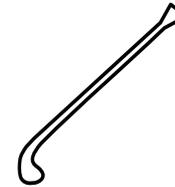
Verbindungsstück



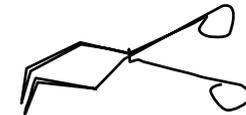
Trichter



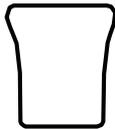
Verbrennungslöffel



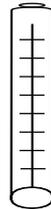
Tiegelzange



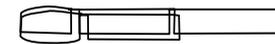
Gummistopfen



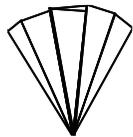
Thermometer



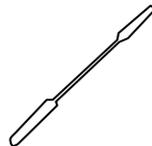
Reagenzglasklammer



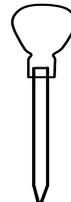
Filterpapier



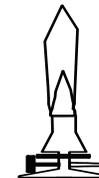
Spatel



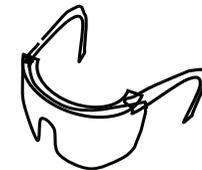
Pipette

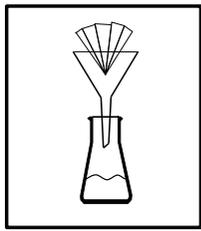


Brenner



Schutzbrille





Wie viel Salz ist im Salzwasser?

Trennen von Stoffen



Einige Meere enthalten sehr viel Salz. In einigen Ländern können aus 1.000 l Meerwasser (das sind etwa 6 - 8 gefüllte Badewannen) bis zu 30 kg Salz gewonnen werden.

Wie viel Salz in einem Liter Salzwasser gelöst ist, kann mit verschiedenen Methoden festgestellt werden.

Wie viel Gramm Kochsalz sind im Salzwasser gelöst?

Stellt Kochsalzlösungen her. Ermittelt, wie viel Gramm Kochsalz im Wasser gelöst sind.

Teilt euch in Gruppen ein. Jede Gruppe stellt eine Salzlösung her: In ein Becherglas werden 250 ml Wasser gegossen. Dazu werden entweder 10 g oder 30 g Kochsalz gegeben. Das Stoffgemisch wird mit einem Glasstab so lang gerührt, bis sich das Kochsalz gelöst hat.

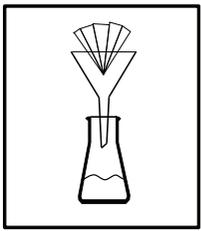
Notiert euch, wie viel Kochsalz verwendet wurde und schreibt die Nummer eurer Gruppe auf das Becherglas!

Tauscht die Bechergläser zwischen den Gruppen aus.

Findet mit Hilfe eines Experiments die Antwort. Prüft danach, ob euer Ergebnis richtig ist.



Arbeitet nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.



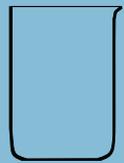
Wie viel Salz ist im Salzwasser?

Trennen von Stoffen

Tipps:

Für das Experiment stehen euch folgende Geräte und Materialien zur Verfügung:

Becherglas Glasstab Kochsalz Reagenzglas
(500 ml)



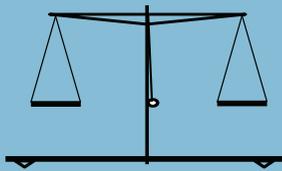
Brenner



Waage



Spritzflasche mit Wasser



Filterpapier

Reagenzglasklammer

Trichter



Forschungsfrage

Wie viel Gramm Kochsalz sind im Salzwasser gelöst?



Vermutung



Planung



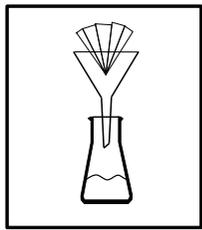
Durchführung



Beobachtung



Auswertung



Salz aus dem Meer?

Trennen von Stoffen

Forscherkarte: B



Einige Meere enthalten sehr viel Salz. In einigen Ländern können aus 1.000 l Meerwasser (das sind etwa 6 - 8 gefüllte Badewannen) bis zu 30 kg Salz gewonnen werden.

Dazu wird das Meerwasser in flache Teiche gepumpt. Bei einer hohen Lufttemperatur verdunstet das Wasser. Das zurückbleibende feuchte Salz wird getrocknet.

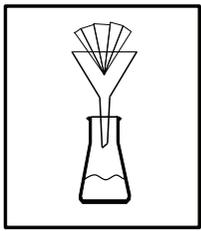
Stelle für das Experiment Salzwasser her.

Fülle ein Reagenzglas halb voll mit lauwarmem Wasser. Gib zwei Spatel Kochsalz hinzu.

Schüttle so lange, bis sich das Kochsalz gelöst hat.

Gewinne das Salz aus dem Salzwasser.

Arbeite nach der Schrittfolge auf der Rückseite dieser Karte.



Salz aus dem Meer?

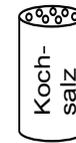
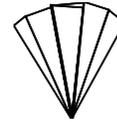
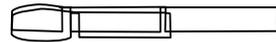
Trennen von Stoffen

Forscherkarte: B

Gewinne das Salz aus dem Salzwasser.

Plane dazu ein Experiment.
Folgende Geräte und Materialien stehen zur Verfügung.

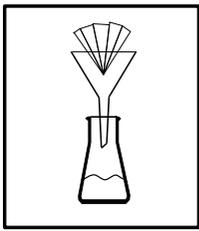
Reagenzglas Reagenzglasklammer Brenner Filterpapier Kochsalz Spritzflasche mit Wasser Spatel Reagenzglasständer



Notiere deine Beobachtungen.

Werte das Experiment aus.

Verwende das Arbeitsblatt „Trennen von Stoffen“.



Wie können Reinstoffe aus einem Stoffgemisch gewonnen werden?

Trennen von Stoffen



Die Anlage eines Meeresaquariums muss repariert werden. Bei Arbeiten sind Eisenspäne in das Wasser gelangt. Es wird entschieden, das Aquarium grundlegend zu reinigen, das Wasser zu erneuern und das Becken neu zu gestalten. Tiere und Pflanzen werden deshalb herausgenommen.

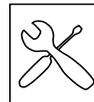
Wie ist es möglich, Salz und Sand vom Übrigen zu trennen?

Wie ist es möglich, Salz und Sand aus dem Aquarium vom Übrigen zu trennen?

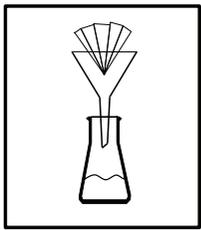
Finde mit Hilfe eines Experiments die Antwort.

Stelle für das Experiment ein kleines „Aquarium“ her.

Fülle dazu ein Becherglas mit 250 ml Wasser. Gib drei Spatel Kochsalz, 10 Spatel Sand und einen Spatel Eisenspäne hinein.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.



Wie können Reinstoffe aus einem Stoffgemisch gewonnen werden?

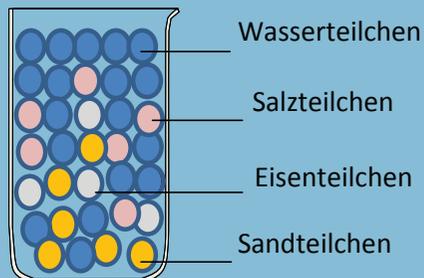
Trennen von Stoffen

Tipps:

Im „Aquarium“ befindet sich ein Stoffgemisch. Um das Stoffgemisch in seine Reinstoffe zu trennen, müssen geeignete Trennmethode ausgewählt werden.

Bei der Auswahl der Trennmethode müssen die Eigenschaften der Reinstoffe beachtet werden.

Für die Auswertung verwende auch das Teilchenmodell:



Forschungsfrage

Wie ist es möglich, Salz und Sand aus dem Aquarium vom Übrigen zu trennen?



Vermutung



Planung



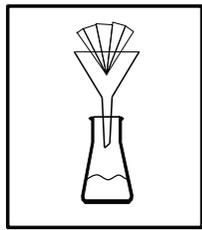
Durchführung



Beobachtung



Auswertung



Wie können Reinstoffe aus einem Stoffgemisch gewonnen werden?

Trennen von Stoffen

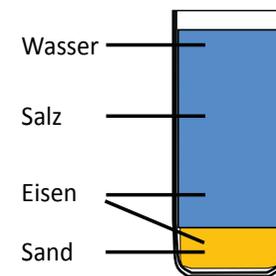
Forscherkarte: B



Die Anlage eines Meeresaquariums muss repariert werden. Bei Arbeiten sind Eisenspäne in das Wasser gelangt. Es wird entschieden, das Aquarium grundlegend zu reinigen, das Wasser zu erneuern und das Becken neu zu gestalten. Tiere und Pflanzen werden deshalb herausgenommen.

Wie ist es möglich, Salz und Sand vom Übrigen zu trennen?

Stelle für das Experiment ein kleines „Aquarium“ her. Fülle dazu ein Becherglas mit 250 ml Wasser. Gib drei Spatel Kochsalz, 10 Spatel Sand und einen Spatel Eisenspäne hinein.

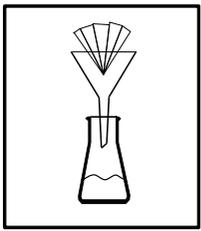


Das Salz ist im Wasser gelöst. Der Sand hat sich am Boden abgesetzt. Die Eisenspäne schweben im Salzwasser, einige liegen zwischen den Sandkörnern.

Gewinne aus dem Stoffgemisch

- (1) den Sand und
- (2) das Salz.

Arbeite nach der Schrittfolge auf der Rückseite dieser Karte.



Wie können Reinstoffe aus einem Stoffgemisch gewonnen werden?

Trennen von Stoffen

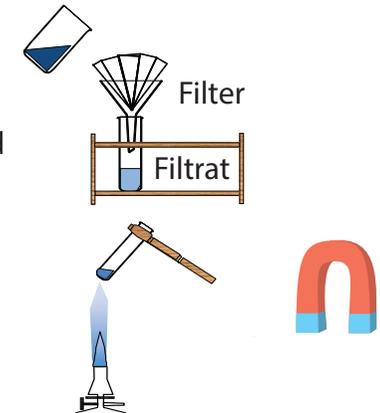
Gewinne aus dem Stoffgemisch (1) den Sand und (2) das Salz.

Führe die Experimente durch.

(1) Rühre das Stoffgemisch mit einem Spatel kräftig durch. Gieße das Stoffgemisch durch einen Filter. Gib den Rückstand, der im Filter verbleibt, auf Küchenpapier und lasse ihn trocknen.

Entferne mit einem Magneten die Eisenspäne.

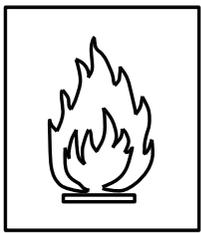
(2) Fülle ein Reagenzglas zu etwa 1/4 mit dem gewonnenen Salzwasser. Erhitze es so lang, bis nur noch wenig Wasser im Reagenzglas ist. Gib dann das feuchte Salz auf Küchenpapier und lasse es trocknen.



Notiere deine Beobachtungen.

Werte das Experiment aus.

Verwende die Arbeitsblätter (1) und (2) „Wie können Reinstoffe aus einem Stoffgemisch gewonnen werden?“.



Wie entsteht Feuer? (1/4)

Verbrennen von Stoffen

Forscherkarte: A



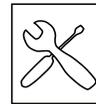
Es ist Hochsommer. Am Wegesrand liegt ein Haufen abgeschnittener Äste und Zweige. Plötzlich lodern hohe Flammen. Der Haufen brennt lichterloh. Die Feuerwehr vermutet, dass der Brand durch eine weggeworfene kaputte Glasflasche ausgelöst wurde.

Damit Feuer entsteht, müssen folgende 4 Bedingungen gleichzeitig vorhanden sein:

- (1) brennbarer Stoff
- (2) Sauerstoff
- (3) Entzündungstemperatur
- (4) Kontakt des brennbaren Stoffs mit Sauerstoff

(1) Entsteht Feuer nur, wenn ein brennbarer Stoff vorhanden ist?

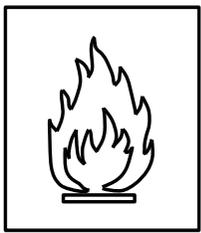
Finde mit Hilfe eines Experiments die Antwort.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.

Achtung!





Wie entsteht Feuer? (1/4)

Verbrennen von Stoffen

Tipps:

Zur Überprüfung, ob ein Stoff brennbar ist, eignen sich z. B.

- etwas zerknülltes Papier
- einige Tropfen Alkohol
- etwas Sand.

Für das Experiment kannst du z. B. folgende Geräte verwenden:

3 Porzellanschalen lange Streichhölzer



Achte darauf, dass du nur kleine Mengen nimmst!



Forschungsfrage

Entsteht Feuer nur, wenn ein brennbarer Stoff vorhanden ist?



Vermutung



Planung



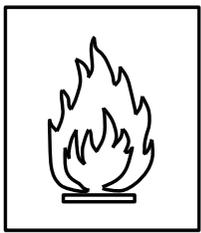
Durchführung



Beobachtung



Auswertung



Wie entsteht Feuer? (2/4)

Verbrennen von Stoffen

Forscherkarte: A



Es ist Hochsommer. Am Wegesrand liegt ein Haufen abgeschnittener Äste und Zweige. Plötzlich lodern hohe Flammen. Der Haufen brennt lichterloh. Die Feuerwehr vermutet, dass der Brand durch eine weggeworfene kaputte Glasflasche ausgelöst wurde.

Damit Feuer entsteht, müssen folgende 4 Bedingungen gleichzeitig vorhanden sein:

- (1) brennbarer Stoff
- (2) Sauerstoff
- (3) Entzündungstemperatur
- (4) Kontakt des brennbaren Stoffs mit Sauerstoff

(2) Entsteht Feuer nur, wenn Sauerstoff vorhanden ist?

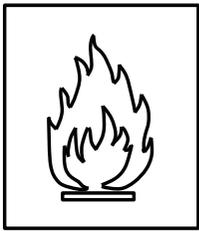
Finde mit Hilfe eines Experiments die Antwort.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.

Achtung!





Wie entsteht Feuer? (2/4)

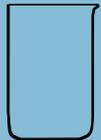
Verbrennen von Stoffen

Tipps:

Die uns umgebende Luft enthält Sauerstoff.

Für das Experiment kannst du z. B. folgende Geräte und Materialien verwenden:

Becherglas



Glasplatte



Streichhölzer



Teelicht



Wenn du andere Stoffe als Wachs verwendest, achte darauf, dass du davon nur kleine Mengen verwendest.



Forschungsfrage

(2) Entsteht Feuer nur, wenn Sauerstoff vorhanden ist?



Vermutung



Planung



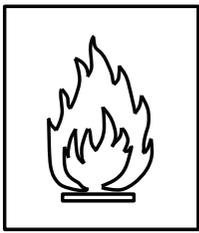
Durchführung



Beobachtung



Auswertung



Wie entsteht Feuer? (3/4)

Verbrennen von Stoffen

Forscherkarte: A



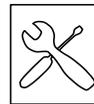
Es ist Hochsommer. Am Wegesrand liegt ein Haufen abgeschnittener Äste und Zweige. Plötzlich lodern hohe Flammen. Der Haufen brennt lichterloh. Die Feuerwehr vermutet, dass der Brand durch eine weggeworfene kaputte Glasflasche ausgelöst wurde.

Damit Feuer entsteht, müssen folgende 4 Bedingungen gleichzeitig vorhanden sein:

- (1) brennbarer Stoff
- (2) Sauerstoff
- (3) Entzündungstemperatur
- (4) Kontakt des brennbaren Stoffs mit Sauerstoff

(3) Entsteht Feuer nur, wenn eine bestimmte Entzündungstemperatur erreicht ist?

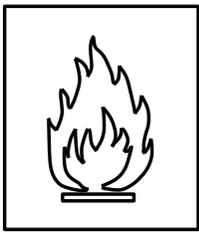
Finde mit Hilfe eines Experiments die Antwort.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.

Achtung!





Wie entsteht Feuer? (3/4)

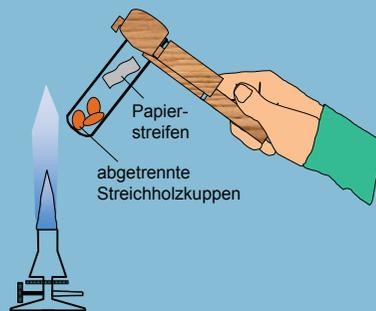
Verbrennen von Stoffen

Tipps:

Damit sich ein Stoff entzündet, muss er eine bestimmte Temperatur haben (Entzündungstemperatur).

Papier entzündet sich bei etwa 300°C . Wie kann man Papier auf diese Temperatur erhitzen, ohne es in eine Flamme zu halten?

Mit Streichholzkuppen: Gib zwei Streichholzkuppen in ein Reagenzglas. Wenn du es kurz mit dem Boden in die Brennerflamme hältst, entzünden sich die Kuppen. Beim Verbrennen wird die Luft im Reagenzglas kurzzeitig so heiß, dass die Entzündungstemperatur von Papier erreicht wird.



Forschungsfrage

(3) Entsteht Feuer nur, wenn eine bestimmte Entzündungstemperatur erreicht ist?



Vermutung



Planung



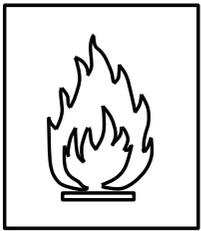
Durchführung



Beobachtung



Auswertung



Wie entsteht Feuer? (4/4)

Verbrennen von Stoffen

Forscherkarte: A



Es ist Hochsommer. Am Wegesrand liegt ein Haufen abgeschnittener Äste und Zweige. Plötzlich lodern hohe Flammen. Der Haufen brennt lichterloh. Die Feuerwehr vermutet, dass der Brand durch eine weggeworfene kaputte Glasflasche ausgelöst wurde.

Damit Feuer entsteht, müssen folgende 4 Bedingungen gleichzeitig vorhanden sein:

- (1) brennbarer Stoff
- (2) Sauerstoff
- (3) Entzündungstemperatur
- (4) Kontakt des brennbaren Stoffs mit Sauerstoff

(4) Entsteht Feuer nur, wenn der brennbare Stoff ausreichend Kontakt zu Sauerstoff hat?

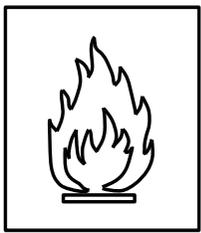
Finde mit Hilfe eines Experiments die Antwort.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.

Achtung!





Wie entsteht Feuer? (4/4)

Verbrennen von Stoffen

Forscherkarte: A

Tipps:

Am Beispiel von Holz kann man gut nachweisen, dass der brennbare Stoff ausreichend Kontakt mit Sauerstoff haben muss, um sich zu entzünden.

Für das Experiment kannst du folgende Geräte und Materialien nutzen:

- Brenner
- lange Streichhölzer oder elektrischer Feueranzünder
- feuerfeste Unterlage
- Tiegelzange
- dünner Holzspan
- ca. 2 - 3 cm dickes Stück Holz



Forschungsfrage

(4) Entsteht Feuer nur, wenn der brennbare Stoff ausreichend Kontakt zu Sauerstoff hat?



Vermutung



Planung



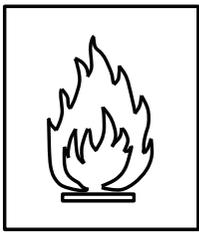
Durchführung



Beobachtung



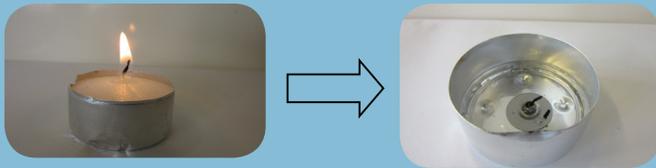
Auswertung



Was passiert beim Verbrennen eines Teelichts?

Verbrennen von Stoffen

Forscherkarte: A



Das Teelicht brennt.

Das Wachs wird immer weniger. Der Docht wird kleiner. Nach einiger Zeit erlischt die Flamme.

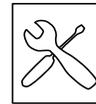
Was passiert mit dem Wachs?

Beim Anzünden des Dochtes wird das Wachs heiß. Das Wachs um den Docht herum wird flüssig. Das Wachs wird vom Docht aufgesaugt und verdampft. Es verbrennt mit heller Flamme. Dabei reagiert das Wachs mit Sauerstoff. Es entstehen Wasser und Kohlenstoffdioxid.

Beide entstehenden Stoffe sind farblos und gasförmig, so dass man sie nicht sehen kann. Aber kann man sie nachweisen?

Entstehen beim Verbrennen von Wachs die Stoffe Wasser und Kohlenstoffdioxid?

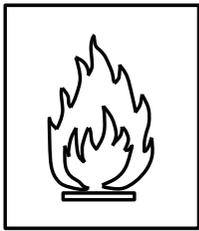
Finde mit Hilfe eines Experiments die Antwort.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.

Achtung!





Was passiert beim Verbrennen eines Teelichts?

Verbrennen von Stoffen

Forscherkarte: A

Tipps:

Das farblose Gas Kohlenstoffdioxid kann man „sichtbar“ machen: ... mit einem Nachweismittel, das Chemiker Kalziumhydroxid-Lösung nennen. In Biologiebüchern findet man dazu folgendes Experiment: In ein Reagenzglas werden einige Milliliter des Nachweismittels gegeben. Bläst man Kohlenstoffdioxid mit einem Röhrchen hinein, verfärbt es sich trüb-weiß. Daraus kann geschlossen werden, dass die Ausatemluft Kohlenstoffdioxid enthält. Der Nachweis kann auch mit Hilfe einer schwarzen Plastikkarte geführt werden. Dazu werden einige Tropfen des Nachweismittels darauf gegeben und mit einem Glasstab gleichmäßig verteilt.

Wasser kann unterschiedliche Aggregatzustände annehmen. Das sieht man auch in der Küche: Wird viel Wasser gekocht, können gerade im Winter die Fensterscheiben leicht beschlagen. Der Wasserdampf kühlt sich hier ab und es bilden sich sichtbare Wassertröpfchen.

Überlege, was das alles mit deinem Experiment zu tun hat.



Forschungsfrage

Entstehen beim Verbrennen von Wachs die Stoffe Wasser und Kohlenstoffdioxid?



Vermutung



Planung



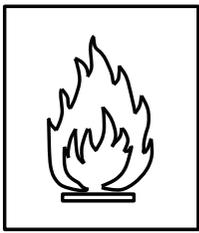
Durchführung



Beobachtung



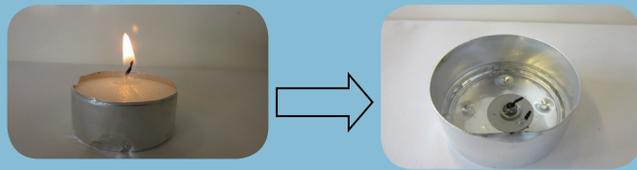
Auswertung



Was passiert beim Verbrennen eines Teelichts?

Verbrennen von Stoffen

Forscherkarte: B



Beim Abbrennen eines Teelichts verschwindet das Wachs. Löst sich das Wachs in „Nichts“ auf oder was passiert damit?

Chemiker wissen, dass beim Verbrennen von Wachs neue Stoffe entstehen, die wir aber nicht sehen können. Wasserdampf und Kohlenstoffdioxid sind farblos.

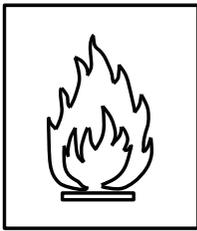
Wie wir das nachweisen können, erfährst du bei den Experimenten.

Weise mit Hilfe von Experimenten nach, dass beim Verbrennen von Wachs die Stoffe (1) Wasser und (2) Kohlenstoffdioxid entstehen.

Arbeite nach der Schrittfolge auf der Rückseite dieser Karte.

Achtung!





Was passiert beim Verbrennen eines Teelichts?

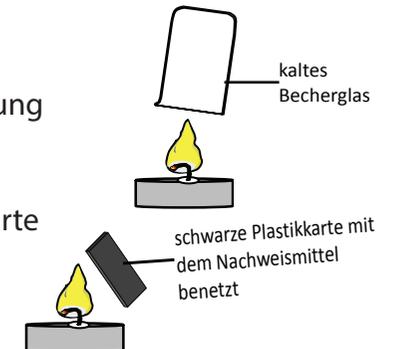
Verbrennen von Stoffen

Forscherkarte: B

Weise nach, dass beim Verbrennen von Wachs (1) Wasser und (2) Kohlenstoffdioxid entstehen.

Führe das Experiment durch:

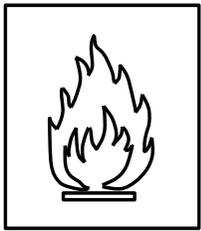
- (1) Entzünde ein Teelicht. Halte ein kaltes Becherglas über die Flamme wie in der Abbildung gezeigt. Beachte die Hinweise auf dem Arbeitsblatt.
- (2) Entzünde ein Teelicht. Halte die mit dem Nachweismittel benetzte schwarze Plastikkarte in die Nähe Flamme wie in der Abbildung gezeigt. Beachte die Hinweise auf dem Arbeitsblatt.



Notiere deine Beobachtungen.

Werte das Experiment aus.

Verwende dafür die Arbeitsblätter (1) und (2) „Was passiert beim Verbrennen eines Teelichts?“.



Magnesia und Tafelkreide selbst herstellen

Verbrennen von Stoffen

Forscherkarte: A

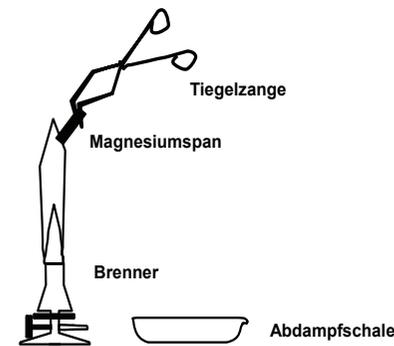


Bestimmt hast du dir im Sportunterricht schon einmal die Hände vor dem Klettern mit „Magnesia“ eingerieben, damit du nicht rutschst. Es ist der gleiche Stoff, aus dem Tafelkreide hergestellt wird.

Chemiker nennen diesen Stoff Magnesiumoxid.

Ist die Herstellung von Magnesiumoxid eine chemische Reaktion?

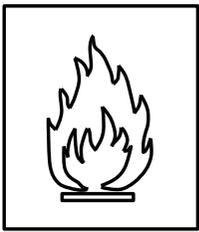
Stelle Magnesiumoxid her. Halte einen Magnesiumspan mit der Tiegelzange fest und entzünde ihn an der Brennerflamme. Lass den Span über einer Abdampfschale abbrennen. Gib das entstehende Magnesiumoxid in die Abdampfschale.



Gefahr!



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.



Magnesia und Tafelkreide selbst herstellen

Verbrennen von Stoffen

Tipps:

Folgende Fragen können dir beim Aufstellen einer Vermutung und bei der Planung helfen:

Woran erkennt man eine chemische Reaktion?

Was passiert, wenn der Span angezündet wird?

Welche Eigenschaften haben die Stoffe vor und nach dem Verbrennen?

	vor dem Verbrennen	nach dem Verbrennen
Farbe		
Form		

Wenn du das Magnesiumoxid in ein kleines Gefäß gibst, mit etwas Wasser befeuchtest und dann trocknen lässt, kannst du dir ein „Mini“-Kreidestück herstellen. Das Gefäß kannst du dir aus Alu-Folie basteln.



Forschungsfrage

Ist die Herstellung von Magnesiumoxid eine chemische Reaktion?



Vermutung



Planung



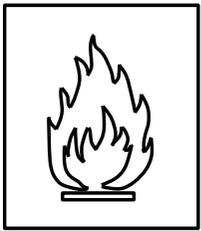
Durchführung



Beobachtung



Auswertung



Wie kann der Brand gelöscht werden?

Verbrennen von Stoffen

Impulskarte



In einem Lager brennen Holzstapel. Die Feuerwehr ist schnell vor Ort.

Sie setzt geeignete Methoden ein, damit der Brand bekämpft wird und sich nicht ausdehnen kann.

Jede Methode ist darauf ausgerichtet, mindestens eine Bedingung, die zum Entstehen von Feuer notwendig ist, zu entziehen.

Betroffen ist aber auch die elektrische Anlage. Hier kommt ein Kohlenstoffdioxid-Löschler zum Einsatz.

Mit welchen Methoden kann der Brand gelöscht werden?

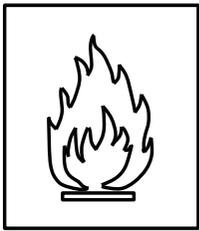
Entwirf Experimente, mit denen du zwei Methoden der Brandbekämpfung demonstrieren kannst.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.

Gefahr!





Wie kann der Brand gelöscht werden?

Verbrennen von Stoffen

Impulskarte

Tipp:

Feuer entsteht nur, wenn diese Bedingungen gleichzeitig vorhanden sind.

- (1) brennbarer Stoff
- (2) Sauerstoff
- (3) Entzündungstemperatur
- (4) Kontakt des brennbaren Stoffs mit Sauerstoff

Feuer

Du kannst das überprüfen: Wenn nur eine Bedingung fehlt, dürfte kein Feuer entstehen.



Forschungsfrage

Mit welchen Methoden kann der Brand gelöscht werden?



Vermutung



Planung



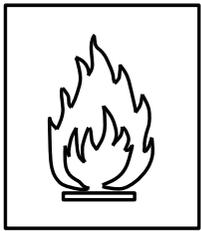
Durchführung



Beobachtung



Auswertung



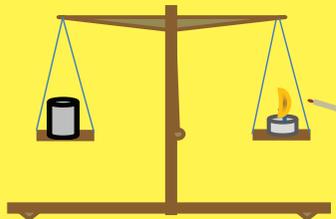
Ein „Waage-Experiment“

Verbrennen von Stoffen

Impulskarte

Zum „Tag der Naturwissenschaften“ beginnt ein Chemiker seinen Experimentalvortrag und beschreibt zwei Experimente.

„Im ersten Experiment stelle ich auf eine Waage ein Teelicht. Mit einem Wägestück gleiche ich die Waage aus. Dann lasse ich das Teelicht abbrennen.“



„In meinem zweiten Experiment lege ich ein kleines Bündel Eisenwolle auf die Waage. Auch hier gleiche ich die Waage mit einem Wägestück aus. Dann verbrenne ich die Eisenwolle.“

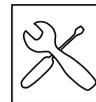


Dann fragt er sein Publikum:

„Welche Ergebnisse sind zu erwarten? Wird die Waage ausgeglichen bleiben? Oder steigt die rechte Seite nach oben oder neigt sich die rechte Seite nach unten?“

In welche Richtung neigt sich die Waage bei Experiment 1 und bei Experiment 2?

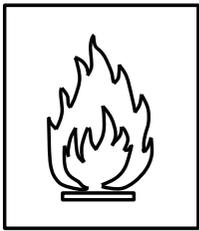
Verwende die Planung des Chemikers als Grundlage für deine Experimente.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.

Gefahr!





Ein „Waage-Experiment“

Verbrennen von Stoffen

Impulskarte

Tipps:

Wenn du die Experimente durchführst achte darauf, dass die Waage (z. B. mit Massestückchen) ausgeglichen ist.

Wenn solch eine mechanische Waage nicht verfügbar ist, kannst du auch das Teelicht vor und nach dem Abbrennen sowie die Eisenwolle vor und nach dem Verbrennen auf einer digitalen Waage wiegen.



Forschungsfrage

In welche Richtung neigt sich die Waage bei Experiment 1 und bei Experiment 2?



Vermutung



Planung

Die Planung hat der Chemiker bereits vorgenommen.



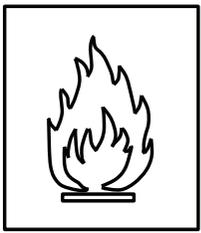
Durchführung



Beobachtung



Auswertung



Wie funktioniert ein Feuerlöscher?

Verbrennen von Stoffen

Impulskarte



Brände entstehen nur, wenn alle notwendigen Bedingungen für die Entstehung von Feuer gleichzeitig vorhanden sind.
Für das Löschen bestimmter Brände werden Feuerlöscher eingesetzt, die mit Kohlenstoffdioxid gefüllt sind.

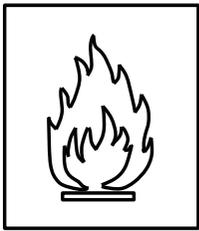
Warum kann man mit Kohlenstoffdioxid einen Brand löschen?



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.

Gefahr!





Wie funktioniert ein Feuerlöscher?

Verbrennen von Stoffen

Tipps:

Kohlenstoffdioxid-Feuerlöscher

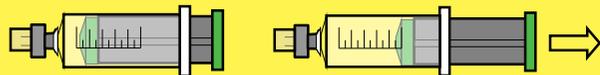
Er besteht aus einem Gefäß, das mit Kohlenstoffdioxid gefüllt ist. Wenn man den Hebel herunter drückt, wird es heraus gepresst.

Baue einen kleinen „Feuerlöscher“.

Statt der Gefäßes verwende einen Kolbenprober.

Woher bekommst du Kohlenstoffdioxid?

Fülle ein Becherglas zur Hälfte mit Wasser und löse darin eine Brausetablette auf. Das entstehende „Sprudelgas“ besteht aus Kohlenstoffdioxid. Es reichert sich über dem Wasser an. Mit einem Kolbenprober kannst du das Gas aufsaugen. Wenn du den Kolben wieder hinein drückst, wird Kohlenstoffdioxid hinaus gepresst.



Forschungsfrage

Warum kann man mit Kohlenstoffdioxid einen Brand löschen?



Vermutung



Planung



Durchführung



Beobachtung



Auswertung



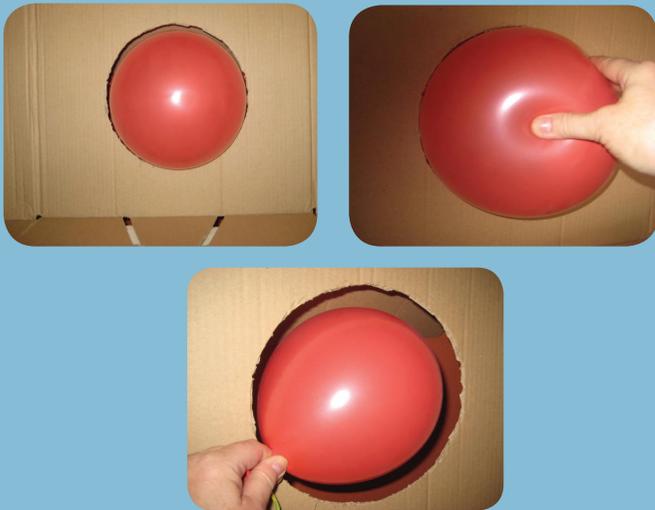
Was ist mit den Luftballons passiert?

Erwärmen und Abkühlen von Luft

Forscherkarte: A

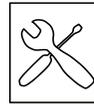
Experimentalvortrag:

Herr Meier bläst einen Luftballon auf. Er misst den Umfang des Luftballons. Herr Meier behauptet: „Ich kann den Umfang des Luftballons vergrößern und verkleinern, ohne dass ich noch Luft hineinblase oder herauslasse. Der Luftballon bleibt zugebunden.“ Geht das wirklich?



Wie ist es möglich, dass der zugebundene Luftballon seine Größe ändert?

Finde mit Hilfe eines Experiments die Antwort.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.



Was ist mit den Luftballons passiert?

Erwärmen und Abkühlen von Luft

Forscherkarte: A

Tipps:

Herr Meier sagt, er brauche für sein Experiment Folgendes:

- Luftballon
- Fön
- Kühlschrank
- 150 cm langen Faden
- Maßband oder Lineal



Forschungsfrage

Wie ist es möglich, dass der zugebundene Luftballon seine Größe ändert?



Vermutung



Planung



Durchführung



Beobachtung



Auswertung



Warum machen Einweg-Plastikflaschen Knackgeräusche?

Erwärmen und Abkühlen von Luft

Forscherkarte: A

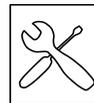


Es ist tiefer Winter. Herr Leise will im Getränkemarkt Leergut abgeben. Er bringt die Tasche mit den Einwegflaschen von der Wohnung in sein Auto, das über Nacht sehr ausgekühlt ist. Plötzlich erschreckt er sich. Die Flaschen erzeugen laute Knackgeräusche und verformen sich.

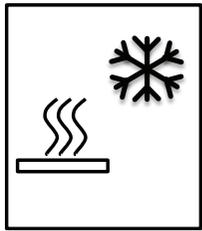
Was passiert hier?

Warum machen verschlossene Einwegflaschen, wenn sie vom Warmen ins Kalte gebracht werden, Knackgeräusche und verformen sich?

Finde mit Hilfe eines Experiments die Antwort.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.



Warum machen Einweg-Plastikflaschen Knackgeräusche?

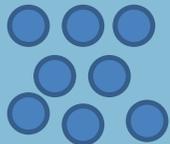
Erwärmen und Abkühlen von Luft

Forscherkarte: A

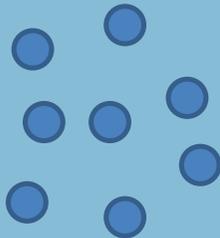
Tipps:

Luft besteht aus vielen Teilchen. Die Teilchen bewegen sich ständig. Wird die Luft erwärmt, bewegen sich die Teilchen stärker und brauchen dafür viel Platz. Die Luft dehnt sich aus.

kalte Luft



warme Luft



Forschungsfrage

Warum machen verschlossene Einwegflaschen, wenn sie vom Warmen ins Kalte gebracht werden, Knackgeräusche und verformen sich?



Vermutung



Planung



Durchführung



Beobachtung



Auswertung



Magisches Teelicht?

Erwärmen und Abkühlen von Luft

Forscherkarte: A

Bei einer Feier „zaubert“ Lilly.



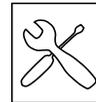
Sie legt in eine Glasschale ein 10 Cent Stück. Dann füllt sie die Schale mit Wasser. Sie verspricht, dass sie das Geldstück wieder herausnehmen kann ohne mit den Fingern in das Wasser zu tauchen.

Sie sagt, dazu brauche sie nur ein Teelicht, ein Feuerzeug und ein kleines Becherglas. Sie beginnt mit dem Experiment (siehe Rückseite).

Kann sie ihr Versprechen halten?

Kann Lilly das Geldstück aus der Schale nehmen, ohne mit den Fingern in das Wasser zu tauchen?

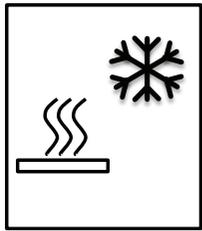
Finde mit Hilfe eines Experiments die Antwort.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.

Achtung!





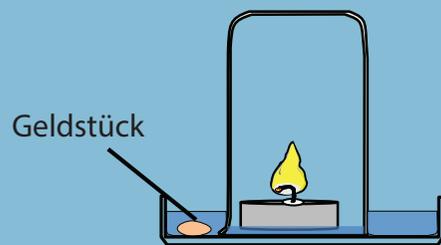
Magisches Teelicht?

Erwärmen und Abkühlen von Luft

Forscherkarte: A

Tipps:

Wird Luft erwärmt, bewegen sich die Luft-Teilchen stärker und brauchen mehr Platz. Die Luft dehnt sich aus. Wird die warme Luft wieder abgekühlt, bewegen sich die Luft-Teilchen weniger und brauchen weniger Platz. Die Luft „zieht sich zusammen“.



Forschungsfrage

Kann Lilly das Geldstück aus der Schale nehmen, ohne mit den Fingern in das Wasser zu tauchen?



Vermutung



Planung



Durchführung



Beobachtung



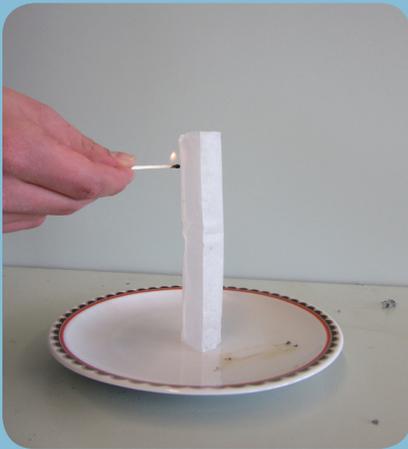
Auswertung



Teebeutel-Rakete

Erwärmen und Abkühlen von Luft

Forscherkarte: A

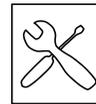


Ein leerer Teebeutel wird auseinandergezogen und oben und unten abgeschnitten, so dass eine Röhre entsteht. Sie wird, wie im Bild gezeigt, auf eine feuerfeste Unterlage gestellt. Dann wird sie am oberen Rand vorsichtig angezündet.

Aber wie funktioniert diese „Rakete“?

Wie funktioniert eine Teebeutel-Rakete?

Finde mit Hilfe eines Experiments die Antwort.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.

Achtung!





Teebeutel-Rakete

Erwärmen und Abkühlen von Luft

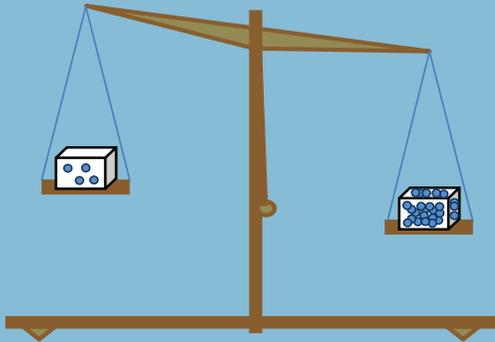
Forscherkarte: A

Tipps:

Nach dem Öffnen des Gefrierschranks wird der Boden vor der geöffneten Tür sehr kalt. Aber warum?

Bei niedrigen Temperaturen bewegen sich die Luft-Teilchen nur gering und benötigen wenig Platz. Viele Teilchen sind eng beisammen. Deshalb enthält z. B. das Volumen von 1cm^3 kalter Luft viel mehr Teilchen als das von 1cm^3 warmer Luft. Folglich ist kalte Luft schwerer als warme Luft und „fällt“ nach unten.

Aber was hat das alles mit der Teebeutel-Rakete zu tun?



Forschungsfrage

Wie funktioniert eine Teebeutel-Rakete?



Vermutung



Planung



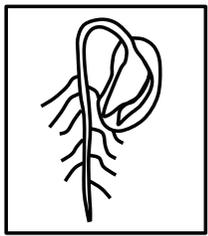
Durchführung



Beobachtung



Auswertung



Über welche Teile nimmt die Samenpflanze das Wasser auf? Wie viel Wasser nimmt eine Samenpflanze auf?

Samenpflanzen

Forscherkarte: A

Das Experiment ist eine wichtige Methode, um naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erforschen. Mit Hilfe von Experimenten wurde schon so manche Behauptung bestätigt, aber auch widerlegt.

Fritz und Emma führen im Unterricht ein Experiment durch und wollen damit zeigen, dass folgende Behauptungen richtig sind:

- Samenpflanzen nehmen das Wasser nur über ihre Wurzeln auf.
- Man kann feststellen, wie viel Wasser eine bestimmte Pflanze in 3 Tagen aufnimmt.



Fritz und Emma berichten: „Zuerst haben wir von der Wurzel die Erde abgewaschen. Dann haben wir die Pflanze in ein Glas mit 400 ml Wasser gestellt. Nach 3 Tagen haben wir das noch verbliebene Volumen an Wasser gemessen. Wir haben eine Differenz von 124 ml festgestellt. Dieses Wasser hat die Pflanze in 3 Tagen über ihre Wurzeln aufgenommen.“

Ist dieses Experiment geeignet, um die beiden Behauptungen zu bestätigen?

Behauptungen:

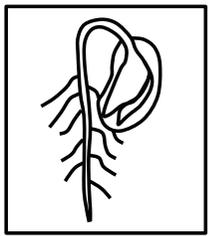
- (1) Samenpflanzen nehmen das Wasser nur über ihre Wurzeln auf.
- (2) Man kann feststellen, wie viel Wasser eine bestimmte Pflanze in 3 Tagen aufnimmt.

Sind diese Behauptungen richtig?

Entwickle geeignete Experimente, mit denen du die oben genannten Behauptungen auf ihre Richtigkeit überprüfst.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.



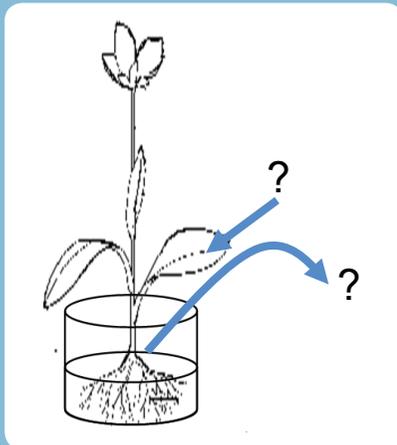
Über welche Teile nimmt die Samenpflanze das Wasser auf? Wie viel Wasser nimmt eine Samenpflanze auf?

Samenpflanzen

Forscherkarte: A

Entscheide, ob das Experiment von Fritz und Emma geeignet ist. Begründe deine Meinung.

Tipp:
Ein kleiner Denkanstoß für die Planung
deiner Experimente:



Forschungsfrage

Sind die Behauptungen (1) und (2) richtig?



Vermutung



Planung



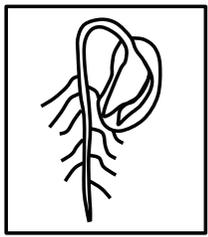
Durchführung



Beobachtung



Auswertung



Wie viel Wasser nimmt eine Samenpflanze auf?

Samenpflanzen

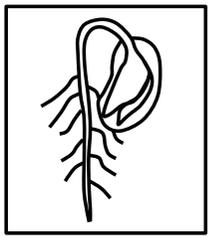
Samenpflanzen benötigen Wasser. In der Natur bringt z. B. Regen das nötige Wasser. Unsere Zimmerpflanzen müssen wir gießen. Blumensträuße stellen wir ins Wasser.

Kann man feststellen, wie viel Wasser eine einzelne Pflanze aufnimmt.



Weise mit Hilfe eines Experiments nach, wie viel Wasser eine Samenpflanze in 3 Tagen aufnimmt.

Arbeite nach der Schrittfolge auf der Rückseite dieser Karte.



Wie viel Wasser nimmt eine Samenpflanze auf?

Samenpflanzen

Forscherkarte: B

Weise mit Hilfe eines Experiments nach, wie viel Wasser eine Samenpflanze in 3 Tagen aufnimmt.



Aufgabe:

Wähle eine Pflanze aus. Reinige die Wurzeln vorsichtig mit Wasser.

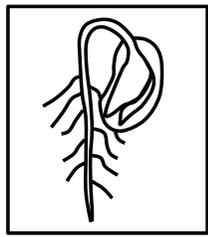
Fülle in ein Gefäß 300 ml Wasser. Stelle die Pflanze in das Gefäß, so dass die Wurzeln unter Wasser sind. Gib etwas Öl auf das Wasser. So kann kein Wasser verdunsten.

Ermittle nach 3 Tagen, wie viel Wasser noch in dem Gefäß ist.

Notiere deine Beobachtungen.

Werte das Experiment aus.

Verwende das Arbeitsblatt „Wie viel Wasser nimmt eine Pflanze auf?“.



Was braucht ein Bohnensamen zum Keimen?

Samenpflanzen

Forscherkarte: A

Auf Samentütchen stehen Hinweise zum Anbau der Pflanzen: Wann wird der Samen in die Erde gelegt? Wieviel Platz braucht die Pflanze? Braucht sie viel Licht oder mehr Schatten? Muss sie oft gegossen und gedüngt werden?

Auf dem Tütchen mit Bohnensamen gibt es jedoch keine Angaben zu den Keimungsbedingungen.

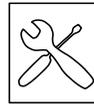
Legt man Bohnensamen auf feuchte Erde und stellt den Topf an das helle Fenster, keimen die Samen.

Ein Kunde behauptet, dass Bohnensamen zum Keimen Licht, Erde und Wasser benötigen.

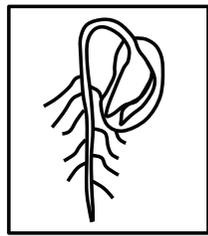


Wie kannst du mit Hilfe von Experimenten feststellen, ob die Behauptung des Kunden richtig ist?

Entwickle Experimente, mit denen du die oben genannten Behauptungen auf ihre Richtigkeit überprüfst.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.



Was braucht ein Bohnensamen zum Keimen?

Samenpflanzen

Forscherkarte: A

Tipps:

Es soll festgestellt werden, ob alle genannten Faktoren gleichzeitig vorhanden sein müssen. Dies kannst du überprüfen, indem du nur einen Faktor „weg lässt“, alles andere aber konstant (gleich) bleibt.

Nutze die Übersicht bei deiner Planung:

	Licht	Erde	Wasser	Keimung (ja/nein)
Experiment 1				
Experiment 2				
Experiment 3				
Experiment 4				

- nicht vorhanden
- + vorhanden

Begründe, weshalb vier Experimente durchgeführt werden müssen.

Überlege, ob für die vier Experimente vier oder mehr Bohnensamen benötigt werden. Begründe.



Forschungsfrage

Wie kannst du mit Hilfe von Experimenten feststellen, ob die Behauptung des Kunden richtig ist?



Vermutung



Planung



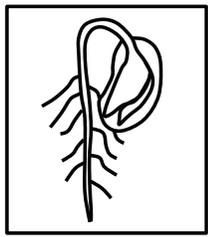
Durchführung



Beobachtung



Auswertung



Was braucht ein Bohnensamen zum Keimen?

Samenpflanzen

Auf Samentütchen stehen Hinweise zum Anbau der Pflanzen: Wie viel Platz braucht die Pflanze? Braucht sie viel Licht oder mehr Schatten? Muss sie oft gegossen und gedüngt werden?

Auf einem Tütchen mit Bohnensamen gibt es jedoch keine Angaben zu den Keimungsbedingungen.

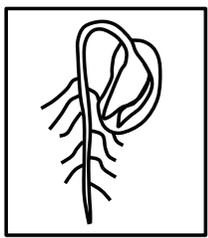
Kann man das auch selbst herausfinden?

Benötigen Bohnensamen zum Keimen Wasser und Licht?



Überprüfe, ob Bohnensamen zum Keimen Wasser und Licht brauchen.

Arbeite nach der Schrittfolge auf der Rückseite dieser Karte.



Was braucht ein Bohnensamen zum Keimen?

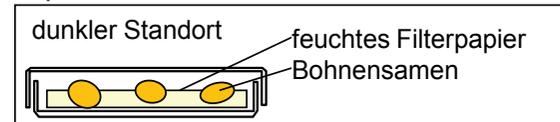
Samenpflanzen

Forscherkarte: B

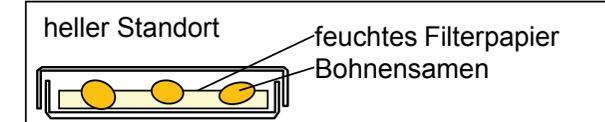
Überprüfe, ob Bohnensamen zum Keimen Wasser und Licht brauchen.

Verwende für die Experimente 4 Petrischalen. Lege sie zuerst mit mehreren Lagen Filterpapier aus.

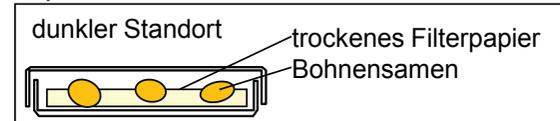
Experiment 1



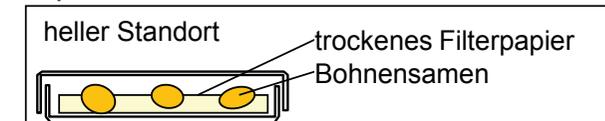
Experiment 2



Experiment 3



Experiment 4



Notiere deine Beobachtungen.

Werte das Experiment aus.

Verwende das Arbeitsblatt „Was braucht ein Bohnensamen zum Keimen?“.



Leitbahnen sichtbar machen?

Samenpflanzen

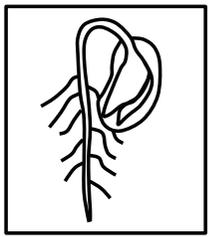


Samenpflanzen nehmen über ihre Wurzeln Wasser auf. Das Wasser wird über die Leitbahnen in alle Teile der Pflanze transportiert. Manche Pflanzen haben sehr dünne Blütenblätter oder Laubblätter. Hält man diese Pflanzenteile gegen das Licht, erkennt man die Leitbahnen.

Wie kann man bei einer Pflanze die Leitbahnen von der Wurzel bis zu den Blüten gut sichtbar machen?

Mache die Leitbahnen in Samenpflanzen sichtbar.

Arbeite nach der Schrittfolge auf der Rückseite auf dieser Karte.



Leitbahnen sichtbar machen?

Samenpflanzen

Mache die Leitbahnen in Samenpflanzen sichtbar.

Führe folgendes Experimente durch:

Stelle Samenpflanzen (mit und ohne Wurzel) in Wasser, das mit Tinte angefärbt ist. Wähle dazu Pflanzen, die hellgrüne Laubblätter bzw. helle Blütenblätter haben. Lass die Pflanzen 3 Tage im gefärbten Wasser stehen. Beobachte, was passiert.



Notiere deine Beobachtungen.

Werte das Experiment aus.

Verwende das Arbeitsblatt „Leitbahnen sichtbar machen?“.