

## 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?

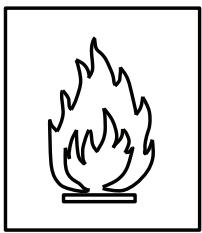
Finde mit Hilfe eines Experiments die Antwort.



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



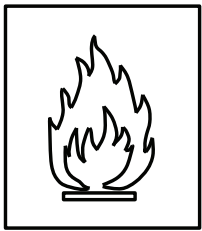
Durchführung



Beobachtung



Auswertung



## Wie entsteht Feuer? (2/4)

### Verbrennen von Stoffen

Forscherkarte: A



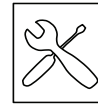
Es ist Hochsommer. Am Wegesrand liegt ein Haufen abgeschnittener Äste und Zweige. Plötzlich lodern hohe Flammen. Der Haufen brennt lichterloh. Die Feuerwehr vermutet, dass der Brand durch eine weggeworfene kaputte Glasflasche ausgelöst wurde.

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?

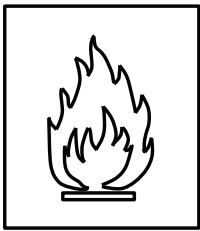
Finde mit Hilfe eines Experiments die Antwort.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.

Achtung!





## Wie entsteht Feuer? (2/4)

### Verbrennen von Stoffen

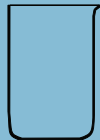
Forscherkarte: A

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



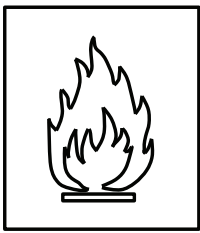
Durchführung



Beobachtung



Auswertung



## Wie entsteht Feuer? (3/4)

### Verbrennen von Stoffen

Forscherkarte: A



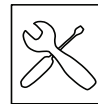
Es ist Hochsommer. Am Wegesrand liegt ein Haufen abgeschnittener Äste und Zweige. Plötzlich lodern hohe Flammen. Der Haufen brennt lichterloh. Die Feuerwehr vermutet, dass der Brand durch eine weggeworfene kaputte Glasflasche ausgelöst wurde.

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?

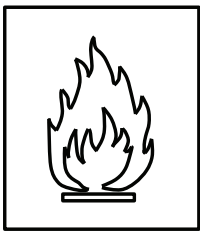
Finde mit Hilfe eines Experiments die Antwort.



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.

Achtung!





# Wie entsteht Feuer? (3/4)

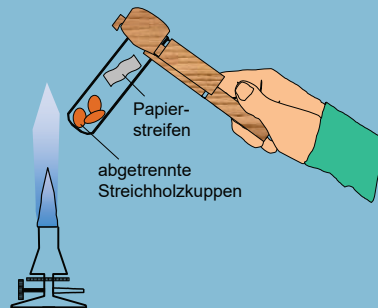
## Verbrennen von Stoffen

### 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



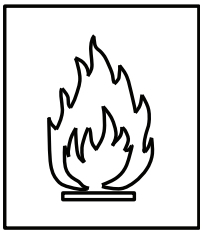
Durchführung



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?

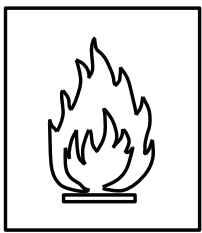
Finde mit Hilfe eines Experiments die Antwort.



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

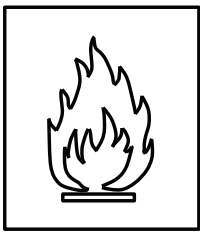


Beobachtung



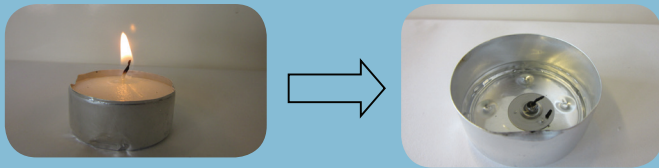
Auswertung





# Was passiert beim Verbrennen eines Teelichts?

## Verbrennen von Stoffen



Das Teelicht brennt.

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

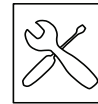
Was passiert mit dem Wachs?

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?

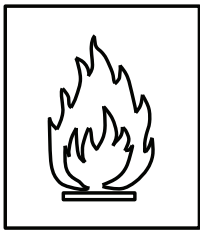
Finde mit Hilfe eines Experiments die Antwort.



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



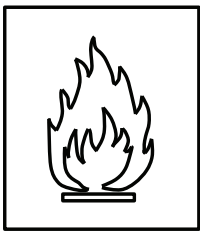
Durchführung



Beobachtung



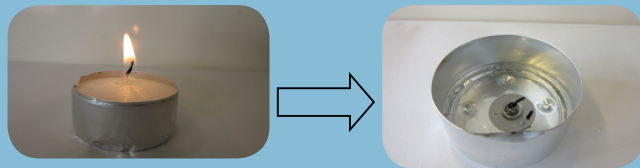
Auswertung



# 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.

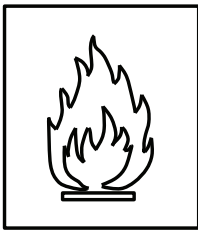
Wie wir das nachweisen können, erfährst du bei den Experimenten.

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?

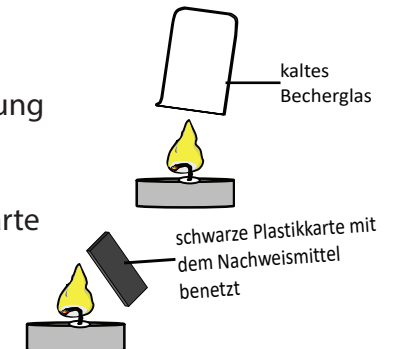
Verbrennen von Stoffen

Forscherkarte: B

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

Führe das Experiment durch:

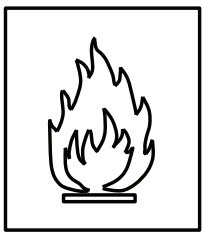
- (1) Entzünde ein Teelicht. Halte ein kaltes Becherglas über die Flamme wie in der Abbildung gezeigt. Beachte die Hinweise auf dem Arbeitsblatt.
- (2) Entzünde ein Teelicht. Halte die mit dem Nachweismittel benetzte schwarze Plastikkarte in die Nähe Flamme wie in der Abbildung gezeigt. Beachte die Hinweise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

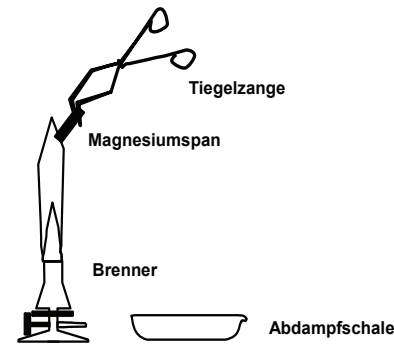


Bestimmt hast du dir im Sportunterricht schon einmal die Hände vor dem Klettern mit „Magnesia“ eingerieben, damit du nicht rutschst. Es ist der gleiche Stoff, aus dem Tafelkreide hergestellt wird.

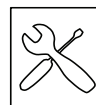
Chemiker nennen diesen Stoff Magnesiumoxid.

Ist die Herstellung von Magnesiumoxid eine chemische Reaktion?

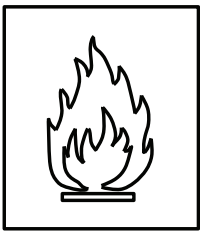
Stelle Magnesiumoxid her. Halte einen Magnesiumspan mit der Tiegelfzange fest und entzünde ihn an der Brennerflamme. Lass den Span über einer Abdampfschale abbrennen. Gib das entstehende Magnesiumoxid in die Abdampfschale.



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



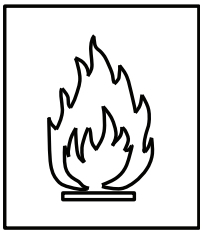
Durchführung



Beobachtung



Auswertung



# Wie kann der Brand gelöscht werden?

Verbrennen von Stoffen

Impulskarte



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

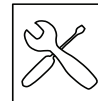
Sie setzt geeignete Methoden ein, damit der Brand bekämpft wird und sich nicht ausdehnen kann.

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?

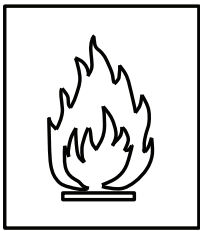
Entwirf Experimente, mit denen du zwei Methoden der Brandbekämpfung demonstrieren kannst.



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

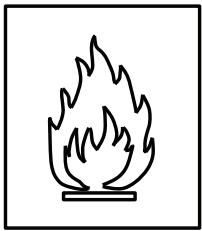


Beobachtung



Auswertung





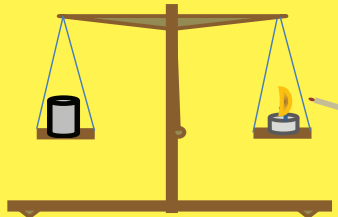
# Ein „Waage-Experiment“

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?

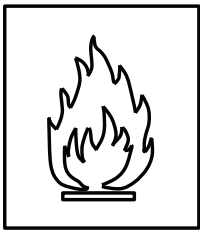
Verwende die Planung des Chemikers als Grundlage für deine Experimente.



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.



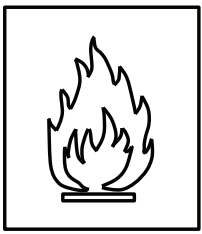
Durchführung



Beobachtung



Auswertung



# Wie funktioniert ein Feuerlöscher?

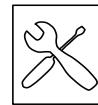
Verbrennen von Stoffen

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.

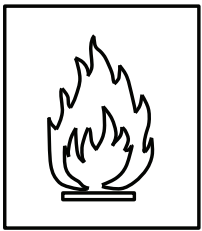
Warum kann man mit Kohlenstoffdioxid einen Brand löschen?



Arbeite nach der Schrittfolge „So geht Forschen“.

Gefahr!





# Wie funktioniert ein Feuerlöscher?

Verbrennen von Stoffen

Impulskarte

Tipps:

Kohlenstoffdioxid-Feuerlöscher

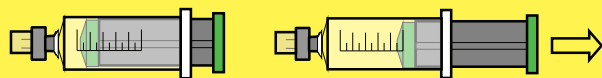
Er besteht aus einem Gefäß, das mit Kohlenstoffdioxid gefüllt ist. Wenn man den Hebel herunter drückt, wird es heraus gepresst.

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