



EXPERIMENTE MIT FEUER

## Feuer kann verändern

### Benötigte Materialien

- 1 Kerze oder Teelicht
- 1 Teelöffel umwickelt mit Alufolie
- etwas weißen Zucker

### Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

### Durchführung der Experimente

1. Erhitze einen Teelöffel voll Zucker über der Flamme. Beobachte genau was dabei passiert.

### Deutung/Erklärung der Experimente

Der Zucker schmilzt und wird gelblich und schließlich braun und dann schwarz. Dabei entsteht auch ein interessanter Geruch.

Der Zucker zersetzt sich in der Hitze, dabei entstehen auch aromatische Röststoffe. Schließlich zersetzt sich der Zucker bis zur Kohle und Wasser (das verdunstet) und erklärt so seinen Namen "Kohlenhydrat". Der weiße Zucker enthält also das Element Kohlenstoff.



## EXPERIMENTE MIT FEUER

# Feuer kann Stoffe umwandeln

### Benötigte Materialien

- 1 Feuerquelle: langes Feuerzeug
- 1 feuerfestes Gefäß z.B. Kuchenblech, Grillschale, o.ä.
- verschiedene Materialien und Stoffe: Papier, Holz, Kunststoffolie, Brotstück, Stein, Eisen, Stoff, Erde, Plastik, Leder, u.a,

### Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern.  
Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben.  
Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

### Durchführung der Experimente

1. Sortiere zuerst die Stoffe/Materialien in: vermutlich brennbar und vermutlich nicht brennbar. Stelle Vermutungen an, welche der Stoffe schnell entzündbar sind und welche nicht.
2. Halte danach nacheinander alle Stoffe/Materialien ins Feuer.  
Beobachte genau wie sich der Stoff verändert.

### Deutung/Erklärung der Experimente

Viele der Stoffe sind unter mehr oder weniger Rauch- und Geruchsbildung brennbar. Dabei bleiben meist verkohlte Reste übrig, die zeigen, dass das Material Kohlenstoff enthalten hat.

Folgerung: Brennbare Materialien enthalten meist Kohlenstoff. (Auch Benzin, Diesel und Heizöl)



## EXPERIMENTE MIT FEUER

# Die Farben des Feuers

### Benötigte Materialien

- 1 Kerze
- 1 Feuerzeug
- 1 Keramikteller

### Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

### Durchführung der Experimente

1. Zünde die Kerze an, beobachte und beschreibe wie die Flamme aussieht. Dann zünde das Feuerzeug an, beobachte und beschreibe wie diese Flamme aussieht
2. Halte jeweils dicht über die Kerzenflamme und die Feuerzeugflamme einen Teller. Beobachte genau was dabei passiert.

### Deutung/Erklärung der Experimente

Ein Feuer braucht immer einen Starter = Zündung. Es muss "angeschubst" werden. Dann geht es aber ohne weitere Hilfe "von alleine" weiter, solange Nahrung für das Feuer da ist. Diese chemische Reaktion liefert viel Hitze = Energie in zwei Formen: Wärme und Licht. Das Feuer braucht zwei Dinge: Etwas Brennbares und Sauerstoff, es "atmet" wie wir und verbraucht Sauerstoff und bildet  $\text{CO}_2$ .

Die Kerze verbrennt Wachs, das schmilzt und im Docht in die Flamme hochgesaugt wird. (Erst als Gas = Dampf ist es dort wirklich brennbar). Unten ist die Flamme blass-bläulich, weil dort hauptsächlich der Wasserstoff des Wachses (Alkan) verbrennt. Oben leuchtet die Flamme gelborange, weil hier der Kohlenstoff verbrennt. Dabei entsteht als Zwischenstufe (wenn nicht genügend Sauerstoff hinkommt) Ruß, der glüht und die Färbung bildet.

Das Feuerzeug verbrennt Gas, das mehr Wasserstoffanteil hat. Deshalb ist die Flamme blass-bläulich.

Der Teller über der Kerzenflamme wird schwarz. Es ist Ruß = Kohle. Das Wachs besteht also hauptsächlich aus Kohlenstoff (und Wasserstoff).



## EXPERIMENTE MIT FEUER

# Funken erzeugen durch Feuersteinschlagen

### Benötigte Materialien

- 2 Feuersteine, nicht zu klein (weißliche Kieselsteine)

### Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

### Durchführung der Experimente

1. Schlage die beiden Steine kräftig aneinander. Beobachte genau was dabei zu sehen ist.

### Deutung/Erklärung der Experimente

Es gibt deutliche Funken und ein Geruch nach Verbranntem.

Zum Schlagen braucht man Kraft! (Wenn man sich selbst trifft, spürt man das deutlich!). Diese Kraft wandelt sich in Reibungshitze um, so dass Steinstaub glüht. Die angeschlagene Stelle riecht eigenartig, von dem Stein hat sich auch etwas verwandelt in Geruchsstoffe.

Energie geht nie verloren, sondern wandelt sich um, z. B. in Wärme, Strom oder Licht oder umgekehrt.



EXPERIMENTE MIT FEUER

## Zündung mit Sonnenenergie

### Benötigte Materialien

- 1 Brennglas (Leselupe) evtl. mit Halterung
- ein Stück Zeitungspapier
- Sonnenbrille

### Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

### Durchführung der Experimente

1. Richte das Brennglas bei Sonnenschein so aus (von Hand oder mit der Halterung), dass sich auf dem Papier ein möglichst kleiner Brennpunkt (Focus) bildet. Augen vor der hellen Strahlung schützen.

### Deutung/Erklärung der Experimente

Nach kurzer Zeit raucht der Brennpunkt, darauf entzündet sich das Papier (auf schwarzer Schrift geht es schneller!).

Die Sonnenenergie wird über weite Distanz als Strahlung übertragen. Die Linse kann sie bündeln, so dass die Wärme für eine Zündung ausreicht.



EXPERIMENTE MIT FEUER

## Feuer kann schmelzen

### Benötigte Materialien

- 1 Kerze
- 1 Tee- oder Esslöffel
- ein Stück Schokolade
- etwas Butter

### Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

### Durchführung der Experimente

1. Erhitze einen Teelöffel voll Schokolade über der Flamme. Beobachte genau was dabei passiert.
2. Erhitze einen Teelöffel voll Butter über der Flamme. Beobachte genau was dabei passiert.

### Deutung/Erklärung der Experimente

Alle "normalen" Stoffe werden mit steigender Temperatur weich und schmelzen schließlich. Auch Salz bei ca. 800o C und Eisen bei ca. 1540o C.

Nur ganz wenige Stoffe verhalten sich anders und werden fest, z. B. Eiweiß



EXPERIMENTE MIT FEUER

## Brennendes Eisen

### Benötigte Materialien

- 1 feuerfeste Unterlage z.B. Backblech
- 1 Eisennagel
- 1 Zange
- 1 Teelicht
- 1 Spiritusbrenner z.B. vom Fondue
- 1 Feuerzeug
- Eisenpulver
- 1 Löffel
- 1 langes Feuerzeug

### Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern.  
Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben.  
Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

### Durchführung der Experimente

1. Stelle das Teelicht auf die feuerfeste Unterlage und zünde es an.  
Halte den Eisennagel mit der Zange in die Flamme.
2. Stelle den Spiritusbrenner auf die feuerfeste Unterlage und entzünde ihn.  
Streue mit Hilfe eines Löffels vorsichtig von oben Eisenpulver in die Flamme.

### Deutung/Erklärung der Experimente

Kompakte Eisenstücke brennen nicht, da ihre Oberfläche zu klein ist.  
Eisenpulver, oder auch andere Metallpulver können wegen ihrer riesigen Oberfläche brennen. Der Sauerstoff kommt bei einem Pulver überall heran und verbrennt es dann leichter.



## EXPERIMENTE MIT FEUER

# Brennendes Mehl

### Benötigte Materialien

- 1 feuerfeste Unterlage z.B. Backblech
- 1 Spiritusbrenner z.B. vom Fondue
- 1 langes Feuerzeug
- Mehl
- 1 Trinkhalm
- 1 kleine Brotkruste
- 1 Zange

### Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

### Durchführung der Experimente

1. Stelle den Spiritusbrenner auf die feuerfeste Unterlage und zünde ihn an.
2. Saug mit dem Trinkhalm etwas Mehl auf und blase den Mehlstaub dann durch die Flamme.
3. Halte zum Vergleich mit der Zange die Brotkruste in die Flamme.

### Deutung/Erklärung der Experimente

Stark vergrößerte Oberflächen fördern die Verbrennung stark. Es kommt fast zu einer Verpuffung. Der Sauerstoff kommt bei einem Pulver überall heran und verbrennt es dann leichter. Je feiner ein Stoff verteilt und daher mit Luft gut gemischt ist, umso leichter entzündet er sich. Häufig besteht Explosionsgefahr z.B. Kohlenstaubexplosionen in Bergwerken und Mehlstaubexplosionen.

Ein kompaktes Gebäckstück brennt dagegen kaum.





EXPERIMENTE MIT FEUER

## Feuerlöscher

### Benötigte Materialien

- 1 feuerfeste Unterlage z.B. Backblech
- 1 kleine flache Blechschale oder -dose
- 1 Spritzflasche
- 1 Päckchen Backpulver oder Natron
- Wasser
- Messbecher
- Spülmittel
- Holzspäne
- Papier
- 1 langes Feuerzeug

### Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

### Durchführung der Experimente

1. Gib in die Spritzflasche ca. 150 ml Wasser, einen gehäuften Teelöffel voll Natron oder ein Päckchen Backpulver und 10 bis 20 ml Spülmittel.
2. Stelle die Blechdose auf die feuerfeste Unterlage. Gib in die Blechdose etwas Brennbares z.B. Holzspäne, Papier und zünde es an.
3. Schüttele den Feuerlöscher (Spritzflasche) kräftig – es ist ein Schaumlöscher – und lösche den Brand.

### Deutung/Erklärung der Experimente

Wasser reagiert mit Natriumhydrogencarbonat (Backpulver) und dabei bildet sich das Gas Kohlenstoffdioxid. Dieses ist deutlich schwerer als Luft und senkt sich deshalb beim Löschen auf die Flammen und schließt diese von weiterer Luftzufuhr ab.

Gemeinsam mit dem Gas, dem entstandenen Spülmittelschaum und dem Wasser wird das Feuer gelöscht.



## EXPERIMENTE MIT FEUER

# Feuer kann Eiweiß nachweisen

### Benötigte Materialien

- 1 Kerze
- 1 Feuerzeug
- 1 Pinzette oder kleine Zange
- 1 feuerfeste Unterlage z.B. Backblech
- Proben: Haar, Feder, Fingernagel, hartgekochtes Eiweiß
- Proben: Brot, Weißbrot, Zucker, Salz, Kunststoff, Holz, Papier u.a.
- Spülmittel
- Holzspäne
- Papier
- 1 langes Feuerzeug

### Gedankliche Anregungen

Was wird bei den Experimenten passieren? Vermuten und Prognosen äußern. Experimente durchführen. Was ist tatsächlich passiert? Beobachtung beschreiben. Deutung der Experimente. Die beobachteten Phänomene versuchen zu erklären.

### Durchführung der Experimente

1. Halte die verschiedenen Proben mit einer Pinzette in die Flamme.

Rieche an den verbrannten Proben. Gibt es geruchliche Unterschiede? Welche riechen gleich?

### Deutung/Erklärung der Experimente

Die Proben, die Eiweiß enthalten entwickeln einen typischen Geruch nach verbranntem Horn. Dabei genügen schon kleinste Probestücke. Haar, Feder, Fingernagel, hartgekochtes Eiweiß zeigen beim Verbrennen diesen Geruch. Diese Stoffe enthalten viel Eiweiß.

Eiweiß besteht aus Aminosäuren, die Stickstoff (N) enthalten und ist der hauptsächliche Baustoff der Lebewesen. Bei der Zersetzung entstehen Stickstoffverbindungen, die den typischen Geruch von verbranntem Horn verursachen.

So kann z.B. auch ein totes Tier (tote Fliege) daraufhin untersucht werden, ob es Eiweiß enthält.