

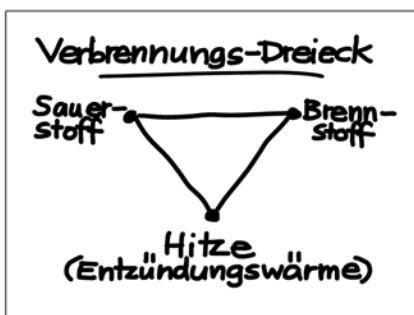


## Das Verbrennungsdreieck oder Was die Feuerwehr weiß!



### Sachanalyse

Beim Brennen eines Feuers mit Flammenbildung entstehen Licht und Wärme. Damit ein Feuer brennen kann, müssen drei wesentliche Bedingungen zur gleichen Zeit erfüllt sein. Es müssen ein **Brennstoff**, also brennbares Material, Luft, genauer **Sauerstoff**, und die entsprechende **Entzündungstemperatur** zusammenkommen.



Wir sprechen dann vom **Verbrennungsdreieck**. Die Entzündungstemperatur kann künstlich durch einen Zünder oder durch einen Funkenschlag, eine Lichtbündelung oder Ähnliches ausgelöst werden. Wichtig ist das richtige Mengenverhältnis zwischen Brennstoff und Sauerstoff. Eine Verbrennung ist eine Oxidation, das heißt, die entstehende Energie wird als Wärme und/ oder Licht sichtbar bzw. spürbar. Alle Brennstoffe enthalten Kohlenstoff, weil sie pflanzlichen oder tierischen Ursprungs sind, deshalb entsteht bei der Verbrennung Kohlenstoffdioxid.

### Durchführung des Experimentes

Bei der Durchführung wird durch das **Ausschalten einzelner Bedingungsfaktoren** des Verbrennungsdreiecks deutlich, welchen Einfluss die einzelnen Faktoren auf die Verbrennung haben, und dass ein Feuer nur brennen kann, wenn alle Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind. Ansonsten erlischt die Flamme.



### Alltagsbezug / Forschungsbezug

Alle Phänomene im Zusammenhang mit Feuer und den Gefahren des Feuers können die SchülerInnen im Alltag erkennen und entdecken - beim Kochen mit Gas, also über einer offenen Flamme, oder beim Lagerfeuer, beim Entzünden einer Kerze oder bereits beim Benutzen eines Feuerzeugs. Der sichere Umgang mit Feuer und die Sicherheitsmaßnahmen, die eingehalten werden müssen, können den SchülerInnen hier gut vermittelt werden.

### Didaktischer Kommentar

Beim Experimentieren mit Feuer ist das Einhalten der Sicherheitsmaßnahmen äußerst wichtig. Folgendes ist mit den Kindern ausführlich zu besprechen: Es darf kein weiteres brennbares Material in der Nähe der Flamme liegen. Die Kinder dürfen keine Kleidung mit weiten Ärmeln oder herab hängenden Bändern tragen. Lange Haare müssen zusammen gebunden sein. Alle Experimente mit Feuer dürfen nur im Beisein von Erwachsenen durchgeführt werden und für den Notfall ist Löschmittel bereit zu halten. Die Versuche müssen immer auf einer feuerfesten Unterlage durchgeführt werden.

Thematisch eingebettet werden kann der Versuch in eine Unterrichtseinheit zum Thema „Feuer und Feuerwehr“. Sehr interessant als außerschulischer Lernort ist ein Besuch bei der örtlichen Feuerwehr.

Mehr: <http://www.fraunhofer.de/de/>



## Das Verbrennungsdreieck oder Was die Feuerwehr weiß!



### Experiment – DURCHFÜHRUNG

● **Frage:**

Wie brennt ein Feuer  
und wie kann es  
gelöscht werden?

● **Vermutung:**

Was vermutest du?  
Schreibe deine Vermutungen auf.

● **Du brauchst:**

Teelichter, Streichhölzer,  
eine feuerfeste Unterlage,  
Wasser, ein Glas.



● **Durchführung des Experimentes:**

1. Stelle das Teelicht auf eine feuerfeste Unterlage und zünde es mit Hilfe der Streichhölzer an.
2. Spritze Wasser auf die Flamme.
3. Was passiert und warum?
4. Entzünde ein weiteres Teelicht.
5. Stülpe vorsichtig das Glas darüber und warte kurz ab.
6. Was passiert und warum?
7. Entzünde das Teelicht erneut und lass es so lange brennen, bis es von alleine ausgeht.
8. Warum geht das Teelicht von alleine aus?





# Das Verbrennungsdreieck oder Was die Feuerwehr weiß!



## Experiment – DOKUMENTATION

- **Frage:** Wie brennt ein Feuer und wie kann es gelöscht werden?
- **Vermutung:** Was vermutest du? Schreibe deine Vermutungen auf.

---

---

---

---

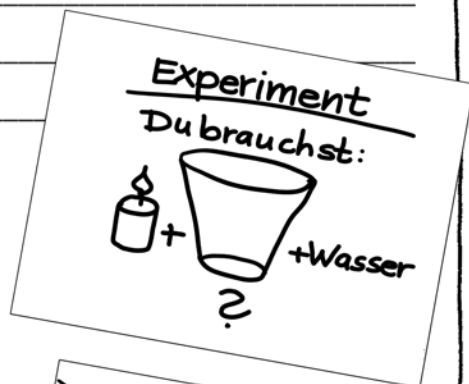
---

---

---

---

- **Du brauchst:** eine Kerze oder ein Teelicht, Streichhölzer, eine feuerfeste Unterlage, ein Glas



- **Durchführung des Experimentes:**

1. Stelle das Teelicht auf eine feuerfeste Unterlage und zünde es mit Hilfe der Streichhölzer an.
2. Spritze Wasser auf die Flamme.
3. Was passiert und warum?
4. Entzünde ein weiteres Teelicht.
5. Stülpe vorsichtig das Glas darüber und warte kurz ab.
6. Was passiert und warum?
7. Entzünde das Teelicht erneut und lass es so lange brennen, bis es von alleine ausgeht.
8. Warum geht das Teelicht von alleine aus?




---

---

---

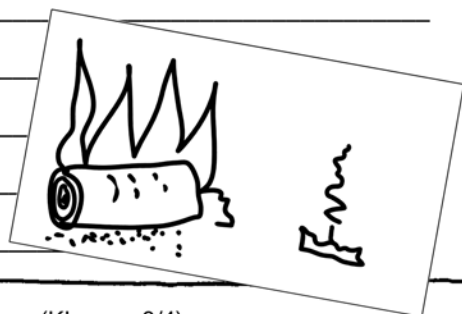
---

---

---

---

---





# Das Verbrennungsdreieck oder Was die Feuerwehr weiß!



## Wie brennt ein Feuer und wie kann es gelöscht werden?

Du hast im Film und beim Experimentieren genau gesehen, was ein Feuer braucht, um zu brennen und was wir machen müssen, um es zu löschen. Schneide die Bilder (KV 1) aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge auf. Ergänze die fehlenden Begriffe.

Five large dashed rectangular boxes for pasting cutouts.

Wird die Feuerwehr zu einem Brand gerufen, gibt es vor Ort immer ..... Dinge, ohne die keine ..... möglich ist:  
1. Hitze/Entzündungswärme (Ein Stoff muss heiß genug sein, um brennen zu können),  
2. .... aus der Luft,  
3. .... (z. B. Holz, Wachs oder Öl).  
Die Feuerwehr löscht den Brand, indem sie mindestens eines der 3 Dinge aus dem ..... weg nimmt.

Bei der Durchführung der Experimente erkennt man, wie das funktioniert: Spritzt man ..... auf eine brennende Kerze, erlischt sie. Durch ..... wird dem Feuer die ..... - ..... genommen und kann nicht weiter brennen.

Stülpt man ein Glas über eine brennende Kerze, erlischt die Flamme nach einer kleinen Weile. Unter dem Glas ist nur eine kleine Menge an ..... vorhanden. Wenn dieser verbrannt ist, kann das Feuer nicht mehr weiter brennen.

Lässt man die Kerze brennen, bis der ganze ..... – in diesem Fall das Kerzenwachs – abgebrannt ist, geht sie von alleine aus. Ohne ..... Material brennt kein Feuer.

Um Ausbreitung von Feuer zu vermeiden, muss man mindestens ein Element des Verbrennungsdreiecks wegnehmen! Im Notfall ruft man immer die Feuerwehr, deshalb kennt jeder die Telefonnummer: .....!!! Die Feuerwehr kann dem Brand die **Hitze** durch ..... mit kühlendem Wasser entziehen, das sie mit Schläuchen darauf spritzt. Das Wasser kühlt die Temperatur herunter, dass es nicht genug ..... hat, um zu brennen. Oder die Feuerwehr ..... den Brand, indem sie den **Sauerstoff** – also das brennbare Gas aus unserer Luft – wegnimmt. Dazu deckt sie das Feuer mit Brennstoffdecken zu. Manchmal kann die Feuerwehr beides nicht tun und muss das Feuer so lange brennen lassen, bis aller **Brennstoff** – z. B. Holz – **verbrannt** ist. Dann bleibt von Holz z. B. nur noch ..... übrig.

Wasser, drei, Sauerstoff, Verbrennungsdreieck, Kühlung, Brennstoff, erstickt, Asche, Entzündungswärme, brennbares, Sauerstoff, Verbrennung, Brennstoff, 112, Wasser





# Das Verbrennungsdreieck oder Was die Feuerwehr weiß!



## Wie brennt ein Feuer und wie kann es gelöscht werden?

Du hast im Film und beim Experimentieren genau gesehen, was ein Feuer braucht, um zu brennen, und was wir machen müssen, um es zu löschen. Schneide die Bilder (KV 1) aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge auf.

Five large dashed rectangular boxes for pasting cutouts.

Wird die Feuerwehr zu einem ..... gerufen, gibt es vor Ort immer ..... Dinge, ohne die keine Verbrennung möglich ist:  
1. .... (Ein Stoff muss heiß genug sein, um brennen zu können),  
2. .... aus der Luft,  
3. .... (z. B. Holz, oder Wachs oder Öl).  
Die Feuerwehr ..... den Brand, indem sie mindestens eines der 3 Dinge aus dem ..... weg nimmt.

Bei der Durchführung der Experimente erkennt man, wie das funktioniert: Spritzt man ..... auf eine brennende Kerze, erlischt sie. Durch ..... wird dem Feuer die ..... genommen und kann nicht weiter brennen.

Stülpt man ein ..... über eine brennende Kerze, erlischt die Flamme nach einer kleinen Weile. Unter dem Glas ist nur eine kleine Menge an ..... vorhanden. Wenn dieser verbrannt ist, kann das Feuer nicht mehr weiter brennen.

Lässt man die Kerze brennen, bis der ganze ..... – in diesem Fall das Kerzenwachs – abgebrannt ist, geht sie von alleine aus. Ohne ..... Material brennt kein Feuer.

Um Ausbreitung von Feuer zu vermeiden, muss man mindestens ein Element des Verbrennungsdreiecks wegnehmen! Im Notfall ruft man immer die ....., deshalb kennt jeder die Telefonnummer: .....!!! Die Feuerwehr kann dem Brand die **Hitze** durch ..... mit kühlendem Wasser entziehen, das sie mit ..... darauf spritzt. Das Wasser kühlt die Temperatur so herunter, dass es nicht mehr genug **Entzündungswärme** hat, um zu brennen. Oder die Feuerwehr ..... den Brand, indem sie den **Sauerstoff** – also das brennbare ..... aus unserer Luft – wegnimmt. Dazu deckt sie das Feuer mit ..... zu. Manchmal kann die Feuerwehr beides nicht tun und muss das Feuer so lange brennen lassen, bis aller ..... – z. B. Holz – ..... ist. Dann bleibt von Holz z. B. nur noch ..... übrig.

Hitze/Entzündungswärme, Wasser, drei, Schläuchen, Entzündungswärme, Verbrennungsdreieck, löscht, Wasser, Brand, Kühlung, Brennstoff, erstückt, Asche, Glas, Feuerwehr, Brennstoffdecken, Gas, Brennstoff, Sauerstoff, brennbares, Sauerstoff, Brennstoff, 112, verbrannt





## Das Verbrennungsdreieck oder Was die Feuerwehr weiß!



### Wie brennt ein Feuer und wie kann es gelöscht werden?

Du hast im Film und beim Experimentieren genau gesehen, was ein Feuer braucht, um zu brennen, und was wir machen müssen, um es zu löschen. Schneide die Bilder (KV 1) aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge auf. Schreibe nun den Vorgang mit eigenen Worten auf die Linien daneben.

Four large dashed rectangular boxes for pasting cutouts, arranged vertically.

Horizontal lines for writing, corresponding to the four dashed boxes.



# Das Verbrennungsdreieck oder Was die Feuerwehr weiß!



● Schreibe hier die Telefonnummer der Feuerwehr auf :

!  !

● Wenn irgendwas brennt, sind immer 3 Dinge vorhanden, die das Feuer am Brennen halten:

Brenn	Ent	
_____	_____	_____
ma		me
te	dungs	Sau
	stoff	al
		wär

Die Feuerwehr spricht vom \_\_\_\_\_ - Dreieck !

● Du sitzt am Lagerfeuer und möchtest jetzt nach Hause gehen. Vorher musst du dafür sorgen, dass das Feuer aus ist. Zeichne, was du tun kannst.

①

②

③

● Was ist richtig? Kreuze an:

- |  |                          |   |
|--|--------------------------|---|
| Du löschst ein Feuer mit Wasser.                                   | <input type="checkbox"/> | Du hast die Entzündungswärme weggenommen.   |
| Du lässt eine Kerze so lange brennen, bis sie von alleine ausgeht. | <input type="checkbox"/> | Du hast die Entzündungswärme erhöht.        |
| Du löschst ein Feuer mit einer Decke.                              | <input type="checkbox"/> | Du hast der Kerze den Sauerstoff entzogen.  |
|  | <input type="checkbox"/> | Du hast das Material verbrennen lassen.     |
|  | <input type="checkbox"/> | Du hast die Entzündungswärme hinzugenommen. |
|  | <input type="checkbox"/> | Du hast dem Feuer den Sauerstoff entzogen.  |

Spickzettel:

Brennstoff

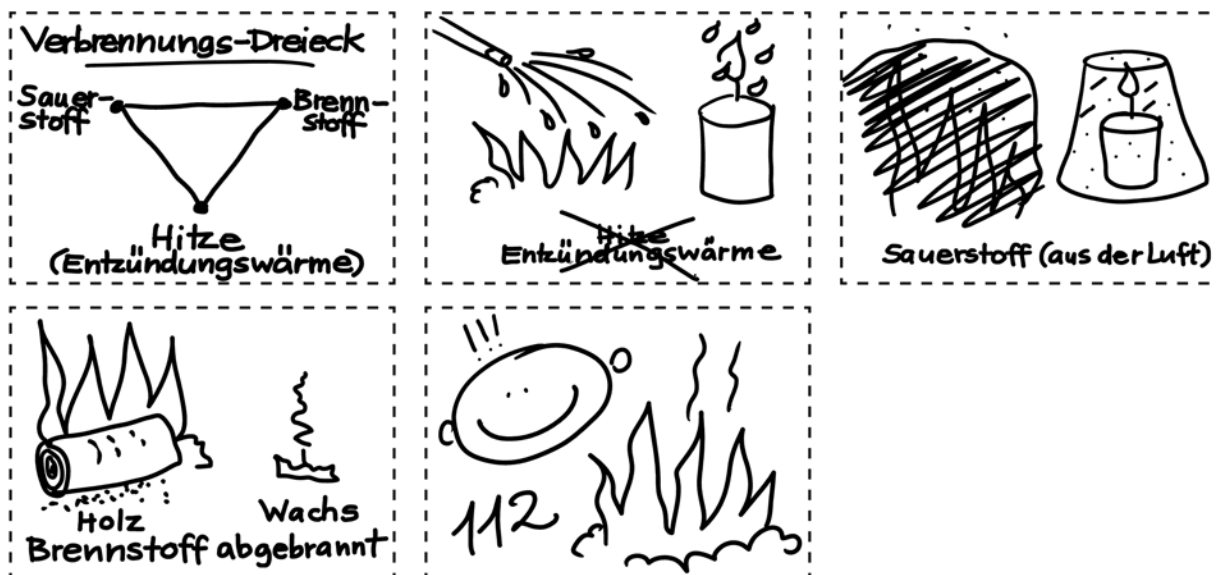
Sauerstoff (aus der Luft)

Hitze

Holz  
Brennstoff

## Das Verbrennungsdreieck oder Was die Feuerwehr weiß!

Schneide die Bilder aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge  
in dein Forschungsdokument (AB 1, 2, 3).



Forsche(r) Kids – Durch Experimentieren die Welt verstehen (Klassen 3/4)



## Das Verbrennungsdreieck oder Was die Feuerwehr weiß!

Wird die Feuerwehr zu einem Brand gerufen, gibt es vor Ort immer drei Dinge, ohne die keine Verbrennung möglich ist:

1. Hitze/Entzündungswärme (Ein Stoff muss heiß genug sein, um brennen zu können),
2. Sauerstoff aus der Luft,
3. ein Brennstoff (z. B. Holz, Wachs oder Öl).

Die Feuerwehr löscht den Brand, indem sie ihm mindestens eines der 3 Dinge aus dem Verbrennungsdreieck weg nimmt.

Bei der Durchführung der Experimente erkennt man, wie das funktioniert: Spritzt man Wasser auf eine brennende Kerze, erlischt sie. Durch Wasser wird dem Feuer die Entzündungswärme genommen und kann nicht weiter brennen.

Stülpt man ein Glas über eine brennende Kerze, erlischt die Flamme nach einer kleinen Weile. Unter dem Glas ist nur eine kleine Menge an Sauerstoff vorhanden. Wenn dieser verbrannt ist, kann das Feuer nicht mehr weiter brennen.

Lässt man die Kerze brennen, bis der ganze Brennstoff – in diesem Fall das Kerzenwachs – abgebrannt ist, geht sie von alleine aus. Ohne brennbares Material brennt kein Feuer.

Um Ausbreitung von Feuer zu vermeiden, muss man mindestens ein Element des Verbrennungsdreiecks wegnehmen! Im Notfall ruft man immer die Feuerwehr, deshalb kennt jeder die Telefonnummer: 112!! Die Feuerwehr kann dem Brand die Hitze durch Kühlung mit kühlendem Wasser entziehen, das sie mit Schläuchen darauf spritzt. Das Wasser kühlt die Temperatur so herunter, dass es nicht mehr genug **Entzündungswärme** hat, um zu brennen. Oder die Feuerwehr **erstickt** den Brand, indem sie den **Sauerstoff** – also das brennbare Gas aus unserer Luft – wegnimmt. Dazu deckt sie das Feuer mit Brennstoffdecken zu. Manchmal kann die Feuerwehr beides nicht tun und muss das Feuer so lange brennen lassen, bis aller **Brennstoff** – z. B. Holz – **verbrannt** ist. Dann bleibt von Holz z. B. nur noch Asche übrig.