

LAUFFEUER

2

Die Zeitschrift der DEUTSCHEN JUGENDFEUERWEHR

Februar 2014



Versuche zum Thema:

BRENNEN & LÖSCHEN



Feuer & Flamme – Brennen & Löschen

Sicherlich kennt Ihr die Situation: Ihr möchtet ein Streichholz an der Reibfläche der Streichholzschachtel entzünden, doch es klappt erst beim dritten Anlauf. Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit ein Stoff brennt?

Ein Feuer entsteht nur dort, wo ein brennbarer Stoff vorhanden ist. Brennbare Stoffe können fest, flüssig oder gasförmig sein. Auch kann keine Verbrennung ohne Sauerstoff stattfinden. Je mehr Luft an das Feuer kommt, desto mehr Sauerstoff erhält das Feuer. Wenn ein brennbarer Stoff und Sauerstoff vorhanden sind, gibt es dennoch kein Feuer. Erst muss die spezifische Zündtemperatur des Stoffes erreicht werden. Diese drei Faktoren, die die Voraussetzung für einen Brand sind, stellt man übersichtlich im Verbrennungsdreieck dar.



Verbrennungsprozesse sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Der Verbrennungsmotor macht uns mit dem Auto erst mobil, eine Heizung gibt Wärme ab durch Verbrennen von Energieträgern und wer freut sich nicht über ein gemütliches Lager- oder Kaminfeuer? Gleichzeitig ist Feuer aber auch gefährlich und kann völlig außer Kontrolle geraten.

Sobald die Feuerwehr die Brandklasse kennt, kann sie zum Löschen die richtigen Mittel einsetzen. Dies ist sehr wichtig, da das falsche Löschmittel zur weiteren Ausbreitung des Brandes oder gar zu einer Explosion führen kann.

Wir haben für Euch einige Versuche rund um das Thema „Brennen und Löschen“ zusammengestellt. Mit Hilfe dieser Versuchsauswahl sollte es möglich sein,

den Umgang mit Feuer und die wichtigsten Löschmethoden zu vermitteln.

Einige Videos der Versuchsreihe mit unserem Experten haben wir für Dich auf [LAUFFEUER-online](#) bereitgestellt. Viel Spaß beim Reinschauen und natürlich beim Experimentieren. Aber sei vorsichtig und beachte die Sicherheitstipps!

Sicherheitstipps für Experimente

Damit Du auch sicher mit Deinen Experimenten starten kannst, haben wir hier ein paar Sicherheitstipps zusammengestellt, die Du bei Versuchen und Experimenten beachten solltest:

- ! Kinder und Jugendliche vorher über die möglichen Gefahren bei den Experimenten informieren.
- ! Feuerfeste (nicht brennbare) Unterlage für die Experimente verwenden.
- ! Löschdecke und Feuerlöscher in der Nähe bereithalten
- ! Auf jeden Fall eine Schutzbrille, eventuell auch Schutzhandschuhe tragen (je nach Materialien und Experiment).
- ! Plexiglas-Scheibe als Schutz zwischen Experimentiertisch und Zuschauern aufbauen.
- ! Zuschauer nicht in grelles Licht schauen lassen (z.B. brennendes Magnesium).
- ! Kleidung aus Baumwolle, je nach Experiment eventuell auch Feuerwehr-Schutzkleidung tragen.
- ! Den Raum nicht verlassen und die Kinder und Jugendlichen mit den Versuchsgegenständen alleine lassen.
- ! Für alle Fälle den Flucht- und Rettungsplan einprägen.



Sauerstoff als Voraussetzung für das Brennen

DAS BRAUCHST DU

- Teelicht
- Becherglas oder hohes Wasserglas

SO GEHT'S

Ein Becher- oder ein Wasserglas über das brennende Teelicht stülpen.

DAS PASSIERT

Schon nach wenigen Sekunden wird die Flamme unter dem umgestülpten Glas nach und nach kleiner, bis sie letztendlich völlig erlischt.

UND WARUM?

Durch das Überstülpen wird ein luftdicht abgeschlossener Raum simuliert. Durch das Glas ist das Volumen des Raumes begrenzt. Der Brennvorgang verbraucht Sauerstoff. Dies hat zwangsläufig zur Folge, dass sich die Sauerstoffkonzentration verringert. Nach kurzer Zeit ist nicht mehr genügend Sauerstoff vorhanden und die Flamme erstickt.

KLINGT KOMISCH, IST ABER SO

Beim Verlassen eines brennenden Zimmers oder einer brennenden Wohnung sind nach Möglichkeit Fenster und Türen zu schließen. Dadurch soll verhindert werden, dass Luft ungehindert zum Brand gelangen kann und der Brennvorgang weiterläuft.

AUFRÄUMEN

Die Versuchsreste kannst Du bedenkenlos im Hausmüll entsorgen.



Ausreichend Sauerstoff ist Voraussetzung für den Brennvorgang. Noch brennt die Flamme der Kerze.

Wird das Becherglas über die Kerze gestellt, ist der Sauerstoff nach kurzer Zeit verbraucht und die Flamme erlischt.



Verpuffung

DENK DARAN

- Schutzkleidung
- Schutzbrille

DAS BRAUCHST DU

- Chips-Dose
- Feuerzeug
- Feuerzeugbenzin

DAS MUSST DU VORBEREITEN

In die Chips-Dose bohrst Du etwa 2 Zentimeter über dem unteren Boden ein Loch mit etwa 3 Millimeter Durchmesser. In die Dose gibst Du ein lockeres Bällchen (Durchmesser 1 bis 2 Zentimeter) aus Stahlwolle.

SO GEHT'S

Du gibst drei Tropfen Feuerzeugbenzin in die Chips-Dose. Vielleicht musst Du in der genauen Zahl der Tropfen noch etwas nachbessern. Das ermittelst Du am besten durch Vorversuche. Die Dose mit dem Deckel verschließen und kräftig schütteln. Den Deckel musst Du anschließend abnehmen und lose drauflegen. Halte dann die Flamme des Feuerzeugs vor das Loch der Chips-Dose.

DAS PASSIERT

Die Dämpfe zünden und der Deckel fliegt davon.

UND WARUM?

Wenn das austretende Gemisch mit einer Verpuffung zündet, ist der Zünd- oder Explosionsbereich des Benzin/Luft-Gemisches getroffen. Ein zu mageres oder zu fettes Gemisch zündet nicht.

KLINGT KOMISCH, IST ABER SO

Die Kugel aus Stahlwolle unterstützt die Durchmischung der Benzindämpfe in der Dose. Um die Benzinkonzentration gut zu treffen, solltest Du die genaue Tropfenanzahl in Vorversuchen ermitteln. Benzindämpfe sind schwerer als Luft. Wenn der Deckel zu dicht schließt, fließen nicht genügend Dämpfe aus dem Loch und zünden nicht. Wird der Deckel nach dem Schütteln nur locker aufgelegt, sollte es funktionieren.

AUFRÄUMEN

Die Versuchsreste kannst Du bedenkenlos im Hausmüll entsorgen.

Du möchtest den Deckel der Chips-Dose fliegen sehen? Das Video zum Versuch findest Du auf www.lauffeuer-online.de.

Stichflamme mit Spraydose

DENK DARAN

- Schutzkleidung
- Schutzbrille

DAS BRAUCHST DU

- Gasbrenner
- Spraydose mit Sprühöl
- Holzspan
- Heizöl

SO GEHT'S

Zuerst tauchst Du den brennenden Holzspan in Heizöl. Die Flamme erlischt. Danach richtest Du den Strahl der Spraydose aus etwa 20 cm Entfernung in die Flamme des Gasbrenners.

DAS PASSIERT

Es gibt eine lange Stichflamme mit deutlich merkbarer Wärmestrahlung. Bei abnehmendem Druck der Spraydose kann die Flamme in Richtung Düse der Spraydose wandern. Vorsicht ist geboten!

ACHTUNG

Richte die Spraydose niemals in Richtung der Zuschauer! Je nach Inhalt und Druck kann die Stichflamme bis zu zwei Meter lang werden!

UND WARUM?

Ein brennender Holzspan verlöscht beim Eintauchen in Heizöl. Das Spray aus der Dose brennt mit großer Flamme. Auch hier ist die große spezifische Oberfläche maßgebend.

KLINGT KOMISCH, IST ABER SO

Bei dem Heizöl kann der Luftsauerstoff nur an der Flüssigkeitsfläche mit dem brennbaren Stoff in Kontakt kommen, ein sehr ungünstiges Verhältnis. Die kleinen Tröpfchen aus der Spraydose können sich ideal mit dem Luftsauerstoff umgeben und brennen daher mit langer Flamme. Dieser Effekt wird dadurch verstärkt, dass als Treibmittel in den Spraydosen oftmals brennbare Gase (beispielsweise Propan oder Butan) verwendet werden.

AUFRÄUMEN

Die Versuchsreste kannst Du bedenkenlos im Hausmüll entsorgen.

Auf offenes Feuer gerichtet, erzeugt das Deo-Spray diese imposante Stichflamme.



Staubexplosion

DENK DARAN

- Schutzkleidung
- Schutzbrille

DAS BRAUCHST DU

- 3 Teelichter
- Esslöffel
- circa 30 Zentimeter langes Blasrohr
- Lycopodium (Bärlappsporen) (gibt es z.B. online zu kaufen)

SO GEHT'S

Die Teelichter stellst Du dicht zusammen und entzündest sie. Auf die Spitze des Esslöffels (maximal ein Viertel) gibst Du das Lycopodium. Das Blasrohr ziemlich waagrecht auf den Löffel setzen und kräftig in das Rohr pusten.

DAS PASSIERT

Das Pulver wird fein zerstäubt in die Kerzenflammen befördern und verbrennt mit einer Stichflamme.

UND WARUM?

Dieser Versuch zeigt die Reaktivität von Substanzen in Abhängigkeit der Teilchengröße (spezifische Oberfläche). Heißt, je größer die Oberfläche und je geringer das Volumen, desto kleiner sind die Teilchen.

KLINGT KOMISCH, IST ABER SO

Von der Teilchengröße hängt auch das Brennverhalten eines Stoffes ab. Ein großes Holzscheit brennt nicht so schnell wie feine Holzwolke. Brennen ist eine chemische Reaktion, bei der sich ein brennbarer Stoff mit Sauerstoff verbindet. Je besser sich ein Stoff (kleinste Teilchen davon) mit Sauerstoff aus der Luft umgeben kann, desto besser oder auch schneller läuft die Reaktion ab. Stäube (beispielsweise Holz, Mehl, Kohle usw.) können explosionsartig abbrennen, obwohl die kompakten Stoffe normal oder kaum brennen.

WUSSTET IHR, DASS...?

Lycopodium sind die pulverisierten Sporen der Bärlapppflanze. Bärlappsporen werden seit Jahrhunderten in der Pyrotechnik eingesetzt, z.B. von Feuerspuckern auf dem Jahrmarkt.

AUFRÄUMEN

Die Versuchsreste kannst Du bedenkenlos im Hausmüll entsorgen.

Das Video zum Versuch findest Du auf www.lauf-feuer-online.de.



*Ein kleiner Löffel
Bärlappsporen ...*



*...wird mit einem Blas-
rohr ...*



*...auf die Flammen der
Teelichter gepustet.*



*Das führt zu diesem
Feuerball.*

Hier verbrennen am Metall anhaftende Verunreinigungen. Das Metall selbst brennt ohne Flamme.



Ein grelles, gleißendes Licht entsteht und die Glut spritzt aus der Schale, sobald nur wenige Tropfen Wasser hinzu gegeben werden.



Je mehr Wasser hinzu gegeben wird, desto heftiger wird die Reaktion.



Metalbrand

DENK DARAN

- Schutzkleidung
- Schutzbrille

DAS BRAUCHST DU

- Abdampfschale oder Deckel einer (Farb-)Dose
- feuerfeste Unterlage (Backblech oder großer Teller)
- Spritzflasche
- Metaldrehspäne (beispielsweise Aluminium, Magnesium oder Legierungen daraus)

SO GEHT'S

Die Drehspäne möglichst dicht aufschichten (Durchmesser zirka 5 Zentimeter) und entzünden. Die Späne brennen zunächst mit heller Flamme. Nachdem die Flammen verloschen sind, bleibt ein Gluthäufchen übrig, das teilweise mit einer grau/weißen Ascheschicht überzogen ist. Mit der Spritzflasche etwas Wasser auf die Glut spritzen.

DAS PASSIERT

Sofort entsteht grelles, gleißendes Licht und die Glut spritzt mit heftiger Reaktion auseinander. Weiße Asche steigt auf und schwebt langsam wieder zu Boden.

UND WARUM?

Der Metallbrand läuft ohne Flammen nur in der Glutphase ab. Verunreinigungen, bei unserem Versuch anhaftendes Kühlmittel von der zerspanenden Verarbeitung (Drehen), brennen aber zunächst mit Flamme ab, bevor die eigentliche Glut sichtbar ist.

KLINGT KOMISCH, IST ABER SO

Bei Metallbränden treten Temperaturen von über 2.000 °C auf. Wasser zersetzt sich bei diesen hohen Temperaturen in die elementaren Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff „thermische Dissoziation“ nennt man das. Dieses Knallgas reagiert sofort wieder explosionsartig.

WUSSTET IHR, DASS....?

Je heißer ein Metallbrand ist, desto gefährlicher ist der Einsatz von Wasser. Deshalb niemals Wasser als Löschmittel einsetzen.

ACHTUNG

Warnt die Zuschauer unbedingt vor dem grellen Lichtblitz beim Kontakt des Wassers mit der Glut. Die Gefahr der Augenverletzung durch Blendung ist groß!

AUFRÄUMEN

Die Versuchsreste kannst Du bedenkenlos im Hausmüll entsorgen.

Das Video zum Versuch findest Du auf www.lauffeuer-online.de.

Stahlwolle

DENK DARAN

- Schutzkleidung
- Schutzbrille

DAS BRAUCHST DU

- Tiegelzange
- 9 Volt Blockbatterie oder Gasanzünder
- feuerfeste Unterlage (Teller)
- feine Stahlwolle

SO GEHT'S

Die lockere Stahlwolle musst Du mit der Tiegelzange anfassen und sie dann kurz mit den Polen der Batterie in Kontakt bringen.

DAS PASSIERT

Die feinen Stahldrähte beginnen zu glühen. Die Glut durchzieht die gesamte Stahlwolle. Lege die durchgeglühte Stahlwolle auf der feuerfesten Unterlage ab.

UND WARUM?

Auch dieser Versuch zeigt die Reaktivität von Substanzen in Abhängigkeit der spezifischen Oberfläche. Heißt: Je größer die Oberfläche und je geringer das Volumen, desto kleiner sind die Teilchen. Von der Teilchengröße hängt auch das Brennverhalten eines Stoffes ab. Ein dicker Eisendraht oder ein kompaktes Metallstück brennen auch in der intensiven Brennerflamme nicht. Zum Brennen der feinen Stahlwolle reicht als Zündenergie der Kurzschlussstrom einer kleinen Batterie oder der Funke eines Gasanzünders aus.

KLINGT KOMISCH, IST ABER SO

Brennen ist eine chemische Reaktion, bei der sich ein brennbarer Stoff mit Sauerstoff verbindet. Je besser sich ein Stoff (kleinste Teilchen davon) mit Sauerstoff aus der Luft umgeben kann, desto besser oder auch schneller läuft die Reaktion ab.

Die feine Stahlwolle glüht schnell durch, obwohl die kompakten Stoffe (Draht, Metallstück) nicht brennen.

AUFRÄUMEN

Die Versuchsreste kannst Du bedenkenlos im Hausmüll entsorgen. Die Batterie aber gehört selbstverständlich in den Sondermüll.



In jedem Haushalt zu finden: Batterien und Stahlwolle (Topfreiniger in der Küche).



Schon eine kurze Berührung reicht aus, dass die Stahlwolle in Brand gerät.



Jetzt wisst Ihr auch, warum Batterien neben vielen anderen Gründen nicht in den Hausmüll gehören.

Der „Löschschaum“ schiebt sich über das brennende Benzin und erstickt die Flammen.



Löschen mit Schaum

DENK DARAN

- Schutzkleidung
- Schutzbrille

DAS BRAUCHST DU

- große Kristallisierschale
- Teller oder Metalldeckel für Kristallisierschale
- kleiner Porzellantiegel oder Porzellanabdampfschale
- Feuerzeug
- kleiner Trichter
- Mullbinde
- Gummischlauch
- Pflasterstreifen oder Isolierband
- Feuerzeugbenzin
- flüssige Seife

DAS MUSST DU VORBEREITEN

Überziehe die Öffnung des Trichters mit mehreren Lagen einer Mullbinde und fixiere diese mit Pflasterstreifen oder Isolierband. Den Gummischlauch schiebst Du auf den Auslauf des Trichters.

Bedecke den Boden einer Abdampfschale mit flüssiger Seife und vermische diese etwa mit der gleichen Menge Wasser. Den Trichter mit der Mullbinde musst Du nun in dieser Mischung tränken.

SO GEHT'S

In die Kristallisierschale füllst Du etwa 1 Zentimeter Wasser. Den Porzellantiegel stellst Du in die Schale, füllst ihn

mit ein wenig Feuerzeugbenzin und entzündest es anschließend.

Den Trichter mit den getränkten Mullbinden hältst Du an den Rand der Kristallisierschale und pustest in den Gummischlauch.

DAS PASSIERT

Der so entstehende „Löschschaum“ schiebt sich über das brennende Benzin und erstickt die Flammen.

ACHTUNG

Sollte der Seifenschaum zu dünn sein, zu schnell abbrennen oder sollten aus anderen Gründen die Flammen nicht gelöscht werden, auf jeden Fall den Teller bereit halten um damit die Flammen zu erstickten.

UND WARUM?

Löschen mit Schaum ist ein Löschvorgang mit ersticken-der Wirkung.

KLINGT KOMISCH, IST ABER SO

Dabei wird der brennbare Stoff und der Sauerstoff durch den Löschschaum direkt voneinander getrennt und dadurch der Brennvorgang unterbrochen. Als Nebeneffekt wird das Brandgut durch das im Schaum enthaltene Wasser (besonders bei Schwertschaum) zusätzlich gekühlt.

AUFRÄUMEN

Wenn das Benzin abgebrannt ist, kannst Du die Reste in den Abfluss spülen.

Löschen mit Pulver

DENK DARAN

- Schutzkleidung
- Schutzbrille

DAS BRAUCHST DU

- große Kristallisierschale
- Teller oder Metalldeckel für Kristallisierschale
- kleiner Porzellantiegel oder Porzellanabdampfschale
- Feuerzeug
- Salzstreuer
- Löschpulver
- Feuerzeugbenzin

DAS MUSST DU VORBEREITEN

Zum Mini-Pulverlöscher funktionierst Du einen Salzstreuer um, den Du mit Löschpulver befüllst. Achte darauf, dass das Löschpulver nicht klumpt und gut rieselfähig ist.



SO GEHT'S

In die Kristallisierschale füllst du etwa 1 Zentimeter Wasser. Den Porzellantiegel stellst Du in die Schale, füllst ihn mit ein wenig Feuerzeugbenzin und entzündest es anschließend.

Mit dem „Pulverlöscher“ dann aus 20 bis 30 Zentimetern Höhe eine Pulverwolke über das brennende Benzin streuen.

DAS PASSIERT

Die Flammen werden durch das Löschpulver erstickt.

UND WARUM?

Das Löschpulver greift bei Flammenbränden direkt in die Verbrennungsreaktion zwischen brennbarem Stoff und Sauerstoff ein, es „zerstört“ die Flamme.

KLINGT KOMISCH, IST ABER SO

Die Löschwirkung beruht auf dem sogenannten Inhibitionseffekt („inhibieren“ = bremsen, verlangsamen der Verbrennungsreaktion). Die einzelnen chemischen Vorgänge, die dabei ablaufen, sind äußerst komplex und zum Teil auch nicht bis in alle Einzelheiten geklärt.

ACHTUNG

Sollte der „Pulverlöscher“ nicht funktionieren, auf jeden Fall den Teller bereithalten, um damit die Flammen zu erstickten.

AUFRÄUMEN

Wenn das Benzin abgebrannt ist, kannst Du die Reste in den Abfluss spülen.



Der Salzstreuer, gefüllt mit Löschpulver, wird zum „Pulverfeuerlöscher“ umfunktio- niert.



Auf die Flammen gestreut, hat das Löschpulver eine erstickende Wirkung.

Brandausbreitung durch Wasser – falsches Löschmittel

DENK DARAN

- Schutzkleidung
- Schutzbrille

DAS BRAUCHST DU

- große Kristallisierschale
- Teller oder Metalldeckel für Kristallisierschale
- kleiner Porzellantiegel oder Porzellanabdampfschale
- Feuerzeug
- Spritzflasche mit Wasser gefüllt
- Feuerzeugbenzin

SO GEHT'S

In die Kristallisierschale füllst Du etwa 1 Zentimeter Wasser. Den Porzellantiegel stellst Du in die Schale, füllst ihn mit ein wenig Feuerzeugbenzin und entzündest es anschließend.

Mit der Spritzflasche Wasser in den Tiegel spritzen.

DAS PASSIERT

Die Flammen verlöschen nicht. Der Tiegel füllt sich, läuft über und das brennende Benzin breitet sich in der Kristallisierschale aus.

Die Schale mit dem Teller abdecken und die Flammen erstickern.

UND WARUM?

Wasser und Benzin sind nicht miteinander mischbar. Wasser hat eine größere Dichte, ist also schwerer als Benzin. Benzin schwimmt deshalb auf dem Wasser. Das Wasser füllt den Tiegel. Das brennende Benzin läuft über und breitet sich in der Kristallisierschale aus.

KLINGT KOMISCH, IST ABER SO

Bei nicht mit Wasser mischbaren brennbaren Flüssigkeiten ist Wasser als Löschmittel nicht geeignet. Das falsche Löschmittel wird zu einer Ausbreitung des Brandes führen.

AUFRÄUMEN

Wenn das Benzin abgebrannt ist, kannst Du die Reste in den Abfluss spülen.



Das brennende Benzin breitet sich in der Schale aus.



Mit dem Teller wird den Flammen der Sauerstoff entzogen.

Das **LAUFFEUER** bedankt sich bei Robert Winkler, Chemie-Techniker und Kreisausbilder des KfV Wetterau, für die Durchführung der Versuche und dem Fotografen Sven Weber, Wehrführer der FF Nieder-Wöllstadt (Hessen).



40 Jahre
LAUFFEUER

... wie sich die Zeiten ändern. In diesem Jahr feiert bekanntlich die DEUTSCHE **JUGENDFEUERWEHR** (DJF) den 50. Geburtstag und das **LAUFFEUER** schaut auf das 40. Erscheinungsjahr zurück. Im Januar 1974 erschien die erste Ausgabe des **LAUFFEUERS** als DJF-Mitteilungsblatt – natürlich in der damals üblichen schwarz/weiß Optik. Heute sind die Jugendfeuerwehr und das **LAUFFEUER** sprichwörtlich bunter und vielfältiger geworden. Diesen Veränderungsprozess wollen wir mit unserer neuen Serie „40 Jahre **LAUFFEUER**“ dokumentieren. Wir haben uns in unserem Archiv nach Reportagen, Geschichten und Kuriositäten etc. „von damals“ umgeschaut und stellen diese als Reprint dem heutigen Anspruch an Zeitungsmache beim **LAUFFEUER** gegenüber. Vieles hat sich hier sicherlich inhaltlich und optisch verändert – aber die Naturgesetze sind geblieben. Dies macht jedenfalls unser erster Serienbeitrag zum „Brennen und Löschen“ deutlich.