

Brände und Brandbekämpfung – wie entstehen Brände und wie kann man sie bekämpfen?

Zeige bei deinem Vortrag Bilder und Videos. Führe nach Absprache mit deiner Lehrerin oder deinem Lehrer Experimente zur Brandbekämpfung vor. Wenn es möglich ist, könntest du auch deinen Vortrag mit einem Besuch bei der Feuerwehr verknüpfen.

► Als Einstieg in dein Referat beginne mit einer kleinen Umfrage:
Warum sitzt ihr gerne um ein Lagerfeuer?

Feuer ist unentbehrlich!

Gern sitzen die Menschen vor dem Feuer. Kerzen, Fackeln, Lagerfeuer und Kaminfeuer verbreiten eine ganz besondere, angenehme Atmosphäre. Das Feuer war von grundlegender Bedeutung für die Menschheit. Sein gezielter Einsatz war der erste Schritt zur Beherrschung der Umwelt. Der Mensch lernte schon vor mehr als 500 000 Jahren mit dem Feuer umzugehen und er erkannte seinen Nutzen: Es brachte Licht und Wärme, schützte ihn vor Tieren und ermöglichte ihm das Garen von Speisen. Das Feuer ist auch heute in vielen Lebensbereichen unentbehrlich, z. B. in Heizkesseln für Heizung und Warmwasser und im Verbrennungsmotor der Autos. Wenn Feuer aber außer Kontrolle gerät, greift es auf brennbare Materialien über, breitet sich rasend schnell aus und wird zu einer großen Gefahr. Brände führen zu Schäden an Häusern, Industrieanlagen und Autos. Auch Menschen kommen zu Schaden. Ohne Brandschutz und eine gut ausgerüstete Feuerwehr wären die Schäden noch deutlich größer.



► Zeige zur Verdeutlichung der Risiken ein Bild oder Video eines brennenden Hauses oder Autos.

Wie entsteht ein Feuer?

Für ein Feuer sind drei Brandfaktoren erforderlich: brennbarer Stoff, Wärme und Sauerstoff. In der Hitze reagiert der brennbare Stoff mit dem Sauerstoff der Luft. Dabei verbinden sich die Teilchen des Brennstoffs mit den Sauerstoffteilchen und Wärme wird freigesetzt. Solche chemischen Reaktionen nennt man exotherme Reaktionen: Das Feuer produziert noch mehr Wärme, als an Hitze vorher nötig war, um den Brennstoff zu entzünden.



► Zeige deinen Mitschülerinnen und Mitschülern ein großes Branddreieck. Erläutere die Vorgänge und Experimente mithilfe des Branddreiecks.

Nun brennt das Feuer selbstständig, bis einer der drei Brandfaktoren – Brennstoff, Hitze oder Sauerstoff – aufgebraucht ist. Feuer führt zu sehr hohen Temperaturen. Bei brennendem Papier liegt sie bei 800 Grad Celsius (°C), bei Holz und Kohle bei 1100 bis 1300°C und Kerzen erreichen 1300°C. Besonders heiß wird brennender Feinstaub aus Metall, z.B. Eisen-, Magnesium- oder Aluminiumstaub. Diese Metallstaubfeuer erreichen bis zu 3100°C! Sehr heiß wird auch die Wunderkerze, in der Eisen- und Aluminiumpulver verbrennen.



► Du könntest nach Absprache mit deiner Lehrerin/deinem Lehrer eine Wunderkerze entzünden und auf die sehr hohen Temperaturen brennender Metallstäube hinweisen.

Wie entstehen Brände?

Läuft der Verbrennungsvorgang eines Feuers unkontrolliert ab, so spricht man von einem Brand. Am Beispiel einer brennenden Wohnung kann man die drei Phasen eines Brandes darstellen.

In der **ersten Phase** kann sich aus Unachtsamkeit beim Hantieren mit brennenden Gegenständen, wie Zigaretten, Feuerwerkskörpern und Kerzen, ein Brand bilden. Oft entsteht Rauch, ohne dass Flammen schon zu sehen sind. In der **zweiten Phase** des Brandes bilden sich Flammen und die Luft im Wohnraum heizt sich auf. In der **dritten Phase** überschreitet die hohe Raumtemperatur die Zündtemperatur der brennbaren Materialien, die in dem Raum vorhanden sind. Es kommt zu einer schlagartigen Brandausbreitung mit Temperaturen von über 1000°C.

Fazit: Man kann nur in der ersten Phase den Brand mit dem Feuerlöscher bekämpfen. Danach sind hohe Temperaturen und sich ausbreitende giftige Verbrennungsgase so gefährlich, dass der Brandherd schnellstmöglich verlassen werden sollte.

► Frage deine Mitschülerinnen und Mitschüler, wer schon einmal ein Lagerfeuer gelöscht hat. Frage nach: Wie wurde gelöscht? Nutze auch hier das Branddreieck!

Wie werden Brände gelöscht?

Bei der Brandbekämpfung muss mindestens einer der drei Brandfaktoren (siehe Branddreieck) beseitigt werden. Um ein Feuer zu löschen, kann man also:

- durch Kühlen die Temperatur unter die Zündtemperatur absenken,
- den (Luft-)Sauerstoff entfernen oder den Sauerstoffzutritt verhindern oder
- den brennbaren Stoff entfernen.

Für jede der genannten Möglichkeiten gibt es spezielle Löschmittel. Das wichtigste **flüssige Löschmittel** ist Wasser; es ist billig, umweltfreundlich und fast überall unbegrenzt verfügbar. Wie wirkt nun Wasser? Das Feuer erhitzt das Löschwasser und wandelt es in Wasserdampf um. Dabei ver-

liert es Energie. Zudem verdrängt der Wasserdampf die den Brandherd umgebende Luft und trennt somit Sauerstoff ab. Der Brandherd wird gekühlt und ihm wird Sauerstoff entzogen. In der Folge erlischt das Feuer.

Feste Löschmittel sind die Löschdecke und der Sand. Sie ersticken den Brand, weil sie den Luftsauerstoff vom Brandherd fernhalten. Der Schaum eines **Schaum-Feuerlöschers** erstickt und kühlt den Brandherd. Diese Feuerlöscher sind zur Brandbekämpfung von brennbaren Flüssigkeiten und festen Stoffen wie Holz, Papier oder Textilien geeignet.

ABC-Pulverfeuerlöscher enthalten ein feines Salzgemisch, das sich zum Löschen von Bränden fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe eignet.

Experiment 1 zum Löschen einer Flamme

Die drei prinzipiellen Möglichkeiten der Brandbekämpfung können in einem Kerzen-Experiment verdeutlicht werden.

Drei brennende Kerzen werden nebeneinander auf einer feuerfesten Unterlage, z. B. auf einem Experimentiertablett, aufgestellt. Die Kerzen werden nach drei unterschiedliche Methoden gelöscht:

1. Mit einer Dochtschere (oder einer anderen kleinen Schere) wird der Docht am unteren Ende unmittelbar über dem flüssigen Wachs abgeschnitten. Die Zufuhr des Kerzenwachses (Brennstoff) zur Flamme wird unterbrochen, die Kerzenflamme erlischt.
2. Ein Kerzenlöscher (ersatzweise Fingerhut, der mit einer Tiegelzange gehalten wird) wird von oben auf die Flamme abgesenkt. Die Zufuhr von Luftsauerstoff wird unterbrochen, die Flamme erstickt.
3. Aus einer Spritzflasche wird Wasser vorsichtig in die Flamme gespritzt. Die Flamme wird abgekühlt. Die Entzündungstemperatur wird unterschritten und die Flamme erlischt.



► Frage in der Klasse nach, wo sich der nächste Feuerlöscher befindet!

► Das Referat kann durch zwei Experimente begleitet werden: ein Experiment zum Löschen einer Flamme und ein Experiment zur Funktionsweise eines Schaumlöschers.



► Kläre mit deiner Lehrerin/deinem Lehrer, ob du diesen Versuch vorführen kannst. Bitte um die entsprechenden Materialien.



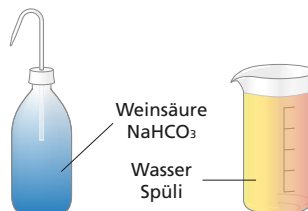
► Nutze das Branddreieck zur Erklärung des Kerzenexperiments.

Experiment 2 zur Funktionsweise eines Schaumlöschers

In eine Spritzflasche werden 15 g Weinsäure und 10 g Natriumhydrogencarbonat gegeben und vermischt. In das Becherglas (Volumen 250 bis

400ml) werden 100ml warmes Wasser und anschließend 20ml Spülmittel eingefüllt. Durch leichtes Umrühren werden die Flüssigkeiten vermengt.

Ein Feuer (Teelicht oder kurze Kerze auf feuerfester Unterlage) kann dann mit dem Schaumlöcher nach Zugabe der Spülmittellösung in die Spritzflasche und schnellem Verschließen der Flasche mit Schaum bekämpft werden.



► Zusammen mit deiner Chemielehrerin/deinem Chemielehrer könntest du den Schaumlöcher vorführen und eine Flamme löschen.

Warum sind brennende Öle und Fette besonders gefährlich?

Versucht man Fett- und Ölbrände mit Wasser zu löschen, so dringt das Löschwasser in die brennende Flüssigkeit ein und verdampft in Bruchteilen von Sekunden. Die Brennstofftröpfchen werden in die Luft mitgerissen und reagieren explosionsartig mit dem Luftsauerstoff. Deshalb löscht man Flüssigkeitsbrände mit Löschdecken, Sand oder Schaum – und niemals mit Wasser!

Wie geht die Feuerwehr bei Bränden vor?

Das von Feuerwehren am häufigsten eingesetzte Löschmittel ist Wasser. Sie verfügen aber auch über alle anderen genannten Löschmittelsorten. Bei einem Brand entscheidet der Einsatzleiter der Feuerwehr, ob die Bekämpfung des Brandes bei Gebäuden von innen oder außen geschieht. Von außen erfolgt die Brandbekämpfung durch Fenster, Türen und Dachluken. Diese Methode, der sog. **Außenangriff**, wird von den Feuerwehrleuten bevorzugt, denn es ist für die Gesundheit



► Zeige ein Video zu einem Feuerwehreinsatz. Du findest entsprechende Videos im Internet.

► Informiere dich über die Gefahren für die Feuerwehrleute bei einem Außen- und Innenangriff. Befrage auch dein Publikum zu den Gefahren, denen Feuerwehrleute ausgesetzt sind.

der Feuerwehrleute die sicherste Methode. Bei einem **Innenangriff** betreten die Feuerwehrleute mit Atemschutzgeräten das Innere des Gebäudes. Die Feuerwehrleute können dann direkt zum Brandherd vordringen und ihn gezielt eingrenzen und löschen.

Urheberverzeichnis

Abbildungen: Kzenon/Shutterstock.com 3 (oben); VanderWolf Images/Shutterstock.com 4 (unten); Walther-Maria Scheid 4 (unten); Joachim Kranz (sonstige Abbildungen)

Autor: Joachim Kranz

© Duden 2021
Bibliographisches Institut GmbH
Mecklenburgische Straße 53, 14197 Berlin

ISBN des zugehörigen Buchs: 978-3-411-71046-1
www.duden.de