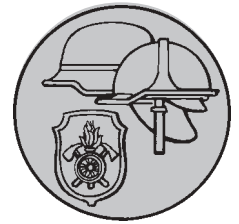


# Wissenstest 2003



## Für den Jugendwart

Für die Ausbildung in den Feuerwehr-Jugendgruppen

### Vorbemerkungen

Die Vorauswahl der möglichen Themen für den Wissenstest 2003 wurde, wie in den letzten Jahren in bewährter Form bereits praktiziert, im Rahmen des Lehrganges „Fortbildung für Stadt- / Kreisjugendfeuerwehrwarte“ an der Staatlichen Feuerweherschule Würzburg getroffen. Nach Prüfung der Rahmenbedingungen zur Durchführung der in die engere Wahl gekommenen Themen, wurde festgelegt, dass im Mittelpunkt des Wissenstests 2003 das Thema **Brennen und Löschen** stehen soll.

Für diese Auswahl sprechen u. a. folgende Argumente:

- Das Thema „Brennen und Löschen“ wurde zuletzt im Jahre 1986 beim Wissenstest behandelt. Seitdem haben mehrere Generationen an Feuerwehranwärtern in den aktiven Feuerwehrdienst gewechselt. Das Thema gehört aber bei jedem Feuerwehranwärter zur Grundlagenausbildung
- Nachdem bei den Wissenstest-Aktionen der Jahre 1998 - 2002 die Technik bei der Brandbekämpfung und der (technischen) Hilfeleistung im Vordergrund stand, soll nun das Verständnis der physikalischen Vorgänge beim „Brennen und Löschen“ als Hintergrundwissen vermittelt werden
- Durch die flächendeckende Einführung des Brandschutz-erziehungskoffers in Bayern bietet sich eine gute Gelegenheit dieses Hilfsmittel im Rahmen einer breit angelegten Aktion (Wissenstest) zu nutzen

Auf die in den letzten Jahren eingeführte klare Trennung in Theorie und Praxis wird diesmal verzichtet. Nach Überprüfung der Durchführbarkeit von großräumigen Löschvorfürungen und -übungen hat sich der mit der Erstellung der Wissenstest-Beiträge beauftragte Arbeitskreis auf den kleinsten gemeinsamen Nenner geeinigt, d. h. die Löscheversuche sollen nur unter „Laborbedingungen“ vorgeführt werden. Praktische Elemente (Löschversuche) sind deshalb grundsätzlich nur im Rahmen des Unterrichtes vorgesehen. Löschvorfürungen größerer Art können je nach Möglichkeit ergänzend an einzelnen Standorten unter Berücksichtigung eines ausreichenden Umweltschutzes und von Sicherheitsvorkehrungen durchgeführt werden.

Die Jugendwarte sind wieder bei der Vermittlung des Lehrstoffes ganz stark gefordert, da sie sich in pädagogischer Hinsicht auf Altersunterschiede bei den Feuerwehranwärtern von bis zu 6 Jahren einstellen müssen. Der Jugendwart muss deshalb beurteilen können, welche Lernziele aufgrund der bei den Feuerwehranwärtern vorhandenen (schulischen,

feuerwehrbezogenen) Vorkenntnisse erreichbar sind. Dabei muss er auch die „schwächsten“ Teilnehmer berücksichtigen. Dies kann natürlich zur Folge haben, dass mancher anderer Teilnehmer Langeweile hat, da er den Lernstoff teilweise kennt. Hier muss ein Mittelweg gefunden werden.

Der Wissenstest selbst ist wie in den letzten Jahren in seinem Schwierigkeitsgrad nach den zu erreichenden Wissensteststufen gestaffelt. Je nach zu erreichender Stufe sind die Mindestanforderungen festgelegt. Ein praktischer Teil ist diesmal nicht vorgesehen.

### Lernziele

Die Feuerwehranwärter sollen im Rahmen der Vorbereitung auf den Wissenstest folgende Lernziele erreichen:

- Wissen, warum manche Stoffe brennen
- Wissen, warum verschiedene Stoffe manchmal besser und manchmal schlechter brennen
- Erscheinungsformen der Verbrennung kennen
- Wissen, welche Produkte die Verbrennung hinterlässt
- Wissen, wie Brände eingeteilt werden
- Wissen, wie Brände gelöscht werden können

### Ausbilderunterlagen

Ergänzend und als Hintergrundwissen können folgende Ausbilderunterlagen verwendet werden:

- Ausbilderleitfaden für die Feuerwehren Bayerns „Truppmann, Teil 1: Feuerwehr-Grundausbildung“, Thema TM 1 2.1 „Brennen und Löschen“, Staatliche Feuerweherschule Würzburg
- Merkblatt „5.1 Brennen und Löschen“ mit Einlage „Verbrennungsschema“, Staatliche Feuerweherschule Würzburg
- Merkblatt „5.2 Löschmittel-Löschverfahren“, Staatliche Feuerweherschule Würzburg
- Merkblatt „5.3 Feuerlöschtechnik“, Staatliche Feuerweherschule Würzburg
- Merkblatt „5.6 Waldbrände“ Staatliche Feuerweherschule Würzburg
- Merkblatt „8.12 Tragbare Feuerlöscher“, Staatliche Feuerweherschule Würzburg
- Kaufhold / Klingsohr „Verbrennen und Löschen“, Rotes Heft 1, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart

## Vorbereitungen

- Versuchsgeräte und Versuchsmittel bereitstellen  
Nicht brennbare Unterlage  
Kerze  
Holzstäbchen (fein und grob)  
Papierstreifen  
Holzkohle  
Benzin  
Diesel / Petroleum  
Petrischalen  
Becherglas  
Gasfeuerzeug
- Tragbarer Feuerlöscher für die Brandklassen ABC
- ggf. zur Unterstützung den Brandschutzerziehungskoffer (mind. einmal in Landkreis / kreisfreier Stadt vorhanden) bereitstellen
- ggf. Folien in eigener Zuständigkeit erstellen
- Experimente vor dem Unterricht ausprobieren
- ggf. Löschfahrzeug und Bedienungsmannschaft zur Durchführung der praktischen Löschvorführungen bereitstellen

## Sicherheitsmaßnahmen

- Versuchsgeräte und Verbrauchsmittel beim Transport sicher verstauen
- Sicherheitsabstand zu den Teilnehmern (mind. 2 m) einhalten
- Alle brennbaren Gegenstände aus der näheren Umgebung entfernen
- Feuerlöscher und Löschdecke bereithalten
- Augenschutz für den Ausbilder
- Bei der Durchführung von Löschvorführungen beachten, dass Vorkehrungen gegen Brandausbreitung getroffen werden (z. B. Abstand zu Gebäuden)  
Umweltschutzaspekte berücksichtigt werden (vgl. Merkblatt „Tragbare Feuerlöscher“)

## 1. Einleitung

Bereits seit Bestehen der Feuerwehren ist es deren ureigenste Aufgabe, das Feuer in seiner nicht bestimmungsmäßigen Form (Schadenfeuer, Brand) zu bekämpfen.

Schutz vor Bränden (Brandschutz) heißt somit die Devise der Feuerwehren seit je her. In der heutigen Zeit wird immer mehr Wert darauf gelegt, dem Entstehen von Bränden vorzubeugen (vorbeugender Brandschutz). Beim Bauen von Häusern und anderen Objekten müssen deshalb solche Regeln eingehalten werden, die der Entstehung und Ausbreitung von Feuer und Rauch entgegen wirken. Denn dort, wo keine Feuerquellen bzw. Feuergefahren vorhanden sind, kann auch kein Brand ausbrechen.

Doch leider gibt es immer wieder Fälle, in denen die Regeln des vorbeugenden Brandschutzes nicht beachtet werden bzw. Situationen eintreten, die zu einem Brandausbruch führen. Es ist dann die Aufgabe der Feuerwehr, den Brand zu bekämpfen.

Welche Brände werden von den Feuerwehren bekämpft?

*Frage an die Teilnehmer stellen und zum Thema hinführen. Wortmeldungen an die Tafel anschreiben.*

Brandarten	Was kann brennen? (Beispiele)	Wodurch können die Brände entstehen? (Beispiele)
Waldbrand	Bodenvegetation (Reisig, Streu), Baumstämme, Baumkronen	Nicht ordnungsgemäß gelöschtes Lagerfeuer, Blitzschlag, weggeworfene glimmende Zigarette, Brandstiftung
Scheunenbrand	Stroh, Heu, Holz (Dachstuhl)	Elektrischer Kurzschluss, Heubrand nach Selbstentzündung, unverantwortlicher Umgang mit Feuer (Rauchen in Scheune), Blitzschlag
Zimmerbrand	Holz (Möbel), Kunststoffe (Fernseher, Schaumstoffe, Bodenbelag)	Kurzschluss am Fernseher, unbeaufsichtigt brennende Kerzen am Weihnachtsbaum, Spielen mit dem Feuer (Kinder), Zigaretteglut
Küchenbrand	Holz (Möbel), Fett, Kunststoffe (Bodenbelag, Gehäuse von Küchenmaschinen)	Elektrischer Kurzschluss, Kühlen von überhitztem Fett mit Wasser (Fettexplosion), Gasaustritt am Gasherd in Verbindung mit einem Funken (Lichtschalter, Kurzschluss)
Pkw-Brand	Kunststoffe (Polsterung, Armaturenbrett), Benzin, Leichtmetalle, Reifen	Entzünden von Benzin durch Feuerfunken bei einem Verkehrsunfall, elektrischer Kurzschluss, Entzünden von auslaufendem Benzin durch weggeworfene glimmende Zigaretten

Tabelle 1

Beispiele:

- Waldbrand
- Scheunenbrand
- Zimmerbrand
- Küchenbrand
- Pkw-Brand

Um die Arbeit der Feuerwehr besser verstehen zu können, sollen die Feuerwehranwärter einige grundlegende Kenntnisse über das Feuer, seine Entstehung und Ausbreitung und schließlich über die Mittel und Methoden zu seiner Bekämpfung (Löschverfahren) vermittelt bekommen.

## 2. Brennen

*In diesem Abschnitt sollen die Feuerwehranwärter erkennen, welche Voraussetzungen für die Entstehung verschiedener Brandarten und damit für das Brennen verantwortlich sind.*

Welche Stoffe können bei den einzelnen Brandarten brennen?

*Frage an die Teilnehmer stellen. Teilnehmer in Gruppen einteilen, das gemäß Tabelle 1 erstellte (leere) Arbeitsblatt ausgeben und bearbeiten lassen. Zuerst nur die Spalte 2 (Was kann brennen?) ergänzen lassen.*

Das Vorhandensein von brennbaren Stoffen ist eine der Grundvoraussetzungen für das Brennen. Fehlen weitere Voraussetzungen, brennt es nicht. Welche Ursachen können dazu führen, dass sich die oben genannten Stoffe entzünden und die Verbrennung sich zu einem Brand ausweitet?

*Frage an die Teilnehmer stellen. Antworten im Arbeitsblatt eintragen lassen. Anschließend die Eintragungen im Arbeitsblatt besprechen, ggf. Musterlösung als Folie auflegen.*

Was ist gemeinsam bei allen diesen Brandursachen?

*Frage an die Teilnehmer stellen, ggf. zu den richtigen Antworten hinführen.*

Der Blitzschlag, der Kurzschluss oder eine glimmende Zigarette haben gemeinsam, dass sie eine Zündquelle darstellen, welche den Stoffen die zum Brennen notwendige Wärme (Zündwärme) zuführen.

Zum Brennen ist jedoch noch eine weitere Voraussetzung notwendig. Im Freien ist sie in der Regel immer erfüllt. Was kann das sein?

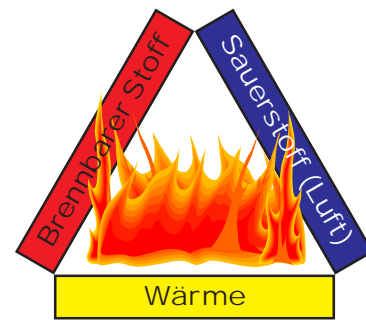
*Frage an die Teilnehmer stellen.*

Diese Voraussetzung ist der Sauerstoff, der im Freien in der Luft ausreichend vorhanden ist. Nur in geschlossenen Räumen könnte es nach einer gewissen Zeit einen Mangel an Sauerstoff geben.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass zum Brennen folgende Voraussetzungen erfüllt sein müssen:

- Ein brennbarer Stoff (Brennstoff)
- Eine Zündquelle (Wärme)
- Der Sauerstoff (Luft)

Das Verbrennungsschema an die Tafel zeichnen oder das Dreieck mit Hilfsmitteln aus dem Brandschutzeroberflächenkasten darstellen.



Dass diese Feststellung stimmt, kann anhand des nachfolgenden Versuches nachgewiesen werden:



*Versuch vorführen: Etwas Gas aus einem Feuerzeug ausströmen lassen, ohne es zu zünden (Bild links).*

Der brennbare Stoff (Gas) und der Sauerstoff (Luft) sind vorhanden. Es brennt aber trotzdem nicht. Was fehlt?

*Frage an die Teilnehmer stellen.*

Es fehlt der Zündfunke (Wärme), um den Verbrennungsvorgang einzuleiten.

*Gasfeuerzeug zünden und Flamme zeigen (Bild rechts).*

Im Folgenden soll auf die einzelnen Voraussetzungen der Verbrennung eingegangen werden.

### 2.1 Brennbare Stoffe

*In diesem Abschnitt soll den Feuerwehranwärtern aufgezeigt werden, welchen Einfluss die brennbaren Stoffe auf die Verbrennung haben.*

Brennbare Stoffe können unterschiedliche Eigenschaften aufweisen, die den Verlauf des Brandes stark beeinflussen können.

Erst die Kenntnisse darüber ermöglichen die richtigen Brandbekämpfungsmaßnahmen.

#### 2.1.1 Wie verbrennen die verschiedenen brennbaren Stoffe?

Je nach Form und Zustand des brennbaren Stoffes hat die Verbrennung eine unterschiedliche Erscheinungsform. Diese gibt Hinweise, wie ein Brand gelöscht werden kann.

*Die Löschmöglichkeiten werden im weiteren Teil des Unterrichtes erläutert.*

Manche (feste) Stoffe verbrennen mit Flamme und Glut, z. B. Holz.

Holzstäbchen anzünden, Flamme und Glut zeigen.



Holzstäbchen brennen mit Flamme und Glut

Manche (feste) Stoffe verbrennen nur mit Glut, z. B. Holzkohle  
*Holzkohle mit Gasbrenner erhitzen.*

*Glut zeigen und auf das Fehlen der Flamme hinweisen.*

Es gibt Stoffe, die nur mit Flamme verbrennen, z. B. Dämpfe von Benzin und Gase.

*Etwas Benzin in die Schale füllen und mit Gasfeuerzeug anzünden.*

*Auf Flammerscheinung bei flüssigen und gasförmigen Stoffen hinweisen.*

### 2.1.2 Warum lassen sich manche Stoffe leichter oder schwerer entzünden?

Bei manchen Stoffen genügt ein kleiner Zündfunke, um sie zum Brennen zu bringen. Andere Stoffe müssen lange aufgeheizt werden, bis sie anfangen selbstständig zu brennen.

Warum ist das so?

*Frage rhetorisch an Teilnehmer stellen.*

Bei Gasen reicht oft ein kleiner Zündfunke zur Zündung.

*Gasfeuerzeug noch mal anzünden.*

Deshalb ist es wichtig, dass bei Gasausströmung, z. B. in der Küche, keine elektrischen Schalter betätigt werden, da sie Zündfunken verursachen können.

Brennbare Flüssigkeiten entwickeln Dämpfe. Nicht die Flüssigkeit selbst, sondern die Dämpfe brennen. Das Zünd- und Brennverhalten hängt hier vorrangig davon ab, wie stark die Flüssigkeit verdunstet.



*Benzin in der Schale mit Zündholz anzünden.*

Benzin entwickelt schon bei normaler Temperatur so viele Dämpfe, dass eine Zündung leicht möglich ist.



*Denselben Versuch mit Petroleum durchführen.*

Petroleum entwickelt bei normaler Temperatur zu wenig Dämpfe, um es leicht anzünden zu können.

*Petroleum etwas erwärmen und den Versuch noch mal durchführen.*



Bei höherer Temperatur entwickeln sich mehr Dämpfe. Deshalb lässt sich Petroleum dann leichter anzünden.

*Auf die Eigenschaften von brennbaren Gasen und Dämpfen, wie die Explosionsgrenzen und den Flammpunkt ist hier nicht näher einzugehen.*

Feste Stoffe sind sehr unterschiedlich im Zündverhalten.



*Papier mit Zündholz anzünden (Bild links).*

*Holzstäbchen (fein) mit Zündholz anzünden (Bild mittig).*

*Holzstäbchen (grob) mit Zündholz beflammen (Bild rechts).*

Papier fängt schnell Feuer.

Feine Holzstäbchen brauchen mehr Zeit zum Entzünden.

Grobe Holzstäbchen lassen sich mit einem Zündholz nicht unbedingt zum Brennen bringen.

Auf die eingangs gestellte Frage gibt es nun folgende Erklärung:

Das Zünd- und Brennverhalten der brennbaren Stoffe hängt vom Stoff selbst ab und davon, wie viel Sauerstoff (Luft) den brennbaren Stoff umgibt. Je besser die Vermischung zwischen brennbarem Stoff und Luft möglich ist, desto einfacher ist die Zündung und desto besser und rascher erfolgt die Verbrennung.

Eine für die Verbrennung günstige Mischung lässt sich am einfachsten zwischen brennbaren Gasen und Luft erzeugen. Feste brennbare Stoffe in größeren Teilen (z. B. Holzstab) müssen lange aufgeheizt werden, bis sie anfangen selbstständig zu brennen.

Diese Eigenschaften sind auch wichtig bei der praktischen Brandbekämpfung. Sie geben Hinweise auf die Wahrscheinlichkeit der Brandentstehung und auf die Brandausbreitung. Der Feuerwehrdienstleistende muss deshalb darüber Bescheid wissen.

*Auf die weitere Einteilung der brennbaren Stoffe nach Entzündbarkeit ist hier nicht näher einzugehen.*

## 2.2 Sauerstoff

*In diesem Abschnitt soll den Feuerwehranwärtern aufgezeigt werden, welchen Einfluss der Sauerstoff (Luft) auf die Verbrennung hat.*

Sauerstoff ist ein farb- und geruchloses Gas, das in einem Anteil von ca. 21% in der Luft enthalten ist.

Sauerstoff selbst ist nicht brennbar, jedoch ohne ihn ist eine Verbrennung nicht möglich.

Vielmehr besteht zwischen dem Sauerstoff und dem Brandverhalten eines Stoffes eine feste Beziehung.

Je mehr Sauerstoff einem Brand zugeführt wird, desto besser ist die Verbrennung.

Bei schlechter Luftzufuhr oder niedrigem Sauerstoffgehalt besteht eine schlechtere oder gar keine Verbrennung.



*Brennende Kerze mit Glas abdecken.*

*Darauf hinweisen, dass die Flamme langsam kleiner wird, bevor sie erlischt.*

*Kerze erlischt, da die Luftzufuhr verhindert und der Sauerstoff verbraucht ist.*

*Versuch wiederholen, aber einen Spalt zwischen Glas und Tisch offen lassen, so dass die Kerze weiter brennt. Nach kurzer Zeit das Glas ganz wegnehmen.*

Bei geringer Luftzufuhr kann sich die Verbrennung u. U. „auf kleiner Flamme“ fortsetzen. Plötzliche Luftzufuhr führt dann zum schnellen Aufblühen.

Beispiel aus der Einsatzpraxis:

Brand in einem Raum. Fenster und Türen geschlossen. Feuer entwickelt sich, bis der Sauerstoff verbraucht ist. Dann gehen die Flammen zurück, der Brand erlischt aber nicht ganz (Schwelbrand), da durch den Türspalt und andere Undichtigkeiten etwas Sauerstoff Zugang findet. Es entsteht ein explosionsfähiges Brandgasgemisch, das nur wegen des fehlenden Sauerstoffes nicht zur Zündung kommt.



*Rauchexplosion*

Durch Öffnen der Tür oder durch Platzen der Fensterscheiben kommt plötzlich viel Sauerstoff in den Verbrennungsbereich. Das Brandgasgemisch „wartet“ nur auf eine solche Situation. Es kommt zu einer sog. Rauchexplosion, d. h. das Brandgasgemisch entzündet sich schlagartig und die Flammenfront mit der Druckwelle breiten sich in Richtung Öffnung aus.

Eine sehr gefährliche Situation, wenn man in der offenen Tür stehen bleibt oder den Raum betritt.

## 2.3 Wärme

*In diesem Abschnitt soll den Feuerwehranwärtern aufgezeigt werden, wie durch die Wärme die Verbrennung eingeleitet wird.*

Wärme ist die dritte wesentliche Voraussetzung für das Entstehen eines Feuers.

Die Wärme, auch Zündwärme genannt, geht von einer Zündquelle aus, welche als Energiequelle des späteren Feuers betrachtet werden kann.

*Die möglichen Zündquellen wurden im Abschnitt 2 behandelt.*

Durch die Zündwärme wird der brennbare Stoff soweit aufgeheizt und aufbereitet, bis es zur eigentlichen Zündung, d. h. dem Ausbruch des Feuers (der Verbrennung) kommt.

Die Zündung ist somit die Einleitung einer sichtbaren, schnell verlaufenden Verbindung von brennbarem Stoff und Sauerstoff.

## 3. Verbrennung

*In diesem Abschnitt soll den Feuerwehranwärtern aufgezeigt werden, wie sich die Verbrennung weiter entwickelt.*

Sind die Voraussetzungen der Verbrennung erfüllt und erfolgt das Entzünden des zündfähigen Systems (Brennstoff - Sauerstoff - Gemisch), beginnt das eigentliche Brennen.

Das Brennen geht aber manchmal von selbst aus, wenn mit der Zündquelle zu wenig Wärme zugeführt wurde.

Das wird deutlich, z. B. beim Entzünden des Lagerfeuers. Wird keine Zündhilfe verwendet, muss manchmal lange mit dem Streichholz oder ähnlichem hantiert werden, bis es anfängt zu brennen. Und dann zu allem Ärger geht das Feuer nach kurzer Zeit wieder aus. Das zeigt nur, dass das zündfähige System noch nicht ausreichend aufbereitet war.

Der Übergang vom Entzünden zum selbstständigen Brennen ohne Energie(Wärme)zufuhr von außen erfolgt beim Erreichen der Mindestverbrennungstemperatur.

Danach kann sich die Verbrennung mit verschiedenen Geschwindigkeiten fortsetzen.

Von einer normalen Verbrennung spricht man dann, wenn der Luftzutritt zum brennbaren Stoff ungehindert und der brennbare Stoff vollkommen verbrannt ist.

Bei Abweichungen von diesen normalen Bedingungen wird die Verbrennung entweder langsamer (z. B. schlechte Luftzufuhr) oder schneller (z. B. fein verteilter brennbarer Stoff, Luft mit reinem Sauerstoff angereichert).

*Auf die Einzelheiten bei der Verbrennungsgeschwindigkeit und Verbrennungstemperatur soll hier nicht näher eingegangen werden.*

## 4. Ergebnis der Verbrennung

*In diesem Abschnitt soll den Feuerwehranwärtern aufgezeigt werden, welche Produkte die Verbrennung hinterlässt.*

Der Verbrennungsvorgang setzt sich so lange fort, wie die Voraussetzungen der Verbrennung erfüllt sind und genügend Wärmeenergie zur Aufrechterhaltung der Mindestverbrennungstemperatur frei wird.

Im Verlauf der Verbrennung werden als Ergebnis der Reaktion zwischen dem brennbaren Stoff und Sauerstoff bestimmte Produkte erzeugt.

Welche Produkte entstehen bei der Verbrennung von Holz, z. B. bei einem Lagerfeuer?

*Frage an die Teilnehmer stellen. Am Beispiel vom Lagerfeuer oder einer anderen Verbrennungsart die Produkte der Verbrennung erläutern.*

Beim Lagerfeuer entsteht Wärme. In einem bestimmten Abstand ist sie angenehm fühlbar.

Nach dem Anzünden und beim Nachlegen von Brennstoff (Holz) entsteht sichtbarer Rauch. Dieser verflüchtigt sich schnell, wenn das Feuer voll entwickelt ist. Aber auch dann entstehen Verbrennungsgase aufgrund der vollständigen Verbrennung.

Am Ende bleibt Asche übrig. Diese muss entsorgt bzw. die Feuerstelle muss entsprechend abgesichert werden.

Diese drei Produkte werden allgemein bezeichnet als

- Wärme
- Verbrennungsgase
- Rückstände

*Die Produkte an die Tafel schreiben.*

## 5. Löschvorgang

Der Verbrennungsvorgang kann durch entsprechende Löschmaßnahmen unterbunden (gelöscht) werden.

### 5.1 Löschmittel

*In diesem Abschnitt sollen die Feuerwehranwärter erkennen, welche Löschmittel bei der Bekämpfung von Bränden eingesetzt werden können.*

Löschmittel sind Stoffe, die bei fachgerechter Anwendung (Löschverfahren) geeignet sind, den Verbrennungsvorgang zu unterbrechen (=löschen).

Eine besondere Eigenschaft der Löschmittel ist die Löschwirkung, die über entsprechendes Löschverfahren zur Anwendung kommt.

Zur Unterscheidung der Anwendungsbereiche von Löschmitteln wurden Brandklassen festgelegt.

*Teilnehmer in Gruppen einteilen. Das gemäß Tabelle 2 erstellte (leere) Arbeitsblatt austeilen und von Teilnehmern laufend ergänzen lassen.*

Brandklassen ergeben sich aus Form und Zustand der brennbaren Stoffe.

Sie werden unterschieden in:

- A – Brände fester glutbildender Stoffe

- B – Brände von flüssigen und flüssig werdenden Stoffen

- C – Brände von gasförmigen Stoffen

Wegen spezieller Löschmittel wurde noch die Brandklasse D – Brände von Metallen festgelegt, obwohl diese Stoffe aufgrund der Form und des Zustandes zur Brandklasse A gehören müssten.

Die Eignung des Löschmittels für die entsprechende Brandklasse ist insbesondere auf den tragbaren Feuerlöschern vermerkt.



*Einen Feuerlöscher, möglichst für die Brandklassen ABC, zeigen und die dort dargestellten Piktogramme erläutern.*

Welche brennbaren Stoffe können den einzelnen Brandklassen zugeordnet werden?

*Frage an die Teilnehmer stellen, auf die in Nr. 2 vermittelten Inhalte hinweisen und die Antworten im Arbeitsblatt eintragen lassen.*

Welche Erscheinungsform hat das Feuer bei den brennbaren Stoffen, bezogen auf die einzelnen Brandklassen?

*Frage an die Teilnehmer stellen, auf die in Nr. 2.1.1 vermittelten Inhalte hinweisen und die Antworten im Arbeitsblatt eintragen lassen.*

Nun stellt sich die Frage, welche Löschmittel zur Bekämpfung von Bränden eingesetzt werden können. Der Einsatzleiter entscheidet aufgrund der Brandklasse, welche Löschmittel er einsetzen kann. Ihm stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, z. B.

- Wasser (am meisten einsetzbar)
- Schaum
- Löschpulver
- Kohlendioxid
- Sonstige Löschmittel (Sand, Löschdecke)

Die Feuerwehrdienstleistenden müssen diese Löschmittel fachgerecht einsetzen können. Diese fachgerechte Anwendung der Löschmittel wird „Löschverfahren“ genannt.

*Auf die Löschwirkungen und Anwendung der einzelnen Löschmittel ist hier nicht näher einzugehen.*

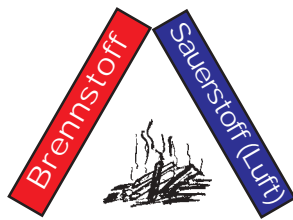
### 5.2 Löschverfahren

*In diesem Abschnitt sollen die Feuerwehranwärter kennen lernen, welche Löschverfahren die Feuerwehr bei der Bekämpfung von Bränden anwendet.*

Grundsätzlich geht ein Feuer auf natürliche Weise aus, wenn eine der vorgenannten Voraussetzungen (Wärme, Sauerstoff, brennbarer Stoff) nicht mehr gegeben ist.

Bei Bränden spricht man jedoch von einem nicht bestimmungsgemäßen Brennen (Schadenfeuer), d. h. mit jeder Minute des Brennens entsteht ein größerer Schaden. Es ist die Aufgabe der Feuerwehr, den Schaden für Menschen und Sachwerte zu minimieren. Die Feuerwehr wendet dabei dieselben Grundsätze an, wie beim natürlichen Ausgehen des Feuers, nur sie macht das gezielt.

Sie bekämpft den Brand, indem sie bestimmte Löschverfahren anwendet. Je nachdem welche der Voraussetzungen der Verbrennung gestört werden, bezeichnet man diese Verfahren als:



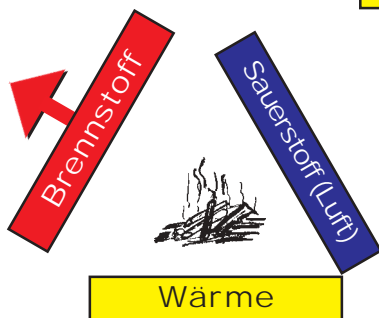
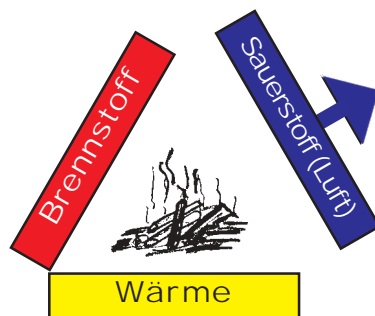
### Abkühlen

Die zum Aufrechterhalten der Verbrennung notwendige Wärme wird entzogen. Hier kann am besten das Löschmittel Wasser eingesetzt werden.



### Ersticken

Die Zufuhr von Sauerstoff (Luft) wird gestört. Hier können je nach Brandart die Löschmittel Schaum, Löschpulver, Kohlendioxid oder die Löschdecke eingesetzt werden.



### Beseitigen

Der brennbare Stoff wird beseitigt (mechanischer Vorgang). Es sind deshalb keine Löschmittel vorgesehen.

Für die Feuerwehrpraxis hat sich folgender Grundsatz bewährt:

**Glut muss abgekühlt, Flammen müssen erstickt werden.**

*Auf die bei den brennbaren Stoffen vermittelten Inhalte (siehe Nr. 2.1.1) hinweisen.*

Welche Löschverfahren kommen bei den einzelnen Brandklassen zur Anwendung?

*Frage an die Teilnehmer stellen und Antworten im Arbeitsblatt eintragen lassen.*

Brände an festen Stoffen werden deshalb in der Regel gekühlt.

Brände an flüssigen und gasförmigen Stoffen werden in der Regel erstickt.

Durch Beseitigen wird in der Regel die Brandausbreitung verhindert, indem brennbare Stoffe aus der näheren Umgebung des Brandes weggeräumt werden. Dem Feuer wird „die Nahrung“ entzogen.

Bei Gasbränden spricht man von Beseitigen, wenn der weitere Gasaustritt verhindert wird, z. B. Gasschieber geschlossen.

## Zusammenfassung, Wiederholung, Lernkontrolle

Hinter den Tätigkeiten der Feuerwehr bei der Brandbekämpfung verbergen sich keine Geheimnisse und Tricks. Die Feuerwehr nutzt nur einfache physikalische Prinzipien, um Brände zum Erliegen zu bringen. Dieses den Feuerwehranwärtern klarer zu machen, sollte durch den Unterricht zur Vorbereitung auf den Wissenstest erreicht werden.

*Zur Wiederholung und Lernkontrolle können einigen Fragen aus dem vermittelten Stoffbereich gestellt werden oder die nachfolgenden Fragen zur Bearbeitung verteilt werden. Diese Fragen sollten dann anschließend gemeinsam besprochen werden.*

Brandklasse	Was kann brennen?	Welche Erscheinungsform hat das Feuer?	Welches Löschverfahren kommt zur Anwendung?
 Brände fester Stoffe	Holzkohle, Koks  Holz, Stroh, Papier, Kohle	Glut oder Glut und Flamme	Kühlen oder Kühlen und Ersticken
 Brände flüssiger oder flüssig werdender Stoffe	Benzin, Diesel, Alkohol, Teer, Kerzenwachs	Flamme	Ersticken
 Brände von Gasen	Erdgas, Acetylen, Propan, Butan (Flüssiggas)	Flamme	Ersticken Beseitigen
 Brände von Metallen	Aluminium, Magnesium, Stahlwolle	Glut	Ersticken Beseitigen

Tabelle 2

## Testfragen

Bei einer Frage können auch mehrere Antworten richtig sein.

**1. Mit welchen brennbaren Stoffen ist in der Regel bei einem Scheunenbrand zu rechnen?**

- Heu
- Benzin
- Stroh

**2. Welche Bedeutung für die Brandentstehung hat eine Zündquelle?**

- Sie liefert das zur Entzündung notwendige Brennmaterial
- Sie liefert die zur Entzündung notwendige Wärme
- Sie liefert den zur Entzündung notwendigen Sauerstoff

**3. Welche Erscheinungsform hat das Feuer beim Verbrennen von flüssigen Brennstoffen, z. B. Benzin?**

- Glut und Flamme
- Flamme
- Glut

**4. Wann spricht man von einer normalen Verbrennung?**

- Der Luftzutritt zum brennbaren Stoff ist ungehindert
- Bei schlechter Luftzufuhr
- Wenn die Verbrennung durch reinen Sauerstoff beschleunigt wird

**5. Welche der Elemente gehören zu den Produkten einer Verbrennung?**

- Wärme
- Brennbarer Stoff
- Rückstände

## Praktische Vorführungen

*Realistische praktische Löschübungen durch alle Teilnehmer an der Wissenstest-Aktion sind aus Umweltschutz- und Unfallverhütungsgründen sowie wegen großem Aufwand bei der Übungsvorbereitung nicht vorgesehen.*

*Je nach örtlichen Möglichkeiten können jedoch praktische Vorführungen mit ausgewählten Löschmitteln zur Veranschaulichung der Löschwirkung durchgeführt werden.*

*Die Feuerwehranwärter sind nur Zuschauer. Sie sind nicht an den Übungstätigkeiten zu beteiligen.*

*Als Beispiele für mögliche Vorführungen können genannt werden:*

*Darstellung der Löschwirkung von Wasser an einem kleinen Holzstapel.*

*Darstellung der Löschwirkung von Schaum an flüssigen Brennstoffen.*

*Es ist darauf zu achten, dass entsprechende Umweltschutzvorkehrungen, Sicherung gegen Brandausbreitung und Eindringen ins Erdreich getroffen werden.*

### Musterlösung

**1. Mit welchen brennbaren Stoffen ist in der Regel bei einem Scheunenbrand zu rechnen?**

- Heu
- Stroh

**2. Welche Bedeutung für die Brandentstehung hat eine Zündquelle?**

- Sie liefert die zur Entzündung notwendige Wärme

**3. Welche Erscheinungsform hat das Feuer beim Verbrennen von flüssigen Brennstoffen, z. B. Benzin?**

- Flamme

**4. Wann spricht man von einer normalen Verbrennung?**

- Der Luftzutritt zum brennbaren Stoff ist ungehindert

**5. Welche der Elemente gehören zu den Produkten einer Verbrennung?**

- Wärme
- Rückstände

---

## Impressum

Sonderdruck: „Wissenstest 2003 - Für den Jugendwart“ als Beihefter in *brandwacht* 1/2003

Erstellt durch: Arbeitskreis „Wissenstest“ (Staatliche Feuerweherschule Würzburg und Jugendfeuerwehr Bayern)

Bilder: Staatliche Feuerweherschule Würzburg

Herausgeber: Staatliche Feuerweherschule Würzburg, Weißenburgstraße 60, 97082 Würzburg

Internet: Beitrag abrufbar im Internet unter der Adresse: [www.sfs-w.de](http://www.sfs-w.de)