



# ALARMIERUNG UND ALARMIERUNGSTECHNIK

Verkündeten in früheren Zeiten Kirchenglocken Brand- oder Sturmwarnungen, ist heute vor allem digitale Alarmierungstechnik im Einsatz.



→ Überlege kurz (in Einzelarbeit): Welche Möglichkeiten zur Alarmierung der Feuerwehr fallen dir ein? Wie kannst du die Feuerwehr alarmieren? Wie können die Feuerwehrleute alarmiert werden?



---

---

---

---

→ Vergleiche deine Ergebnisse mit jenen deiner Nachbarin/deines Nachbarn. Ergänzt eure Listen.



→ Wie lautet die Notrufnummer der Feuerwehr? \_\_\_\_\_



→ Worauf kommt es beim Absetzen eines Notrufes an? (W-Fragen)



---

---

---

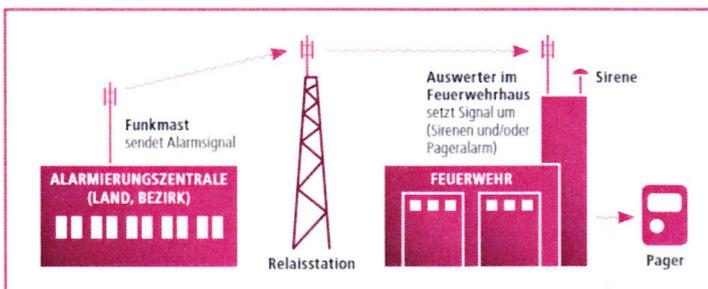
---



## WIE DIE FEUERWEHR ALARMIERT WERDEN KANN

### → Sirenen

Die wohl bekannteste und häufigste Art, eine Feuerwehr zu alarmieren, stellen Sirenen dar. Diese sollen im Alarmfall überall gut hörbar sein und werden daher an geeigneten Standorten (z. B. auf hohen Gebäuden, auf Hügeln, auf Feuerwehrhäusern, ...) fix montiert. Die Auslösung erfolgt meist auf digitalem Weg, das heißt, dass von der Notrufzentrale (z. B. der Landeswarnzentrale) ein entsprechendes digitales Signal an ein Auswertegerät geschickt wird. Jede Feuerwehr hat einen eigenen Code, sodass immer nur die Sirenen jener Feuerwehr heulen, die tatsächlich benötigt wird. Das Ertönen des Signales für den Feuerwehreinsatz bedeutet für die Feuerwehrleute, dass sie schnellstmöglich ins Feuerwehrhaus einrücken müssen. Eine große Bedeutung haben die Sirenen überdies, um die Bevölkerung im Katastrophenfall vor einer herannahenden Gefahr zu warnen.



Sirene auf dem Dach eines Feuerwehrhauses



### → Kennst du die Bedeutung der verschiedenen Sirenensignale?

Verwende dazu das Arbeitsblatt „Alarmierung“ (B 7)



### → Funkmeldeempfänger („Pager“)

Klein, bequem zu tragen und ortsunabhängig sind Funkmeldeempfänger (= Pager). Sie sind auch nicht an einen bestimmten Ort oder die Windverhältnisse gebunden und können ebenfalls über Funk (daher auch der Name) alarmiert werden. Ein bestimmtes digitales Signal wird im Gerät ausgewertet und in eine Tonfolge umgesetzt. Außerdem können damit Feuerwehrleute einzeln (Einzelruf), in Gruppen (Gruppenruf) oder die gesamte Feuerwehr (Sammelruf) erreicht werden. Eine abgestufte Alarmierung nach Einsatzgrund ist somit möglich. Bei einigen Modellen können auch kurze Texte (Einsatzgrund und Einsatzort) mitgeschickt werden.

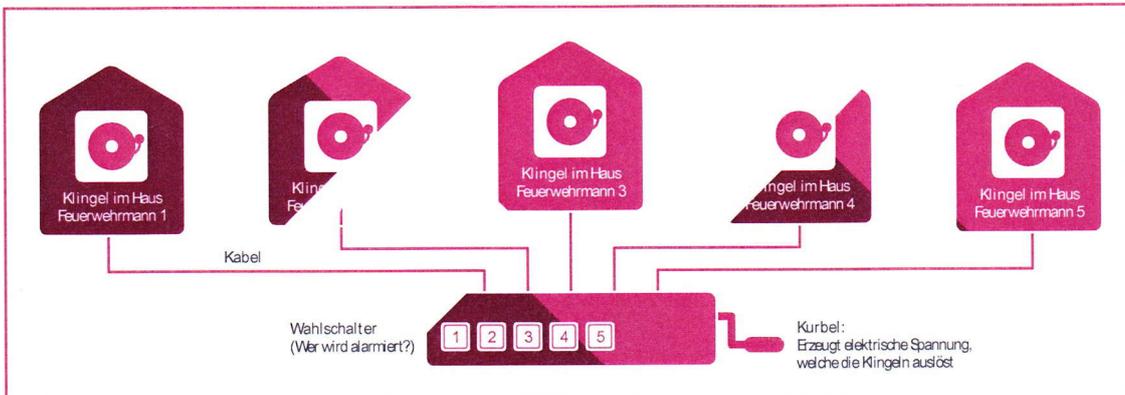
### → Verständigung über SMS

Manche Feuerwehren nutzen zusätzlich zu den bisher erwähnten Alarmierungsformen auch noch die Verständigung über SMS. Zeitgleich mit dem Sirenen- bzw. Pagersignal wird dabei eine Textnachricht an die Feuerwehrmitglieder versandt. Dies stellt allerdings nur eine zusätzliche Form der Verständigung dar, da es beim Versenden der SMS zu Zeitverzögerungen im Minutenbereich kommen kann bzw. beim Ausfall von Sendemasten eine lückenlose Alarmierung nicht gegeben ist. Aus diesem Grund betreibt die Feuerwehr ein eigenes Funknetz, welches sich im Katastrophenfall (z. B. bei den Jahrhunderthochwassern 2002 und 2013) bestens bewährt hat. Die zivilen Mobilfunknetze waren damals größtenteils stark überlastet oder teilweise ausgefallen.



→ Klingelleitung

Bereits vor einigen Jahrzehnten machten sich Feuerwehrleute Gedanken, wie man die Alarmierung „still“ machen könnte. Auch braucht man nicht bei jedem Einsatz die volle Mannschaftsstärke; mit einem Sirenenalarm ist aber genau das der Fall. Ein erster Versuch, die Alarmierung zielgerichteter zu gestalten, waren Klingelleitungen. Das Prinzip war einfach: Jedes Haus eines Feuerwehrmitgliedes hatte eine Klingel (manchmal auch ein Feldtelefon aus dem Krieg) im Wohnbereich und war über Kabel mit den anderen Häusern verbunden. Im Alarmfall konnten diese Klingeln (oder alle Telefone gleichzeitig) ausgelöst werden. Diese Alarmierungsmöglichkeit hat heute ausgedient.



Ein alter Feuerwehrmann erzählt: „Aus Beständen an Fernmeldematerial, das die deutsche Armee zu Kriegsende zurückgelassen hatte, bauten wir uns selbst eine Klingelleitung. Dazu mussten wir zuerst einen genauen Plan zeichnen und danach mehrere Kilometer Kabel durch den Ort verlegen. Einige Feuerwehrkameraden wohnten neben einer Stromleitung (10.000 Volt). Als wir unsere Kabeln dort spannten, begannen sie zu „singen“. Als wir fertig waren, konnten wir eine Löschgruppe (= 9 Mann) für kleinere Einsätze „still“ (das heißt ohne Sirene) alarmieren – übrigens konnte mit unserem System jeder jeden alarmieren.“



→ Überlege: Warum begann die Klingelleitung ausgerechnet neben der Stromleitung (10.000 Volt) zu „singen“?




---



---



---



→ Nachteile: Die vorher beschriebenen Alarmierungsmöglichkeiten haben bzw. hatten den Nachteil, dass sie ortsabhängig waren. Das heißt, dass man die Klingelleitung nicht hörte, wenn man z. B. im Garten oder bei Freunden zu Besuch war. Auch die Sirene ist nicht überall gleich gut bzw. bei gewissen Windbedingungen oder im Auto gar nicht zu hören.

# VERBRENNUNGS- UND LÖSCHLEHRE

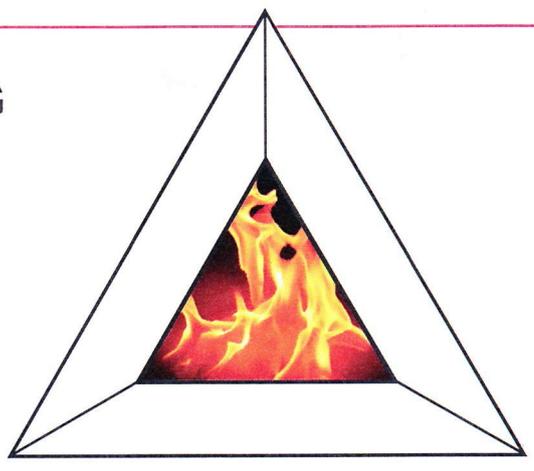


## VERBRENNUNGSVORGANG



→ Überlege kurz: Welche Faktoren müssen gegeben sein, damit Verbrennung stattfinden kann?

Trage die Begriffe in die leeren Felder des Verbrennungsdreiecks ein.



Außerdem müssen diese drei Komponenten im richtigen Mischungsverhältnis stehen!

→ Findest du Beispiele aus dem Alltag, bei denen das Mischungsverhältnis dieser drei Komponenten des Verbrennungsdreiecks nicht passt bzw. eine Komponente zur Verbrennung fehlt?

---

---

---

---

---

Der Löschvorgang ist im Prinzip ganz einfach: Man entfernt eine der Komponenten aus dem Verbrennungsprozess.

→ Findest du ein Beispiel für ... ?

● Entzug der Wärme: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

● Entzug des brennbaren Stoffes: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

● Entzug des Sauerstoffes: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## LÖSCHMITTEL

### → Wasser

Wasser ist das am häufigsten verwendete Löschmittel. Es ist kostengünstig, fast überall verfügbar, hinterlässt keine umweltschädlichen Rückstände und kühlt sehr gut, da es dem Feuer viel Wärmeenergie entzieht. Aus einem Liter Wasser entstehen ca. 1700 Liter Wasserdampf!

Vielleicht hast du schon einmal einen Wasserläufer über einen Teich sausen sehen. Er nutzt dabei die Oberflächenspannung des Wassers aus und geht daher nicht unter. Beim Löschen ist diese Oberflächenspannung nicht immer erwünscht, da das Wasser nicht so gut ins Brandgut eindringen kann. Um dies zu ermöglichen, kann die Oberflächenspannung durch verschiedene chemische Zusätze herabgesetzt werden.



Brandbekämpfung mit Strahlrohr und Löschwasser

### → Löschschaum

Nicht alle Brände können mit Wasser gelöscht werden. Du weißt ja bereits, dass man z. B. Fett oder Treibstoffe nicht mit Wasser löschen darf. Für diesen Fall wird bei der Feuerwehr Löschschaum eingesetzt. Dabei wird dem Wasser Schaummittel zugefügt, das in Verbindung mit Luft zu Löschschaum wird. Ähnlich wie in der Badewanne, sorgt die Luft dafür, dass aus Wasser und Badeöl Badeschaum entsteht.

### → Andere Löschmittel

Auch Löschpulver (greift in den chemischen Prozess der Verbrennung unmittelbar ein und wirkt hauptsächlich erstickend) und Löschgase z. B. Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ , verdrängt den Sauerstoff) werden in der Brandbekämpfung eingesetzt.



→ Was bewirken die folgenden Löschmittel? Worin liegt ihre Löschwirkung?



● Wasser: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

● Löschpulver: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

● Löschschaum: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

● Löschdecke: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### → Löschmittelbedarf

Wesentlich für einen erfolgreichen Löscheinsatz ist es, Löschmittel in ausreichender Menge zur Verfügung zu haben. Die Tanklöschfahrzeuge der Feuerwehr haben einen begrenzten Löschwasservorrat an Bord (meist 2000 oder 4000 Liter). Dieser reicht als Brandschutz (z. B. um Entstehungsbrände bei Verkehrsunfällen zu löschen) oder bei kleineren Bränden (z. B. Müllcontainer, PKW, Zimmerbrand) aus. Bei größeren Bränden muss aber auf andere Wasserentnahmestellen zurückgegriffen werden. Anbei einige Beispiele.



→ Kannst du den Buchstabensalat entziffern?

TANDYRH \_\_\_\_\_ ITEHC \_\_\_\_\_ SLUFS \_\_\_\_\_ HACB \_\_\_\_\_



GLIMOSWONPIM \_\_\_\_\_ CÖLBESCHNEK \_\_\_\_\_

## RECHENRÄTSEL



Du bist Einsatzleiter/Einsatzleiterin: Deine Feuerwehr wurde zu einem Böschungsbrand alarmiert und ist mit einem Tanklöschfahrzeug mit 2000 Litern Wasser an Bord ausgerückt. An der Einsatzstelle löscht deine Mannschaft mit einem C-Rohr mit einem Wasserverbrauch von 100 Litern in der Minute.

→ Wie lange reicht der Wasservorrat bzw. wann muss die Wasserversorgung fertig sein?

---

Um einen Kellerbrand zu löschen, soll der Keller mit Schaum gefüllt werden. Es ist ein Schaumrohr mit einer Durchflussmenge von 200 Litern/min und einer Verschäumungszahl von 75 im Einsatz.

→ Berechne, wie viel  $m^3$  Löschschaum pro Minute zur Verfügung steht!  
(Formel: Durchflussmenge x Verschäumungszahl)

---

→ Wie lange dauert es, um den Keller ( $L \times B \times H = 9 \text{ m} \times 9 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$ ) vollständig mit Schaum zu füllen? (runde das Endergebnis)

---



→ Brandschutz-Tipp

Erste-Hilfe-Kurse bereiten dich auf die richtige Versorgung von Verletzungen vor. Aber auch in der Ersten-Löschhilfe solltest du dich auskennen. In den entsprechenden Kursen werden Tipps zur Verhinderung von Bränden und Übungen zur richtigen Handhabung von Löschgeräten angeboten. Informiere dich bei deiner Feuerwehr oder dem Selbstschutz-Informationszentrum (dein Gemeindeamt bzw. Magistrat hat sicher eine passende Telefonnummer für dich)!



# OPTISCHER RAUCH(WARN)MELDER

Sind dir in Firmen, Krankenhäusern, Seniorenheimen schon einmal die – meist weißen – Scheiben an der Decke aufgefallen? Es handelt sich dabei um Rauchwarnmelder, denen in der Brandfrüherkennung eine wichtige Aufgabe zukommt.

## → Rauchmelder als Bestandteil einer automatischen Brandmeldeanlage

Große Betriebe bzw. solche, die aufgrund der dort verarbeiteten oder lagernden Materialien ein hohes Risiko aufweisen oder in denen sich viele Menschen aufhalten, werden durch automatische Brandmeldeanlagen geschützt. Diese überwachen 24 Stunden am Tag an 365 Tagen im Jahr die Produktionsstätten



Rauchmelder



Brandmeldezentrale

und Lager, um im Brandfall Alarm zu schlagen. Stellt ein Rauchmelder Rauch fest, leitet er dies an die Brandmeldezentrale weiter, die automatisch die Feuerwehr alarmiert. Den angerückten Feuerwehrcräften wird an dieser Zentrale auch angezeigt, wo im Betrieb die Rauchentwicklung festgestellt wurde.

## → Rauchwarnmelder für's Eigenheim, Sicherheit zum günstigen Preis

Für Privathaushalte gibt es günstige Rauchwarnmelder, die du bei Fachbetrieben, Baumärkten oder manchmal auch direkt bei der Feuerwehr kaufen kannst. Sie sind einfach zu installieren und funktionieren wie der Rauchmelder einer automatischen Brandmeldeanlage, allerdings mit Batterie. Wird die

Leistung der Batterie schwächer, zeigt der Rauchwarnmelder dies akustisch an. Wenn du schläfst, ist auch deine Wahrnehmung im Ruhezustand. Rauch bemerkst du – wenn überhaupt – erst sehr spät. Ein richtig installierter Rauchwarnmelder warnt dich rechtzeitig, wenn zuhause ein Brand ausbricht, sodass du dich in Sicherheit bringen und die Feuerwehr verständigen kannst. **Diese „Heimmelder“ alarmieren nämlich nicht die Feuerwehr!**

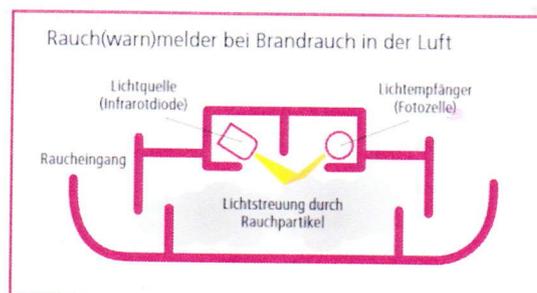
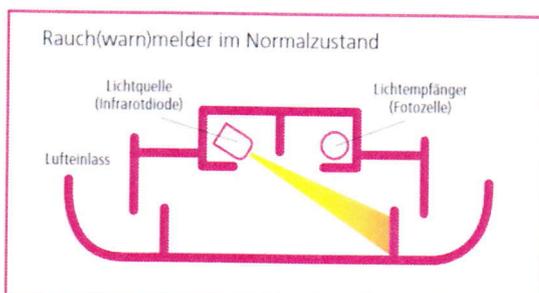
Foto: istockphoto



Rauchwarnmelder (für den Privatbereich)

## → Wie funktioniert ein optischer Rauch(warn)melder?

Im Inneren sind eine Lichtquelle und eine Fozozelle in einer Labyrinthkammer so eingebaut, dass im Normalfall kein Licht an die Fozozelle herankommt. Tritt Rauch in die Kammer ein, so werden die Lichtstrahlen an den Rauchpartikeln gebrochen (ähnlich wie das Autoscheinwerferlicht im Nebel). Die Lichtstrahlen treffen so auf die Fozozelle. An ihr tritt Spannung auf, die als Alarm ausgewertet wird.





→ Kannst du den Lückentext vervollständigen?



Rauchwarnmelder \_\_\_\_\_ z. B. Betriebe, Krankenhäuser  
und Seniorenheime und melden eindringenden \_\_\_\_\_  
an die Brandmeldezentrale, welche die Feuerwehr alarmiert.

Alarm wird dann ausgelöst, wenn \_\_\_\_\_ durch  
eindringenden Rauch \_\_\_\_\_ wird, auf eine  
\_\_\_\_\_ trifft und dort \_\_\_\_\_ auftritt.

Heimmelder funktionieren mit Batterien und alarmieren \_\_\_\_\_  
automatisch die Feuerwehr!

Licht

überwachen

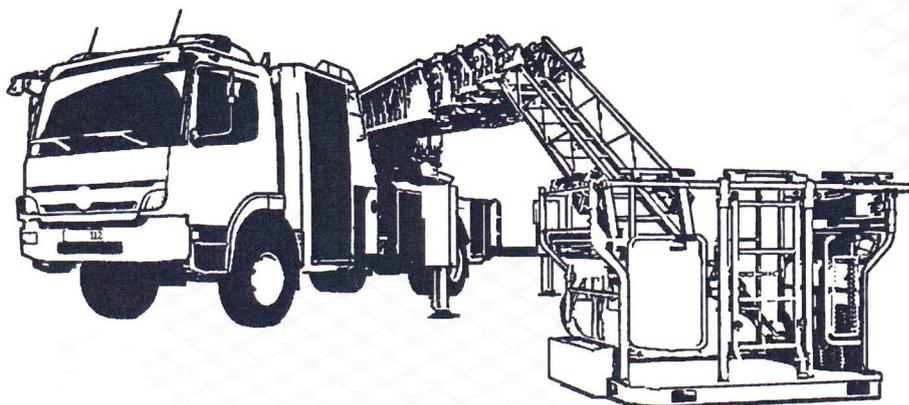
nicht

gebrochen

Rauch

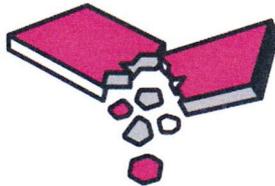
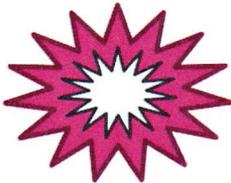
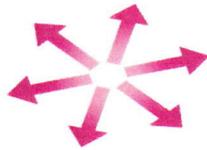
Spannung

Fotozelle



# GEFAHRENLEHRE UND UNFALLVERHÜTUNG

Im Feuerwehrdienst lauern verschiedenste Gefahren. Bei jedem Einsatz kann eine oder können mehrere davon auftreten. Zusammengefasst sind sie in der sogenannten **AAAACEEEE-Regel**. Jeder Buchstabe steht für den Anfangsbuchstaben einer möglichen Gefahrenquelle. Kannst du die Tabelle vervollständigen? Die Zeichnungen helfen dir dabei:



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



Um eine rasche Erkennung von Gefahren zu ermöglichen, wurde im Jahr 2010 der weltweit einheitliche GHS-Code (Globally Harmonised System of Classification, Labelling and Packaging of Chemicals) der Vereinten Nationen (UNO) eingeführt.



→ Kannst du die Tabelle vervollständigen? Die Symbole und Beispiele für deren Wirkung auf den Körper findest du auf der nächsten Seite.

Piktogramm	Symbol	Wirkungsbeispiele	Sicherheit
	Explosierende Bombe GHS01		Nicht reiben oder stoßen, Feuer, Funken und jede Wärmeentwicklung vermeiden.
	Flamme GHS02		Von offenen Flammen und Wärmequellen fernhalten; Gefäße dicht schließen; brandsicher aufbewahren.
	Flamme über Kreis GHS03		Von brennbaren Stoffen fernhalten und nicht mit diesen mischen; sauber aufbewahren.
	Gasflasche GHS04		Nicht erhitzen; bei tiefkalten Gasen Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen.
	Ätzwirkung GHS05		Kontakt vermeiden; Schutzbrille und Handschuhe tragen. Bei Kontakt Augen und Haut mit Wasser spülen.
	Totenkopf mit Knochen GHS06		Nicht einatmen, berühren, verschlucken. Arbeitsschutz tragen. Sofort Notruf 144 oder Vergiftungsinformationszentrale (VIZ) anrufen.
	Ausrufezeichen GHS07		Wie oben; bei Hautreizungen oder Augenkontakt mit Wasser oder geeignetem Mittel spülen.
	Gesundheitsgefahr GHS08		Vor der Arbeit mit solchen Stoffen muss man sich gut informieren; Schutzkleidung und Handschuhe, Augen- und Mundschutz oder Atemschutz tragen.
	Umwelt GHS09		Nur im Sondermüll entsorgen, keinesfalls in die Umwelt gelangen lassen.



→ Schneide die folgenden Piktogramme aus und ordne sie in der Tabelle richtig zu.



→ Wie wirken Stoffe, die mit diesem Piktogramm gekennzeichnet sind? Schneide die Beispiele aus und ordne sie in der Tabelle richtig zu.

Führen zu gesundheitlichen Schäden, reizen Augen, Haut oder Atemwegsorgane. Führen in größeren Mengen zum Tode.	Gasflaschen unter Druck können beim Erhitzen explodieren, tiefkalte Gase erzeugen Kälteverbrennungen.	Zerstören Metalle und verätzen Körpergewebe; schwere Augenschäden sind möglich.
Führen in kleineren Mengen sofort zu schweren gesundheitlichen Schäden oder zum Tode.	Sind für Wasserorganismen schädlich, giftig oder sehr giftig, akut oder mit Langzeitwirkung.	Wirken oxidierend und verstärken Brände. Bei Mischung mit brennbaren Stoffen entstehen explosionsgefährliche Gemische.
Sind entzündbar; Flüssigkeiten bilden mit Luft explosionsfähige Mischungen; erzeugen mit Wasser entzündbare Gase oder sind selbstentzündbar.	Explodieren durch Feuer, Schlag, Reibung, Erwärmung; Gefahr durch Feuer, Luftdruck, Splitter.	Wirken allergieauslösend, krebserzeugend (carcinogen), erbgutverändernd (mutagen), fortpflanzungsgefährdend und fruchtschädigend (reprotoxisch) oder organschädigend.







# SCHADSTOFFDIENST

Der Name "Feuerwehr" wird dem vielfältigen Aufgabengebiet schon lange nicht mehr gerecht. Denn sie bekämpft nicht nur Brände, sondern hilft auch bei Naturkatastrophen und einer Vielzahl von technischen Einsätzen (z. B. Verkehrsunfälle, Ölunfälle). Sie tritt hilfreich in Aktion, wenn Menschen oder Tiere in Not sind, Gefahr für die Umwelt droht oder es darum geht, die unmittelbaren Folgen von Stürmen zu beseitigen. Diese Beispiele zeigen deutlich, wie umfangreich das Aufgabenfeld der Feuerwehren ist. Einen Bereich, den Schadstoffdienst, sehen wir uns nun genauer an.



Ölsperre auf der Donau

## → Ölunfälle

Vor allem nach Unfällen kommt es oft zum Austritt von Öl bzw. Erdölprodukten (Benzin, Diesel). Um zu verhindern, dass diese ins Erdreich oder gar ins Grundwasser gelangen, bzw. auf der Straße einen gefährlich schmierigen Untergrund bilden, werden diese mit Ölbindemittel abgestreut. Dieses "Pulver" (es sind genau genommen kleine Kügelchen; also Granulat), saugt das Öl auf und kann dann mit Schaufel und Besen eingesammelt und der fachgerechten Entsorgung zugeführt werden. Bei Anlassfällen auf Gewässern (z. B. Seen, Bächen, Flüssen) müssen entsprechende Ölsperren errichtet und das Öl abgesaugt werden.

## → Gefahrgutunfälle

In einer modernen Industriegesellschaft ist es unmöglich, ohne chemische Produkte auszukommen. Im täglichen Güterverkehr werden daher auf der Straße, der Schiene und dem Wasserweg auch gefährliche Güter transportiert. Auch in Unternehmen werden zahlreiche dieser Produkte verarbeitet. Denk nur an Reinigungsmittel, an Krankenhäuser (z. B. Röntgenstrahlen) oder an das Chlor im Wasser des Schwimmbades. Viele davon sind in ihrer reinen Form oder in großen Mengen für den Menschen und die Umwelt schädlich oder gar existenzbedrohend. Kommt es zu Unfällen mit diesen Gütern, ist daher rasches und richtiges Handeln entscheidend. Ein wesentlicher Teil hängt dabei vom Erkennen der jeweiligen Gefahr ab.

## → Kennzeichnung von Gefahrguttransporten

Bestimmt sind dir auf der Straße schon einmal LKW mit orangen Warntafeln an der Vorder- und Rückseite aufgefallen. Sie kennzeichnen einen LKW als Gefahrguttransport. Häufig ist diese Tafel zweigeteilt und im oberen und unteren Feld mit Zahlenkombinationen versehen.

30

**Die obere Nummer** steht dabei für die Gefahr, die von dem transportierten Stoff ausgeht (z. B. bedeutet „30“ entzündbare Flüssigkeit).

1202

**Die untere Nummer** für den Stoff, der transportiert wird (z. B. „1202“ – Heizöl). Eine orange Tafel ohne Nummern heißt nicht, dass der LKW leer ist, sondern dass verschiedene gefährliche Stoffe transportiert werden. Da diese Tafeln

schon aus der Ferne gut erkennbar sind und es jede Stoffnummer weltweit nur einmal gibt, liefern sie der Feuerwehr schon beim Eintreffen am Unfallort wichtige Informationen.



30

1202

Jede Ziffer im oberen Feld (von 2 bis 9, außerdem noch der Buchstabe X) steht für eine andere Gefahr.

Verdoppelt sich die Ziffer (z. B. „33“) weist dies auf eine Zunahme der entsprechenden Gefahr hin.

Ziffer	Gefahr
2	Entweichen von Gas
3	Entzündbare Flüssigkeit
4	Entzündbarer fester Stoff
5	Brandfördernder Stoff
6	Giftiger Stoff
7	Radioaktiver Stoff
8	Ätzender Stoff
9	Umweltgefährdender Stoff
X	Stoff reagiert mit Wasser gefährlich



→ Gedächtnistraining

Schau dir die Liste für 30 Sekunden an. Überprüfe anschließend mit deiner Sitznachbarin/deinem Sitznachbarn, wie viel ihr euch gemerkt habt, indem ihr euch abwechselnd Ziffern fragt.

**Schwierig wird es, wenn ihr die Reihenfolge der Ziffern verändert.**

→ Kontamination/Dekontamination

Kommt ein Gegenstand, eine Fläche oder eine Person mit einem Schadstoff in Berührung, spricht man von Kontamination. Die Reinigung (Entstrahlung bei radioaktiven Substanzen, Entgiftung bzw. Entseuchung bei ansteckungsgefährlichen Stoffen) nennt man Dekontamination. Die Feuerwehr nähert sich Gefahrgut nur in entsprechender Schutzausrüstung (säuren- bzw. laugenbeständiger Schutzanzug oder sogar gasdichter Schutzanzug). Da auch diese mit dem Stoff in Berührung kommt, müssen die Feuerwehrleute nach einem solchen Einsatz dekontaminiert werden. Meist erfolgt dies durch das Absprühen mit Wasser. Bei Stoffen, die nicht mit Wasser in Berührung kommen dürfen, wird trocken dekontaminiert (z. B. mit Tüchern). Der Erfolg dieser Reinigung kann z. B. mit Lackmuspapier überprüft werden (→ siehe Versuch auf der nächsten Seite).



Gefahrgutentladung eines Eisenbahnwaggons



→ WICHTIG!

*Bei Unfällen mit gefährlichen Stoffen besteht auch für dich als Helfer/als Helferin höchste Gefahr! Am besten hilfst du, indem du über Notruf die Rettungskräfte (Feuerwehr, Rettungsdienst) verständigst und schon am Telefon mitteilst, dass gefährliche Stoffe im Spiel sind. Wenn du die Stoffnummer weißt, dann gib auch diese an.*

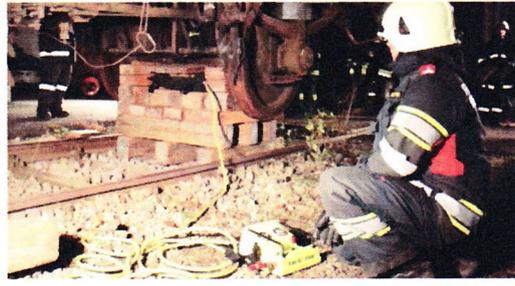


# EIGENSCHAFTEN VON GASEN

Im Gegensatz zu Flüssigkeiten lassen sich Gase komprimieren (zusammendrücken). Dies findet bei der Feuerwehr in verschiedenen Bereichen Anwendung z. B.:

## → Hebekissen

Bei der Feuerwehr werden Hebekissen (das sind spezielle Gummikissen mit Stahlgerippe, die an eine Pressluftflasche angeschlossen werden) zum Heben großer Lasten eingesetzt. Voraussetzung ist natürlich ein entsprechend fester Untergrund. Zur Absicherung der Arbeiten wird die zu hebende Last auch immer unterbaut (das heißt mit Hartholz-Unterlagen gesichert).



Mittels Hebekissen können sogar Eisenbahnwaggons mit wenig Aufwand angehoben werden.

## → Feuerlöscher

Um das Löschmittel (Wasser, Pulver, Schaum) aus dem tragbaren Feuerlöscher zu bekommen, muss dieses unter Druck gesetzt werden. Dies geschieht mit dem Treibmittel (nicht brennbares Gas) aus der innen- oder außenliegenden Flasche des Handfeuerlöschers. Manche Feuerlöscher benutzen auch direkt ein Gas als Löschmittel z. B. CO<sub>2</sub>-Löscher. Wichtig ist die regelmäßige (alle zwei Jahre) Überprüfung der Feuerlöscher durch eine sachkundige Person. Nur so ist gewährleistet, dass der Löscher auch dann funktioniert, wenn man ihn braucht.



Kleine handliche Feuerlöscher passen in jedes Auto und können Fahrzeugbrände schnell eindämmen.



Foto: istockphoto

## FORSCHUNGSAUFRÄGE

→ Welche Arten von Feuerlöschern (Wasser, Pulver, Schaum, CO<sub>2</sub>) findest du im Schulgebäude?

---



---

→ Was könnten die verschiedenen Brandklassen (A, B, C) bedeuten? Helfen dir die Symbole weiter?

---



---



---



Atemschutzgeräteträger

### → Atemluftflaschen

Um in Gebäuden bzw. Räumen, wo nicht genügend lebensnotwendiger Sauerstoff vorhanden ist, arbeiten zu können, kommen von der Umgebungsluft unabhängige Atemschutzgeräte zum Einsatz. Sie versorgen die Feuerwehrfrau/den Feuerwehrmann mit Pressluft aus der Atemluftflasche am Rücken. Die Einsatzzeit richtet sich nach der mitgeführten Luftmenge (Flaschenanzahl und Flaschengröße) und dem Luftverbrauch (leichte oder schwere Arbeit).



## RECHENRÄTSEL



- Ein Atemschutzgerät der Feuerwehr verfügt über eine Atemluftflasche (Flaschengröße 6 Liter). Der Flaschendruck beträgt 300 bar. Wie viel Liter Luft stehen der Geräteträgerin/dem Geräteträger zur Verfügung? Setze in die folgende Formel ein:

Flaschengröße x Flaschenanzahl x Flaschendruck

---

- Wie lange kommt man bei einem durchschnittlichen Luftverbrauch von 60 Litern in der Minute (schwere Arbeit) mit der mitgeführten Luftmenge aus?
-



# MECHANIK

## → Seilwinden

Um verunfallte Fahrzeuge zurück auf die Fahrbahn zu bringen oder gegen weiteres Abrutschen zu sichern, werden bei der Feuerwehr Seilwinden (Zugkraft z. B. 50 kN, 80 kN) eingesetzt. Die effektive Zuglast hängt von verschiedenen Faktoren wie z. B. Beschaffenheit des Untergrundes (trocken, nass, weich, fest, ...), Steigung oder Ebene und von der zu ziehenden Last ab. Um die Zugkraft zu erhöhen, können noch Rollen gewinnbringend eingebaut („eingeschert“) werden.



Bergung mittels Seilwinde und Umlenkrolle

Eine Form ist die sog. „lose Rolle“. Diese wird an der zu ziehenden Last befestigt; dabei wird zwar der Weg verdoppelt, aber auch die Zugleistung verdoppelt sich. Die für den Seilwindenbetrieb notwendigen Ausrüstungsgegenstände (Anschlagseile, Schäkkel, Umlenkrollen, ...) werden auf den Feuerwehrfahrzeugen mitgeführt.

## ROLLWIDERSTANDSTABELLE

(zu berücksichtigender Anteil des Fahrzeuggewichtes)

Untergrund	Anteil des Fahrzeuggewichtes
Asphalt	1/25
Beton	1/25
Gras	1/7
Schotter	1/5
Lockerer Boden (z. B. Sand)	1/4
Schlamm	1-3

## → Kran

Schwere Lasten können mit Hilfe von Kränen bewegt werden. Vorwiegend kommen Falkräne zum Einsatz, vereinzelt werden auch schwere Kranfahrzeuge (Teleskopkräne) verwendet. Zum Verladen von Gitterboxen (z. B. mit Sandsäcken als Schutz vor Hochwasser) oder zum Wassern von Booten sind sie äußerst hilfreich.

Für den Kranbetrieb ist das Hebelgesetz (**Kraft x Kraftarm = Last x Lastarm**) ausschlaggebend. Wird ein Körper gehoben, muss die aufgewendete Kraft (F) gleich groß sein wie das Gewicht des Körpers.



Bergung eines verunfallten Flugzeuges mit dem Teleskopkran



# RECHENRÄTSEL



Du bist Einsatzleiterin/Einsatzleiter einer Feuerwehr. Ein LKW (Gesamtgewicht 28 t) ist von der Straße abgekommen und steht nun in einer beinahe ebenen Wiese. Deine Feuerwehr ist mit einem Fahrzeug (Gesamtgewicht 10 t) mit Seilwinde (Zugkraft 50 kN) vor Ort. Kann die Feuerwehr den LKW mit den vorhandenen Mitteln bergen?

→ Berechne die nötige Zugkraft; beachte dabei die Rollwiderstandstabelle!

Fahrzeuggewicht:

---

Untergrund (Gras):

---

Zugkraft der Seilwinde:

---

Antwort:

---

→ Berechne nun ein ähnliches Beispiel:

Der LKW ist diesmal nicht in eine Wiese gerutscht, sondern hängt in einer Böschung (Steigung  $12^\circ$ ). Beachte, dass pro Grad Steigung  $1/60$  des Fahrzeuggewichtes mehr gezogen werden muss. Kann die Feuerwehr den LKW mit den vorhandenen Mitteln bergen?

Fahrzeuggewicht:

---

Untergrund (Gras):

---

Steigung:

---

Zuglast:

---

Zugkraft der Seilwinde:

---

Antwort:

---

→ Wie verhält es sich, wenn eine gewinnbringende Rolle\* eingebaut wird?

gewinnbringende Rolle (doppelter Weg, doppelte Zugkraft):

---

Zuglast:

---

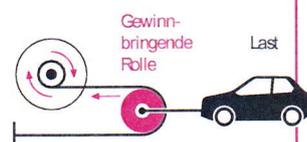
Zugkraft der Seilwinde (mit einer gewinnbringenden Rolle):

---

Antwort:

---

\* Unter einer „gewinnbringenden Rolle“ versteht man eine Rolle, die an der Last befestigt wird. Das Seil kommt dadurch Richtung Feuerwehrfahrzeug zurück. Durch diese Rolle verdoppelt sich der Weg der Last, allerdings verdoppelt sich auch die Zugkraft.

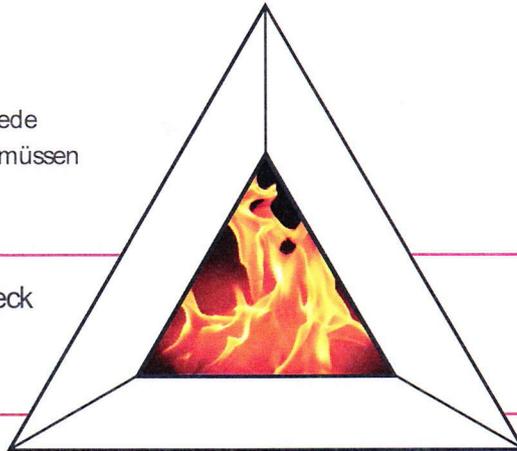


# KOHLENMONOXID (CO)

Aus dem Physikunterricht weißt du bereits, dass für jede Verbrennung drei Grundbedingungen gegeben sein müssen (Verbrennungsdreieck).



→ Kannst du das Verbrennungsdreieck vervollständigen? Beschrifte die Seiten:



Bei jedem Verbrennungsvorgang tritt Kohlen(stoff)monoxid (CO) auf, verbrennt jedoch mit Sauerstoff zu Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Wenn die Verbrennung nun unvollständig erfolgt, weil z. B. zu wenig Sauerstoff verfügbar ist, entstehen Kohlenmonoxid-Mengen, die dem Menschen gefährlich werden können. Die Auswirkungen können (je nach CO-Konzentration) von Kopfschmerzen bis zum Tod reichen!



→ Im Haushalt lauern in diesem Zusammenhang zahlreiche Gefahrenquellen. Versuche nun gemeinsam mit deiner Sitznachbarin oder deinem Sitznachbarn in folgenden Räumen mögliche Kohlenmonoxidquellen aufzuspüren. Denke daran, es muss zu einem Verbrennungsvorgang kommen (z. B. Verbrennungsmotor):



→ Badezimmer:

---

→ Wohnzimmer:

---

→ Garage:

---



---

→ Gartenhütte:

---



---

→ Keller:

---



---



## WICHTIGE HINWEISE IM ZUSAMMENHANG MIT KÖHLENMONOXID (CO):

- Kohlenmonoxid ist farb-, geschmack- und geruchlos – du kannst es also mit deinen Sinnen nicht wahrnehmen! Feuerwehr, Rauchfänger und Gaswerk verwenden dazu spezielle Messgeräte.
- Kohlenmonoxid dringt durch Wände! Auch wenn du nicht im betroffenen Raum bist, kannst du dich damit vergiften.
- Kohlenmonoxid ist – anders als  $\text{CO}_2$  – brennbar!
- Kohlenmonoxid bindet sich über 200 mal besser an die roten Blutkörperchen, die für den Sauerstofftransport zuständig sind. Der Sauerstoff kann also nicht mehr transportiert werden! Erste Anzeichen einer Vergiftung können Kopfschmerzen, Übelkeit und/oder gerötete Haut sein.
- Für den Wohnbereich gibt es spezielle CO-Warnmelder, die dich mit einem lauten Alarmton warnen. Ein Rauchwarnmelder ist kein CO-Warnmelder!



CO-Warnmelder

→ Verwende Haushaltsgeräte daher nur so, wie es in der Beschreibung vorgesehen ist. Was im Freien unbedenklich ist, kann in Räumen zur tödlichen Gefahr werden!



## VERHALTENSREGELN BEI VERDACHT AUF KÖHLENMONOXIDAUSTRIIT:

- Bringe dich und andere in Sicherheit (ins Freie)!  
Wenn möglich, öffne beim Hinauslaufen noch Fenster.
- Verständige über Notruf 122 die Feuerwehr!
- Betrete keinesfalls das Gebäude, um noch irgendetwas zu holen.
- Warne deine Nachbarn (in Mehrparteienhäusern und Reihenhäusern).
- Lass dich sicherheitshalber von einem Arzt untersuchen (Blutuntersuchung im Krankenhaus).