



Freiwillige Feuerwehr Radeberg

Gefahren an der Einsatzstelle



Gefahren an der Einsatzstelle

Ziel

- 1. Einführung Gefahrenmatrix**
- 2. Erläuterung zu den Gefahren**
- 3. Anwendungsgebiete/
Schutzmöglichkeiten**

Einleitung – Bedeutung für die Feuerwehr

Erst Routine – dann Tragödie

Ein Feuerwehrmann starb
bei dem Brand
im Kellergeschoss eines Instituts
auf dem Göttinger Uni-Campus.



„Ein Feuerwehrmann starb bei dem
Brand im Kellergeschoss“.

BEDEUTUNG

Einsatzstellen der FW sind Orte, Objekte an denen Gefahren für Menschen, Tiere, Umwelt oder Sachwerte entstehen.

Diese Gefahren entstehen durch:

Naturereignisse, Unglücksfälle, Fahrlässigkeit und Leichtsinn.

Dadurch werden vorhandene Sicherheits- und Schutzvorkehrungen unwirksam.

Rettungskräfte sind dadurch erhöhten Gefahren ausgesetzt.

Nur durch ein umfangreiches Wissen über die Gefahren und die geeigneten Schutzmaßnahmen sind Einsatzkräfte in der Lage Menschen und Tiere aus lebensbedrohlichen Situationen zu retten.

BEDEUTUNG

Was sind Gefahren der Einsatzstelle ?

- Gefahren für **Menschen, Tiere, Umwelt** oder **Sachwerte**

Die aufgrund der Umstände einen Einsatz der Feuerwehr rechtfertigen

Im Einsatz können diese auch auf die **Mannschaft** und die **Einsatzmittel** (Geräte) einwirken

Merksätze der Gefahrenlehre

Helfen kann nur der, der selbst nicht der Hilfe Anderer bedarf

Erkannte Gefahr ist halbe Gefahr

Vorsicht ist keine Feigheit

Leichtsinn ist kein Mut

1. Welche Gefahren bestehen im Einsatz?

A

Atemgifte

A

Angstreaktion

A

Ausbreitung des Schadensereignisses

A

Atomare Strahlung

C

Chemische Stoffe

E

Erkrankung / Verletzung

E

Explosion

E

Elektrizität

E

Einsturz

+

Allgemeine Gefahren

fließender Straßenverkehr

Dunkelheit

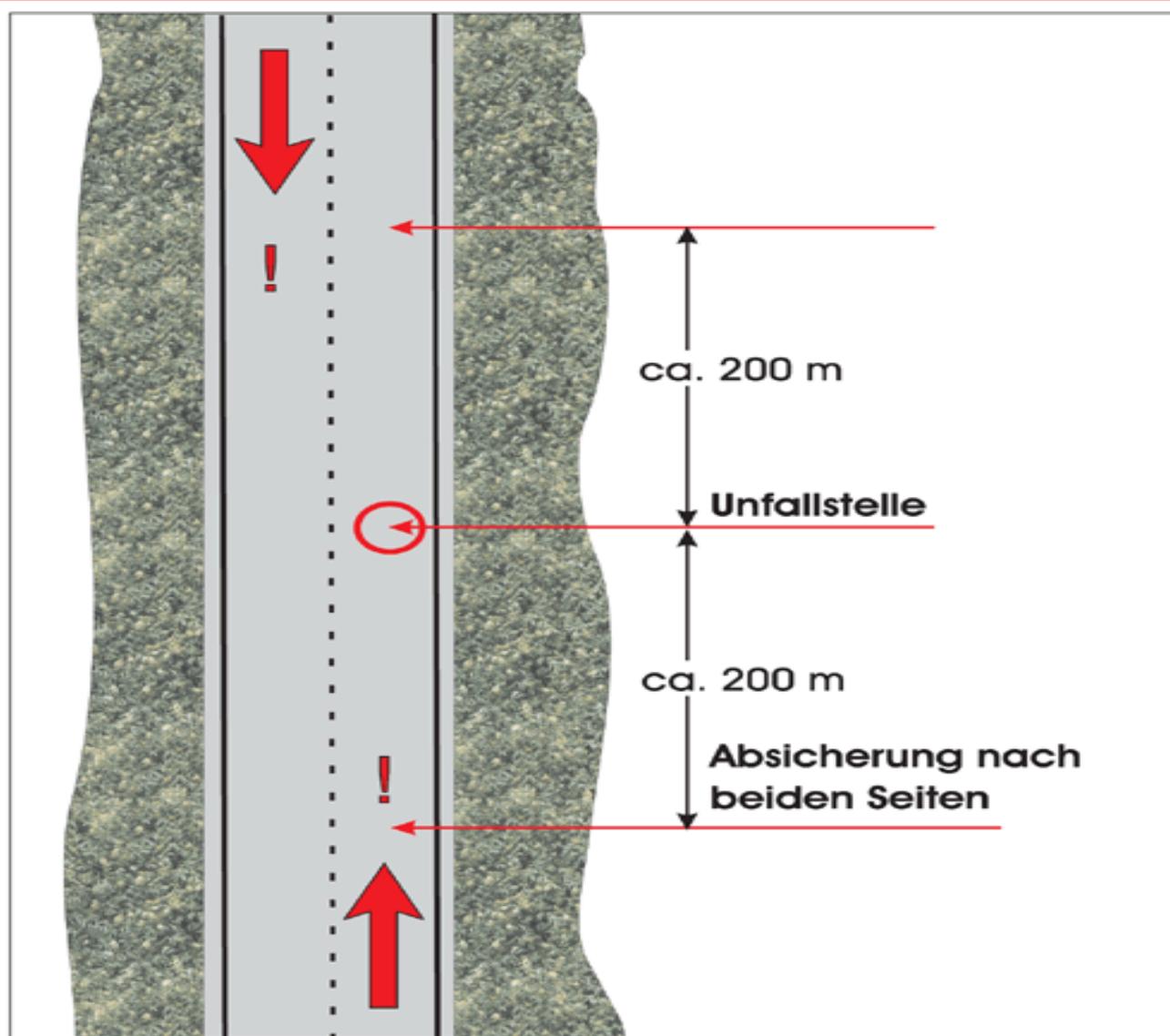
Absturz

Ertrinken

fließender Straßenverkehr



Sichern und Absperren von Einsatzstellen



Absichern auf
Gemeinde-,
Kreis- und
Bundesstraßen

Sichern und Absperren von Einsatzstellen

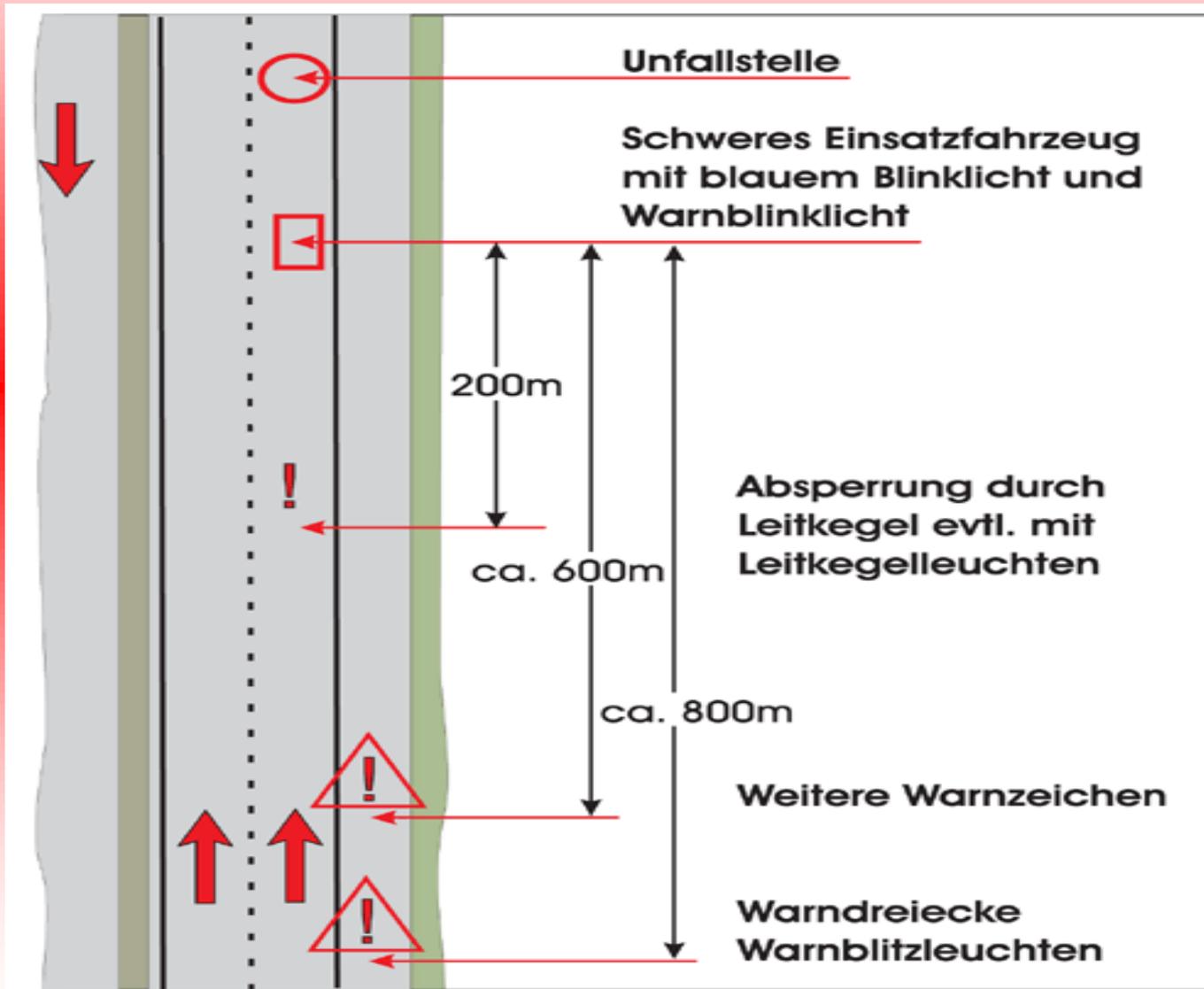


Bei Bergkuppen und Kurven grundsätzlich

- mit größeren Abständen und
- nach beiden Richtungen absichern bzw. absperren.



Sichern und Absperren von Einsatzstellen



Absichern auf Autobahnen und Straßen mit schnell fließendem Verkehr

Schieneverkehr





Notfallmanager DB Bahn

- Gleissperrung beantragen durch Einsatzleiter
- Sicherungsposten stellen
- Notfallmanager DB anfordern
- Gleise nur nach Sperrung betreten und nur wenn unbedingt notwendig



Signal- und Absperrgeräte

Merke:

1. Feuerwehrangehörige müssen für andere Verkehrsteilnehmer frühzeitig und unverwechselbar erkennbar sein.
2. An Einsatzstellen im Verkehrsraum muss geeignete und zugelassene Warnkleidung getragen werden.
3. Die Einsatzkräfte der Feuerwehr dürfen im Einsatz den Straßenverkehr nur sperren, nicht regeln. Die Maßnahmen der Verkehrsregelung muss die Polizei durchführen.



Dunkelheit



Beleuchtungs- und Warngeräte



Beleuchtungs- und Warngeräte



Flutlichtstrahler



Aufnahmebrücke



Abzweigstück



Leitungstrommel



Arbeitsstellen - Scheinwerfer



Stromerzeuger



Stativ

Beleuchtungs- und Warngeräte

**Mit dem Einsatzfahrzeug verbundene
Beleuchtungsgeräte**
z. B. Fahrscheinwerfer und Schlussleuchte
mit Rückfahrscheinwerfer

**Am Einsatzfahrzeug angebaute
Beleuchtungsgeräte**
z. B. Arbeitsstellenscheinwerfer,
Lichtmast mit Flutlichtstrahler

**Im Einsatzfahrzeug als Beladung oder Zusatz-
beladung untergebrachte Beleuchtungsgeräte**
z. B. Handscheinwerfer, Kopfscheinwerfer,
Halogen-Flutlichtstrahler



Beleuchtungs- und Warngeräte



Handscheinwerfer



Helmlampe



Kopfscheinwerfer

Beleuchtungs- und Warngeräte

Warngeräte an den Feuerwehrfahrzeugen



Blaulicht



Frontblitzer



ggf. Triblitz
und Warnblickanlage

sind bei Absicherung von Unfallstellen zu nutzen !

Beleuchtungs- und Warngeräte

Warngeräte Teil 1



Warnleuchte
nach StVZO



Blitzleuchte



Sturmlaterne



Warnflagge



Warndreieck



Winkerkelle

Beleuchtungs- und Warngeräte

Warngeräte Teil 2



Verkehrsleitkegel



Folienabsperrrand



Warnschilder



Starklicht-Magnesium-Fackel

Beleuchtungs- und Warngeräte

Gefahren an der Einsatzstelle können nur abgewehrt werden, wenn man sie rechtzeitig erkennen kann.

Eine

- gute blendfreie Beleuchtung

- und Kenntlichmachung (Absicherung)

der Einsatzstelle ist eine wichtige Voraussetzung für den Einsatzerfolg.

Absturz



Gerätesatz Absturzsicherung verwenden!

Ertrinken



Auftriebsmittel verwenden!

Hilfsmittel Gefahrenmatrix

Im Feuerwehrdienst sind in weit über 100 Jahren in mehreren Millionen Einsatzfällen Erfahrungen (positive und negative) im Umgang mit drohenden Gefahren gesammelt worden.

Durch Herrn Schläfer wurden einst die denkbaren Gefahren an der Einsatzstelle in ein System mit 9 Gruppen eingeteilt.

Daher entstand das Hilfsmittel = die Gefahrenmatrix.

A

Atemgifte

A

Angstreaktion

A

Ausbreitung des Schadensereignisses

A

Atomare Strahlung

C

Chemische Stoffe

E

Erkrankung / Verletzung

E

Explosion

E

Elektrizität

E

Einsturz

Atemgifte

Atemgifte wirken auf Menschen und Tiere, sie werden über Atemwege und Haut aufgenommen.

Atemgifte treten als Gase, Dämpfe und Stäube auf.

Wirkungsweise der Atemgifte

- Atemgifte mit erstickender Wirkung
(Stickgase verdrängen den Luftsauerstoff)
- Atemgifte mit Wirkung auf Blut, Nerven und Zellen
- Atemgifte mit Reiz- und Ätzwirkung

Atemgifte der einzelnen Wirkungsweisen können kombiniert werden bzw. auftreten!

Klasse 1 Atemgifte mit erstickender Wirkung

- sind ungiftig
- verdrängen den Sauerstoff in der Luft

Beispiele:



Stickstoff



Wasserstoff



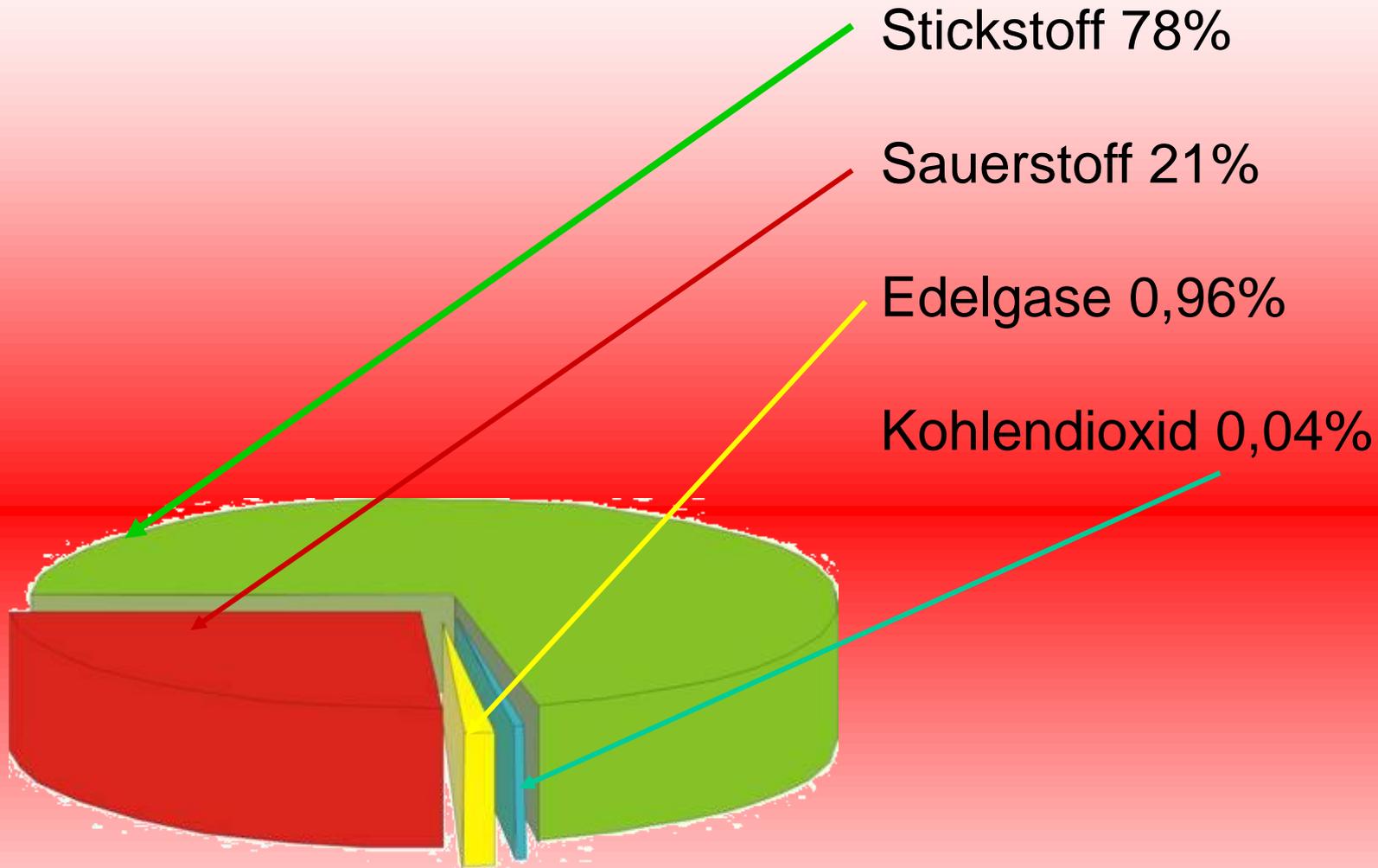
Methan



alle Edelgase (Helium, Argon, Neon)

Klasse 1 Atemgifte mit erstickender Wirkung

Atemgifte mit erstickender Wirkung



Ab 17% Vol. ist die Luft erst für Menschen atembar!

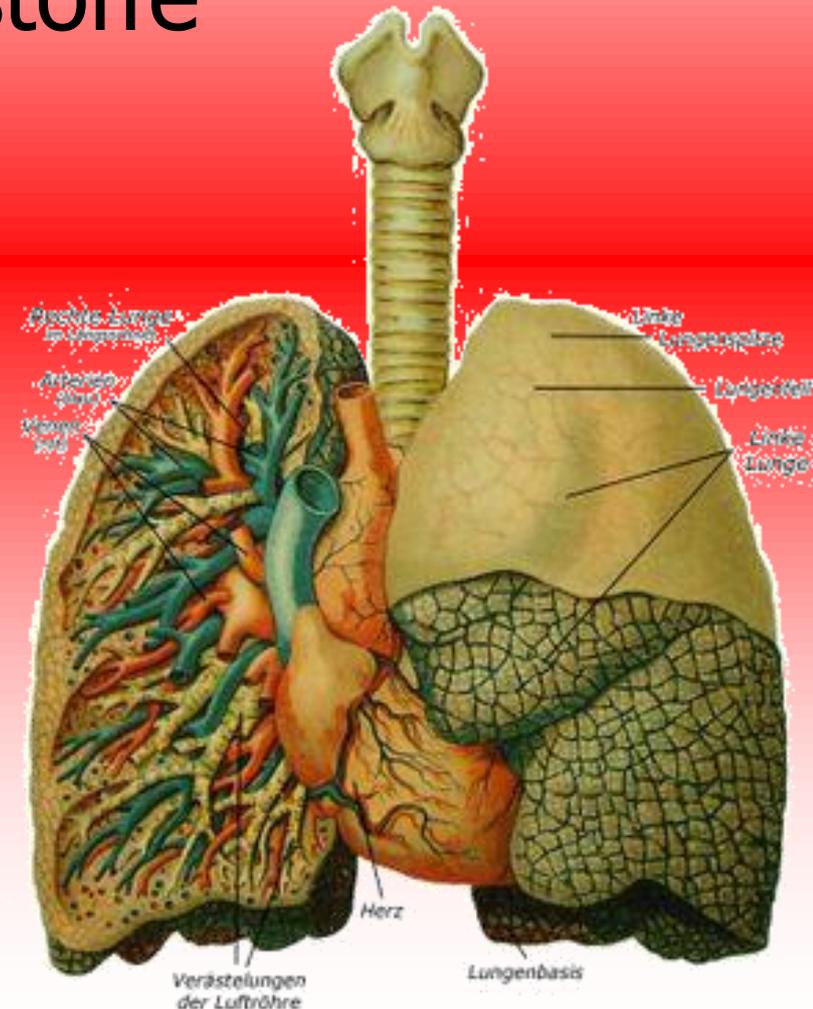
Klasse 2 Atemgifte mit Reiz- und Ätzwirkung

- Wirken auf Schleimhäute der Atemwege und auf die Lungen
- Reizungen von Augen und Haut können hervorgerufen werden
- Ausmaß der Schädigung abhängig von Art des Stoffes, Konzentration, Einatmungszeit und Wasserlöslichkeit

Klasse 2

Atemgifte mit Reiz- und Ätzwirkung

- Atemgifte mit Reiz- und Ätzwirkung
(Reizung der Atemwege, Schädigung Lungengewebe – Schadstoffe sind **wasserlöslich** und werden durch Geruchssinn wahrgenommen – Wirkzeit (Latenzzeit) beachten!)



Beispiele:

- Nitrose Gase**
- Chlor**
- Ammoniak**
- Säuredämpfe**
- Ätzstäube (Natron, Kalk)**

Klasse 2

Atemgifte mit Reiz- und Ätzwirkung

Chlor Cl_2

- stechend riechendes gelb/grünes Gas
- geht Verbindung mit Wasser ein
- schwerer als Luft

Ammoniak NH_3

- farbloses stechend riechendes Gas
- mit Wasser löslich
- leichter als Luft

Säuredämpfe

- entstehen z.B. bei Verbrennung von PVC
- bilden gefährliche Zersetzungsprodukte

Klasse 3 Atemgifte mit Wirkung auf Blut, Nerven und Zellen

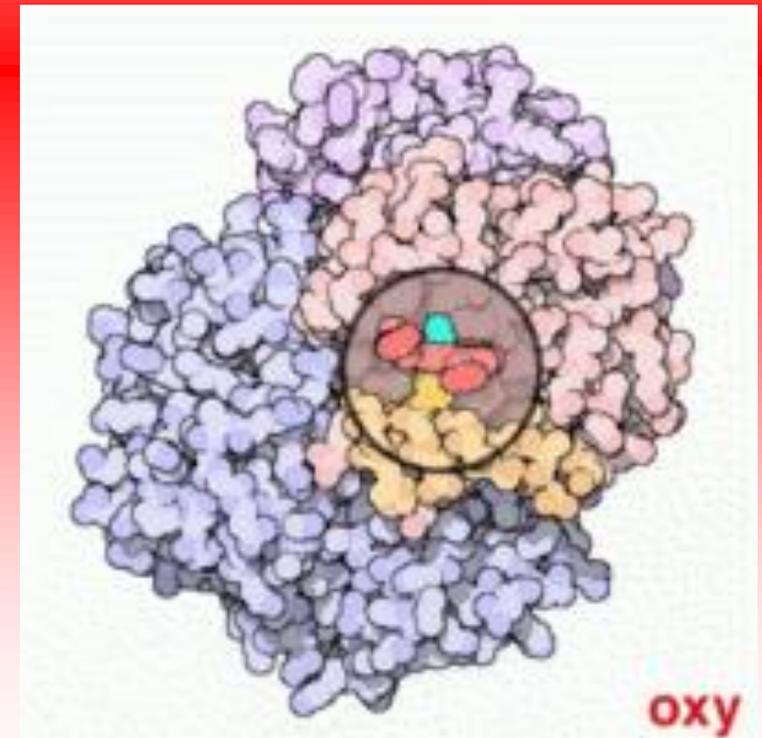
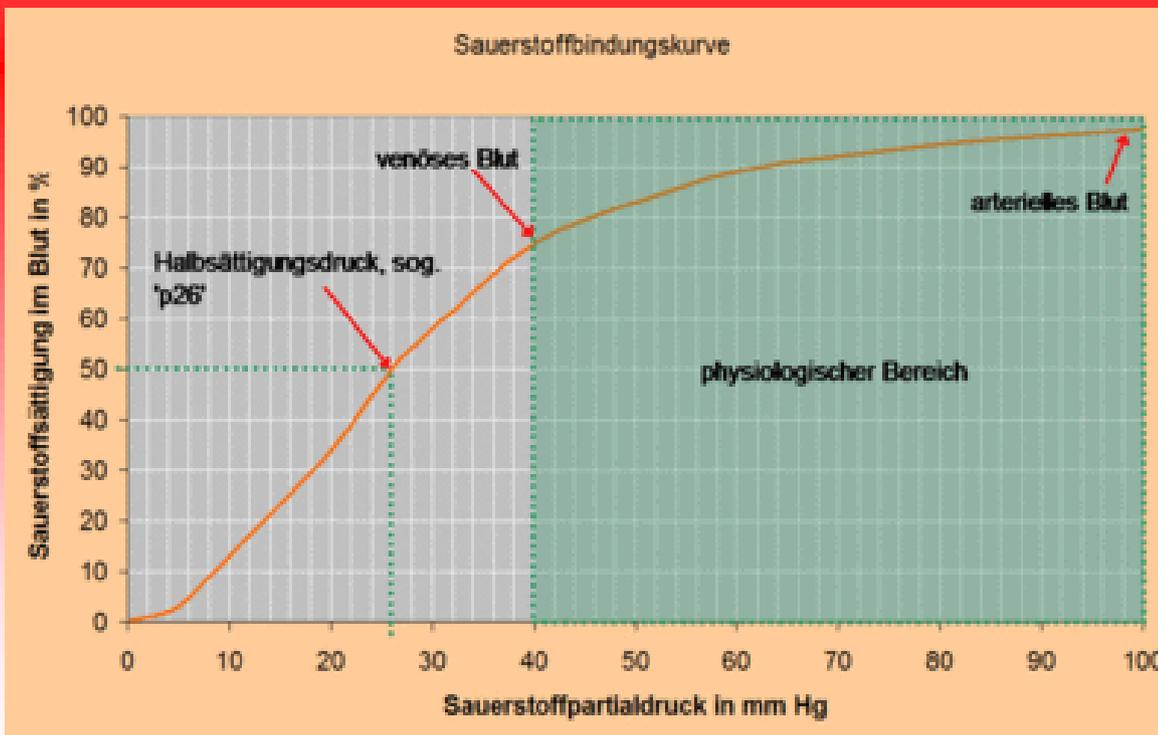
Können sowohl über Atmung, wie auch durch die Haut in den Körper gelangen

Beispiele:

- Kohlenstoffmonoxid
- Kohlenstoffdioxid
- Blausäure
- Lösungsmitteldämpfe
- Aceton, Ether
- Benzin

Klasse 3 Atemgifte mit Wirkung auf Blut, Nerven und Zellen

- Atemgifte mit Wirkung auf Blut, Nerven, Zellen (Verhindern Sauerstoffaufnahme durch Hämoglobin im Blut, Nervengifte beeinflussen Nervensystem Seh-, Hör- Gefühlsstörungen)



Klasse 3 Atemgifte mit Wirkung auf Blut, Nerven und Zellen

Kohlenmonoxid

- entsteht bei unvollständigen Verbrennungen
- geruchs-, farb- und geschmacksneutral
- 0,3 – 0,5Vol% Tod nach wenigen Minuten
- leicht brennbar – Ex-Gefahr (12 – 75 Vol%)

Blausäure

- farblos mit Bittermandelgeruch
- starkes Atemgift mit Aufnahme auch über Haut
- blockiert Sauerstoffaufnahme des Blutes
- tritt bei Verbrennung stickstoffhaltiger Kunststoffe und Wolle auf

Klasse 3 Atemgifte mit Wirkung auf Blut, Nerven und Zellen

Brandrauch

- Stoffmenge verschiedenster Verbindungen
- ua. Kohlenmonoxid, Cyanwasserstoff, Chlorwasserstoff, Formaldehyd, Dioxine, Furane
- häufige Todesursache bei Bränden ist Ersticken, erst danach kommen Brandverletzungen als Todesursache

Atemgifte - Schutzmöglichkeiten

Umluftunabhängige Atemschutzgeräte
Behältergeräte (Überdruck, Normaldruck)



Umluftabhängige Atemschutzgeräte
Filtergeräte (Kombinationsfilter, Gasfilter, Partikelfilter)



Kombinationsfilter



Gasfilter



Partikelfilter

Atemgifte - Schutzmöglichkeiten

Rechtsgrundlagen:

- FwDV 7 „Atemschutz“
 - FwDV 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“
 - Unfallverhütungsvorschrift „Feuerwehren“
- Bei allen Bränden und bei vielen Gefahrguteinsätzen treten Atemgifte auf.

Daher schreiben oben genannte Rechtsvorschriften die Verwendung von Atemschutzgeräten bei Sauerstoffmangel und Vorhandensein von Atemgiften vor.

Das Erkennen der Gefahr ist Grundvoraussetzung für die Auswahl eines geeigneten Atemschutzgerätes und der entsprechenden Schutzausrüstung, z.B. Chemikalien- oder Kontaminationsschutzanzug.

Gefahren durch Atemgifte können auch bei Einsätzen im Freien bestehen, z.B. Pkw-Brände, sowie bei Nachlösch- und Aufräumarbeiten.

Auch hier ist der Einsatz von geeigneten Atemschutzgeräten, meist Pressluftatmer unbedingt erforderlich.

Atemgifte - Schutzmöglichkeiten

- Eine wichtige Maßnahme für den Schutz vor Atemgiften stellt die 3 A – Regel dar.

Die drei „A“ stehen für:

- Abstand
- Abschirmung
- Aufenthaltszeit

Das bedeutet:

- Je größer der Abstand, desto kleiner die Gefahr
- Je besser die Abschirmung, desto kleiner die Gefahr
- Je kürzer die Aufenthaltsdauer, desto kleiner die Gefahr

Auf jeden Fall...

Nach jedem Einsatz, bei dem Atemgifte mit im Spiel waren, ist die komplette Einsatzbekleidung zu reinigen.

Auch auf eine besonders gründliche Körperreinigung ist zu achten – sonst tragen wir die Gifte mit nach Hause zu unseren Familien!

Auf keinen Fall...

Bei Einsätzen mit Atemgiften gilt:

- Nicht Essen
 - Nicht rauchen
 - Nicht Trinken (ausgenommen Atemschutz- und Sicherungstrupp)
- Der Giftstoff kann sonst weiter in den Körper eindringen!**

Atemschutzgeräte

- **Umluftabhängige Atemschutzgeräte (Vollmaske + Filter)**

- bei Ödland- u. Waldbränden
- Reinigungsplätzen ABC / Dekontamination
- nach Entscheidung GF / EL
- bei mind. 17 Vol.% Sauerstoffgehalt in der Luft

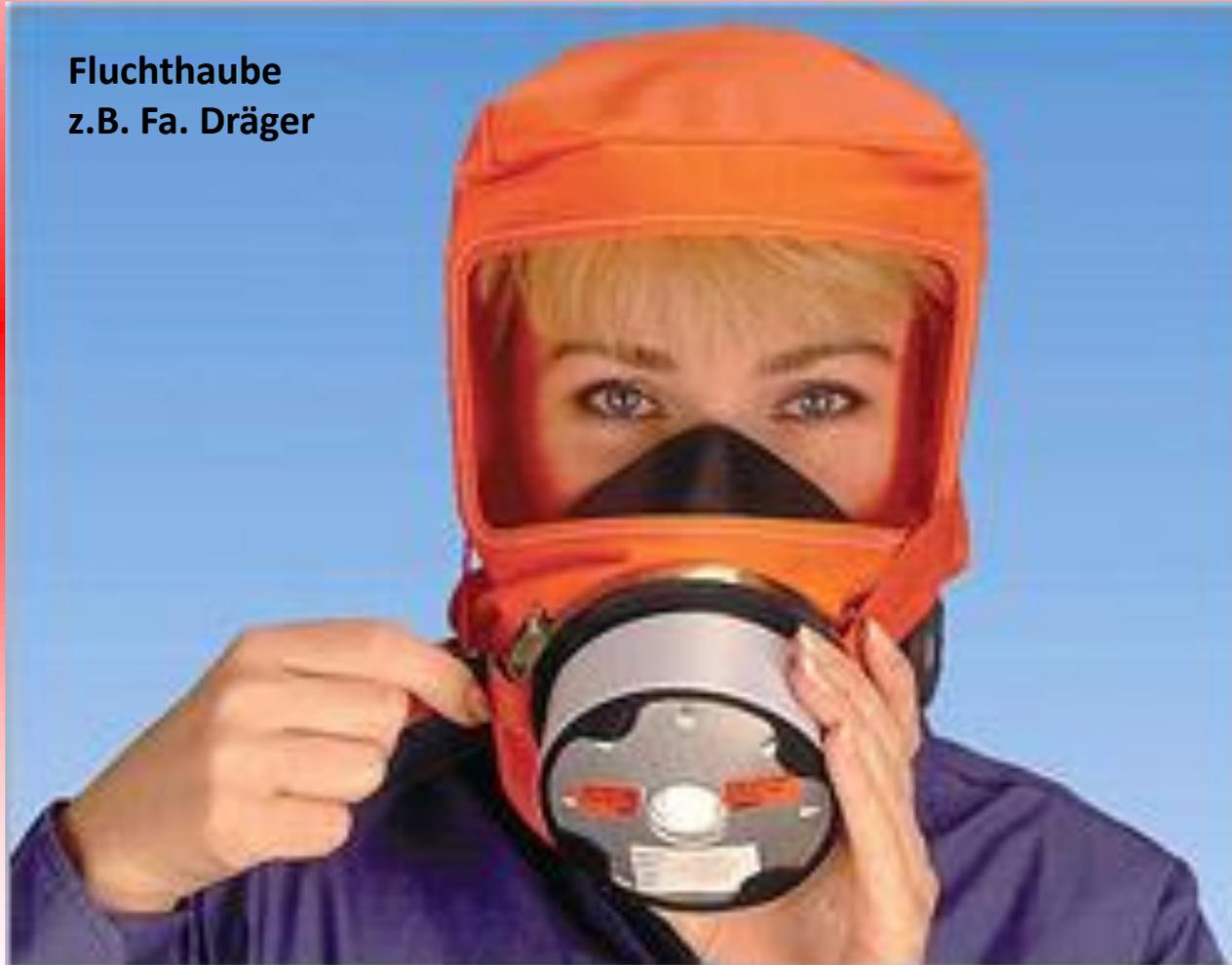
- **Umluftunabhängige Atemschutzgeräte**

- **bei Einsätzen unter der Erdoberfläche in Schächten und Kanälen**
- **bei Bränden in geschlossenen Räumen**
- **bei Gasaussströmungen**
- **bei Sauerstoffgehalt unter 17 Vol.%**
- **bei Bränden mit Ruß- und Flockenbildung**
- **bei Einsätzen in Tanks / Behältern**
- **bei Bränden mit Plasten / Textilien**
- **bei Einsätzen unter Schutzanzügen**
- **im Zweifelsfall**

Gegenmaßnahmen

Hilfe für Betroffene – Verletzte oder zu rettende Personen

Fluchthaube
z.B. Fa. Dräger



A

Atemgifte

A

Angstreaktion

A

Ausbreitung des Schadensereignisses

A

Atomare Strahlung

C

Chemische Stoffe

E

Erkrankung / Verletzung

E

Explosion

E

Elektrizität

E

Einsturz

Angstreaktion



Angstrektion

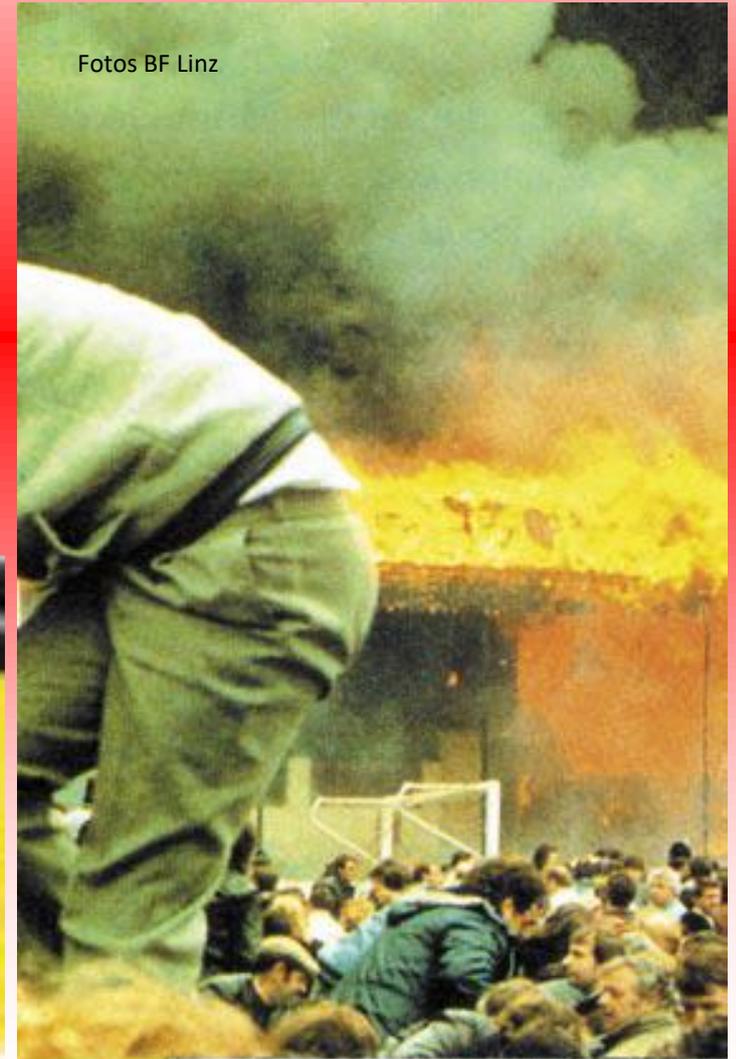
- Angst – natürliche Reaktion Mensch und Tier auf bedrohliche – vom Alltag abweichende Situationen
- Sie ist nicht immer sofort erkennbar und kann sich in unterschiedlicher Form äußern - von Apathie bis Hysterie.
- Angst führt dazu, dass bestimmte natürliche Handlungen und Reaktionen nicht mit dem Verstand und dem Willen bzw. dem Instinkt zu korrigieren und kontrollieren sind.

Was ist eine Panik ?

Panik wird durch heftigen Schrecken oder Angst ausgelöst (unkontrolliertes Fluchtverhalten).

Auch die Einsatzkräfte können durch sachlich, ruhiges und überlegtes handeln der Panik entgegen wirken.

Fotos BF Linz



Gegenmaßnahmen

Prävention - Aufklärung über bestimmte Notmaßnahmen, beruhigende Gespräche, professionelle Handlungsweise, ausreichendes und intensives Training, Entschärfung der zur Angst führenden Situation.

Angstreaktionen fremder Personen entstehen durch das subjektive Empfinden einer Gefahrenlage. Sie können bedingt sein, durch:

- Eingeschlossen sein - Versperrung der Rückzugswegen
- Einwirkung von Atemgiften; oder durch taktisch falsches Verhalten der Einsatzkräfte

Mittel zur Angstreduzierung

durch z.B.:

- Brandschutzbelehrungen / - aufklärung
- gute Ausbildung der Kameraden
- Beruhigung der Person / Einfühlungsvermögen - Betreuung
- Rettung aus dem Gefahrenbereich

Angstreaktionen bei Tieren

Auch bei Tieren können Angstreaktionen auftreten

- treten vor allem bei für sie unvorhergesehenen, ungewohnten und gefährlichen Situationen wie z.B. bei Bränden auf

Schutz durch:

- Einsatzkräfte sollten sich flüchtenden Tieren nicht in den Weg stellen
- sich Unterstützung durch den Besitzer holen



1. Welche Gefahren bestehen im Einsatz?

A

Atemgifte

A

Angstreaktion

A

Ausbreitung

A

Atomare Strahlung

C

Chemische Stoffe

E

Erkrankung / Verletzung

E

Explosion

E

Elektrizität

E

Einsturz

Ausbreitung

Räumliche Ausweitung des Schadensbereiches durch:

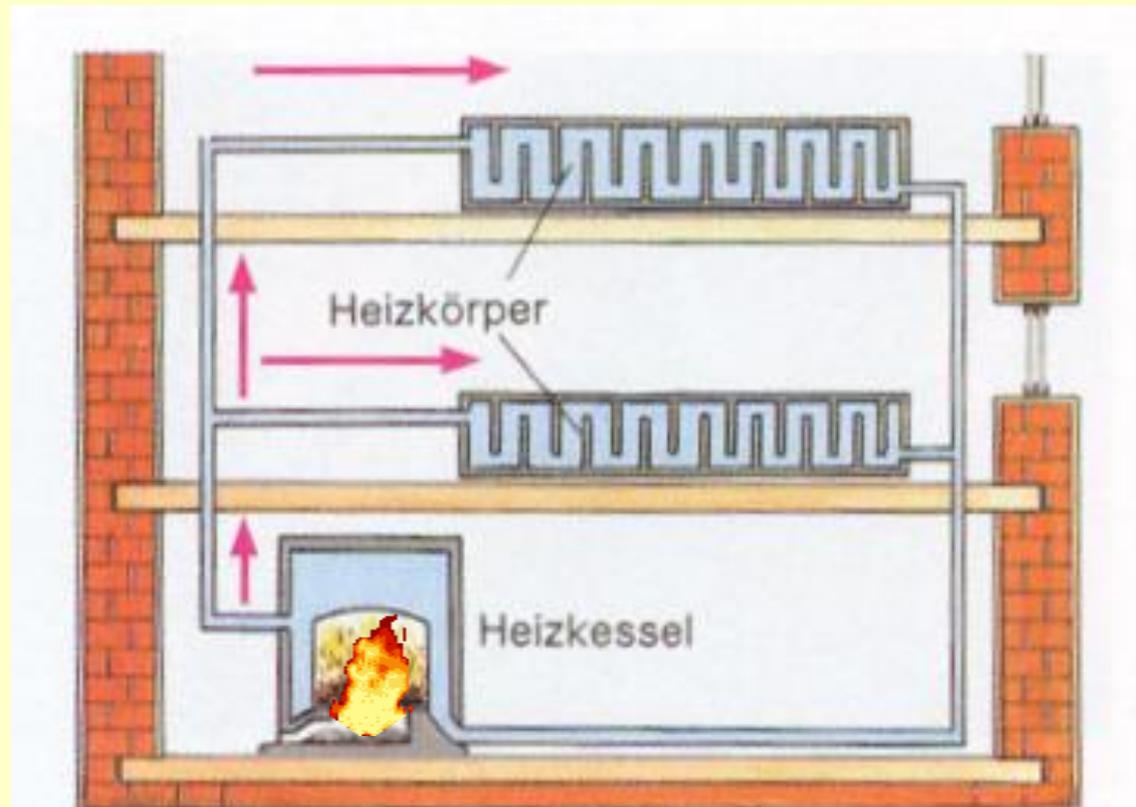
- Brandausbreitung (Wärmeleitung/
Strahlung/Mitführung Konvektion)
- Rauchentwicklung
- Auslaufen (wassergefährdende Stoffe)
- statische Veränderungen (Tragfähigkeit)
- technisches Versagen (maschin. Defekt)
- taktische Fehler bei Brandbekämpfung
(Staubexplosion, Fettexplosion)

Ausbreitung

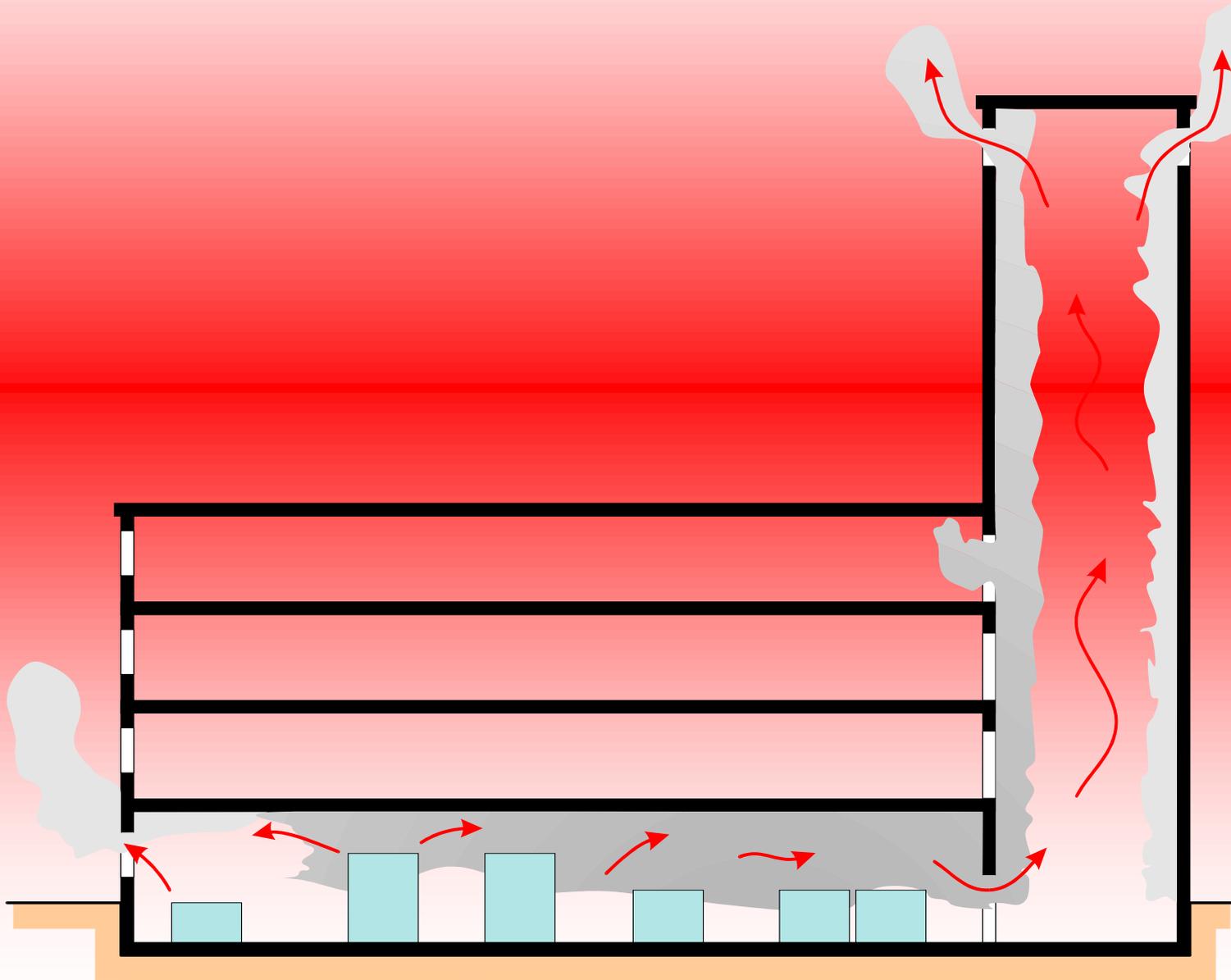
- Wärmeleitung – Übertragung von Wärme zum unmittelbar benachbarten Teil
- Wärmestrahlung – elektromagn. Strahlung infolge der Eigentemp. – Aufnahme durch weitere Gegenstände
- Wärmemitführung – Übertragung durch Gase oder flüssige Stoffe (nach oben) Kamineffekt

Wärmeströmung

Die Übertragung von Wärme in Gasen oder Flüssigkeiten durch deren Strömung, die infolge von Temperaturunterschieden abläuft, wird als Konvektion bezeichnet.

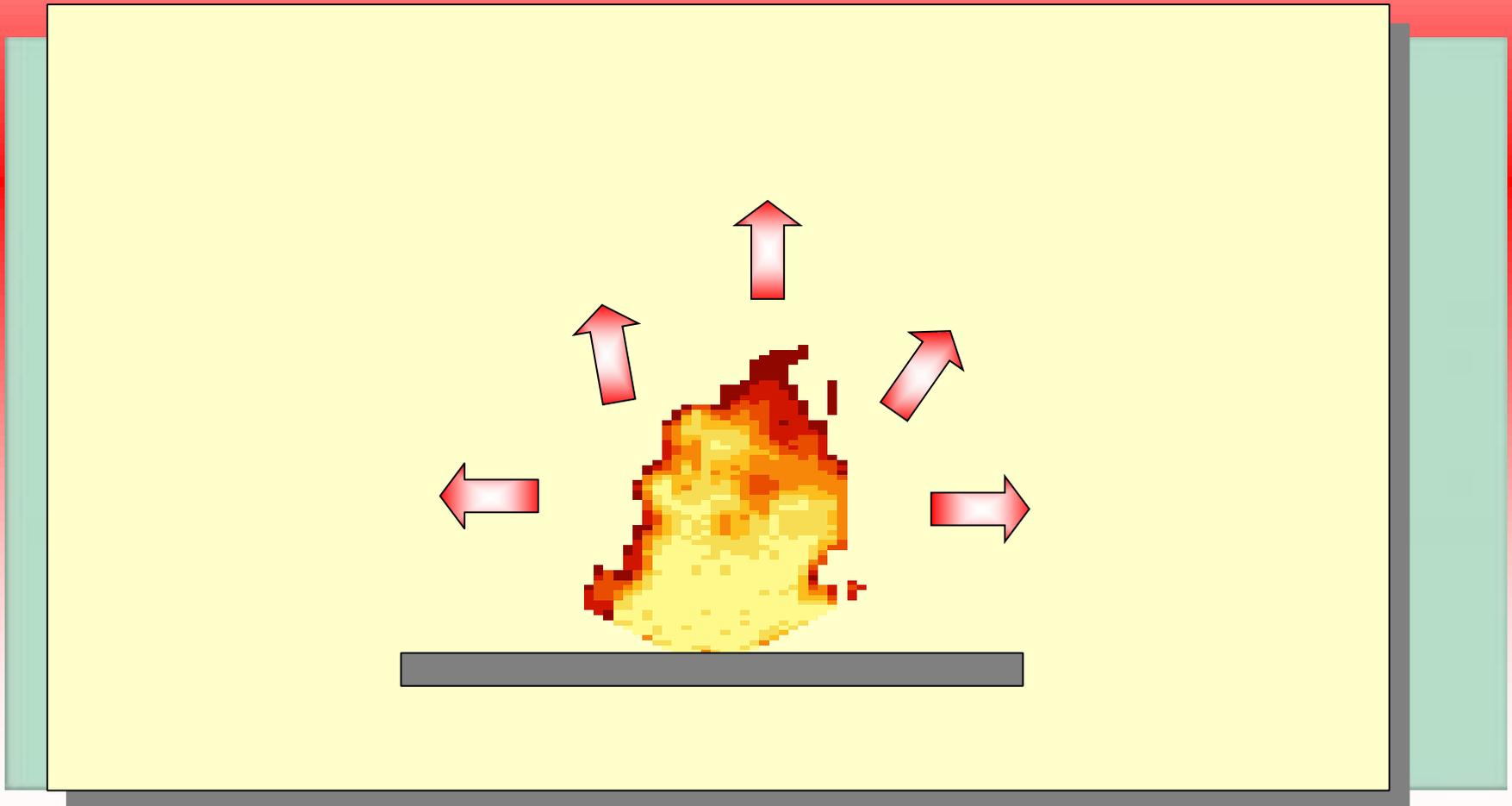


Brandausbreitung durch Wärmemitführung (Konvektion)

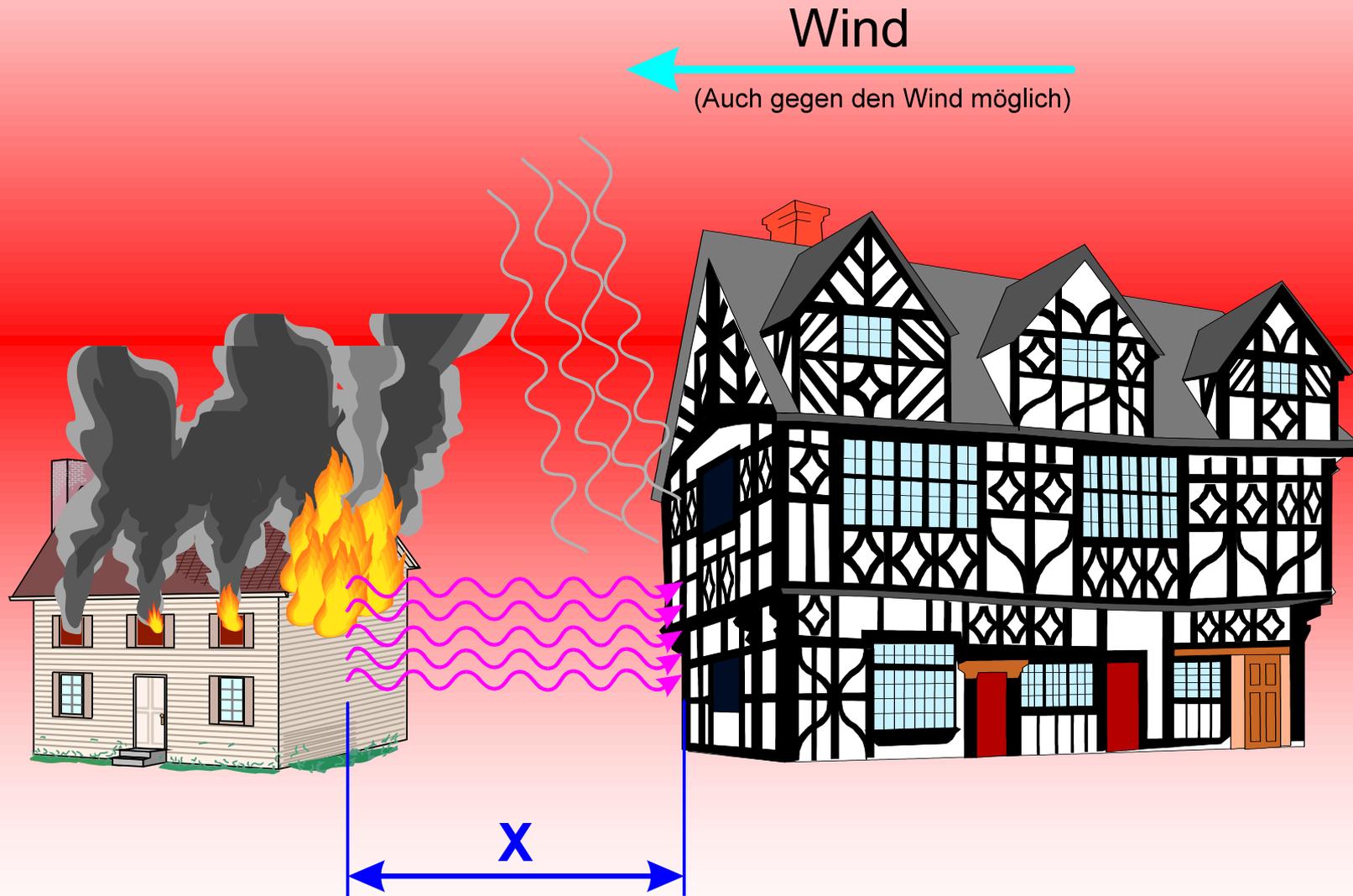


Wärmestrahlung

ist eine elektromagnetische Strahlung, die ein Stoff infolge seiner Temperatur unter Abgabe eines Teiles seines Wärmeinhaltes an die Umgebung aussendet.

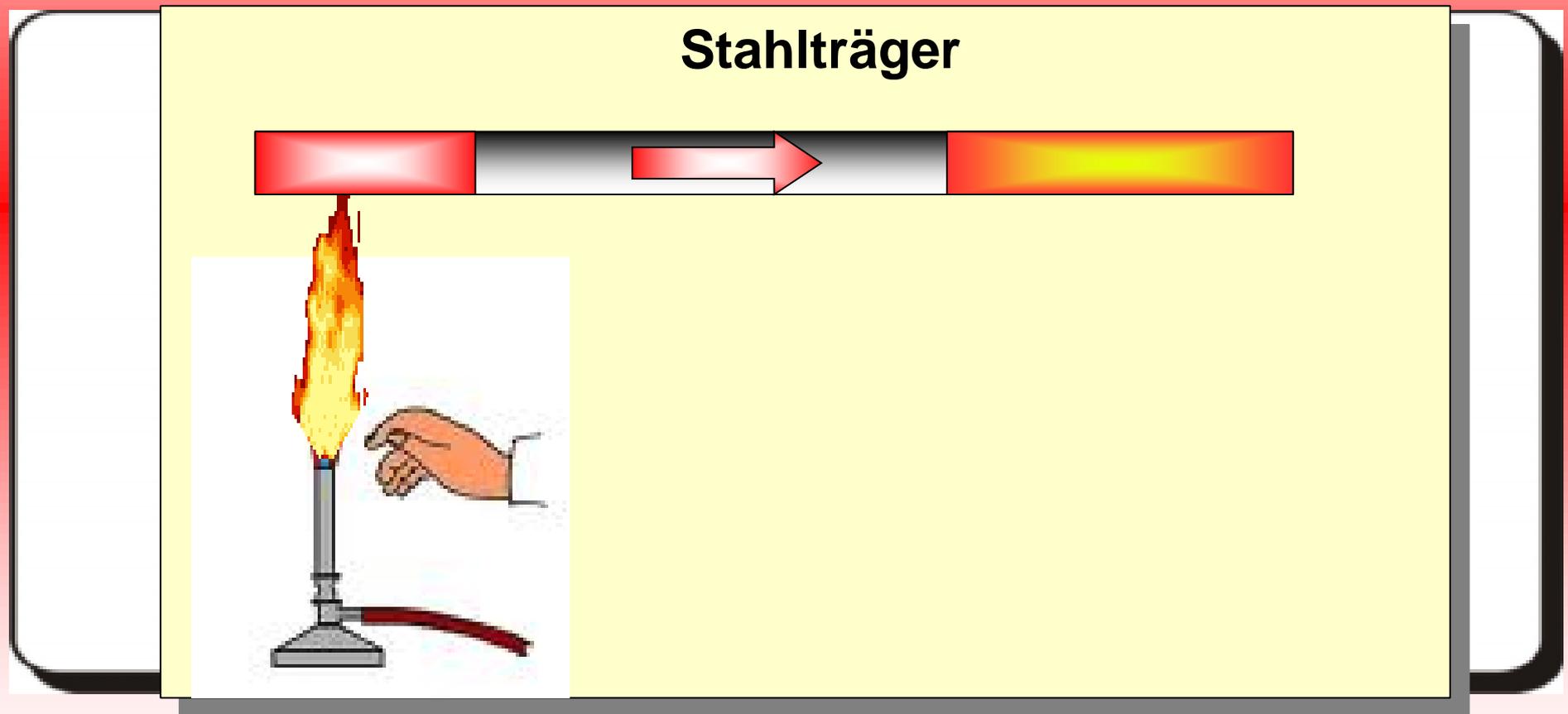


Brandausbreitung durch Wärmestrahlung

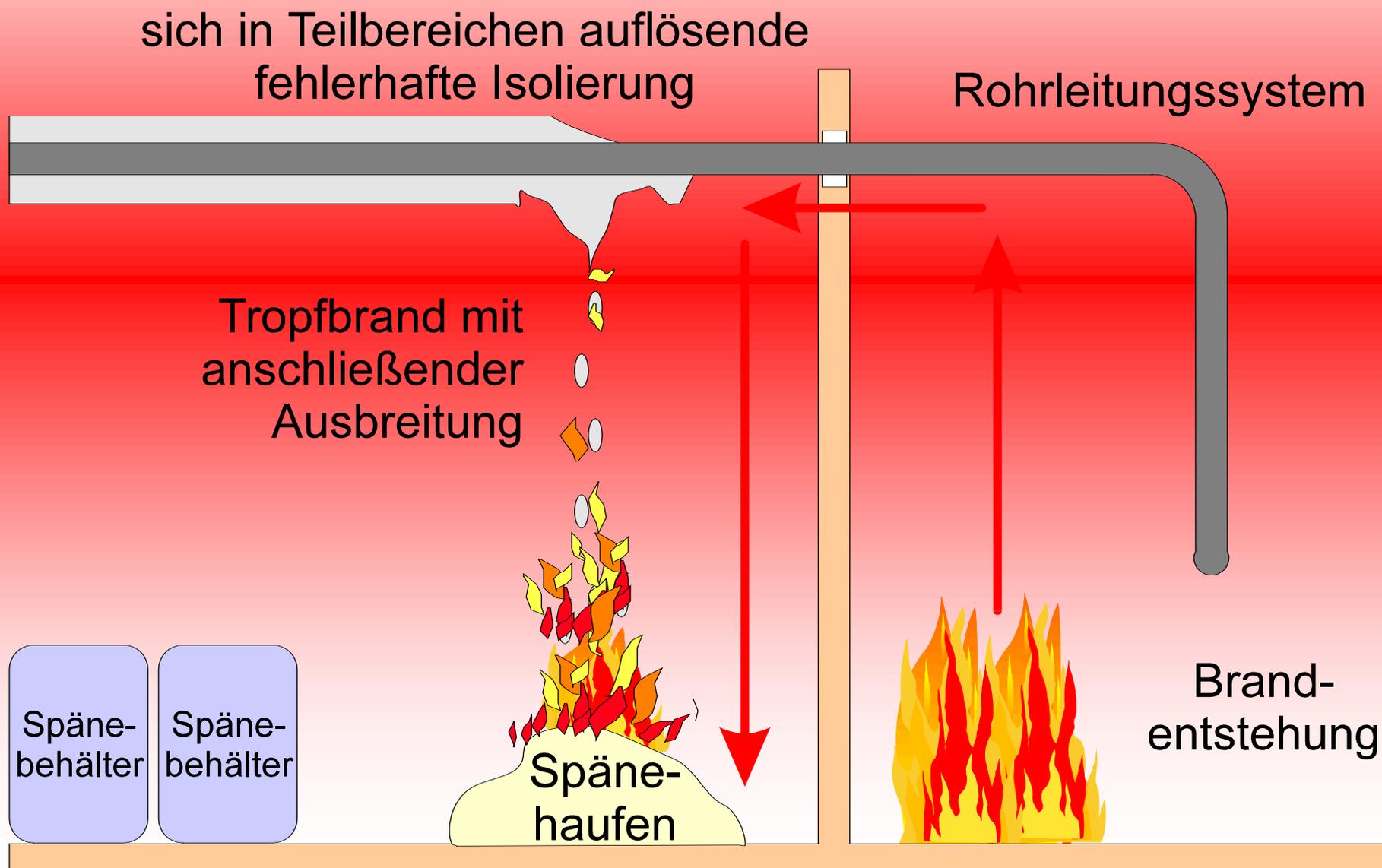


Wärmeleitung

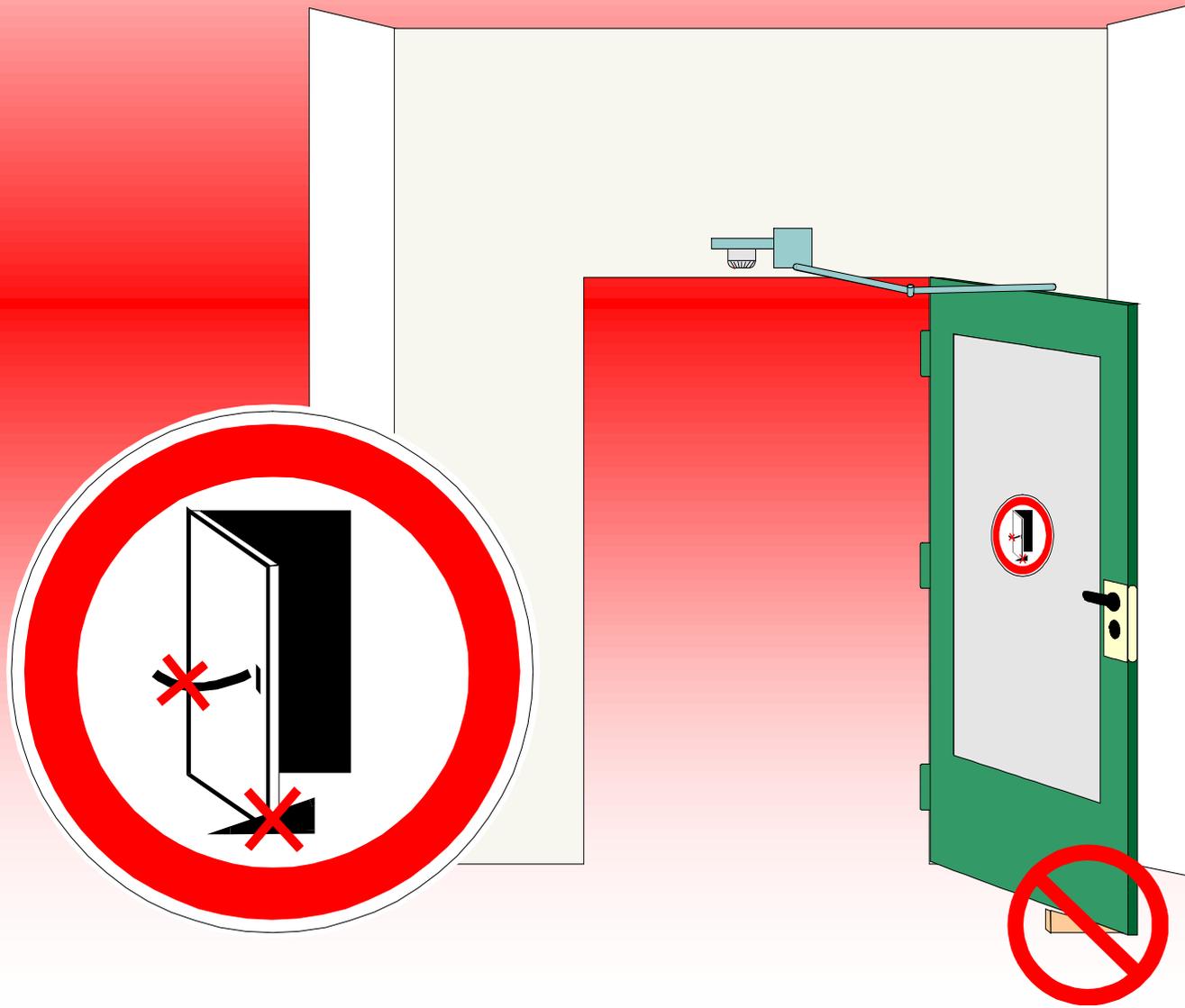
ist die Übertragung von Wärme in einem festen, flüssigen oder gasförmigen Stoff zwischen benachbarten Teilchen.



Brandausbreitung durch Wärmeleitung



Brandausbreitungsfahr durch verkeilte Feuerschutzabschlüsse



Flugfeuer / Funkenflug

glühende oder brennende Teile, die aufgrund von Thermik und Wind an anderen Orten wieder zu Boden gelangen

Feuerbrücken

ein Feuer kann von einem Gebäude über brennbare Stoffe zum nächsten Gebäude gelangen

Feuerüberschlag

aus dem Fenster schlagendes Feuer kann Fenster der oberen Etagen platzen lassen und eindringen
oder durch brennbare Fassaden, Leichtmetallfassaden

Funkenflug



Feuerbrücke



Feuerüberschlag

z.B. Brand ehemaliges Kaufhaus Adrett Marienberg



Feuerüberschlag



Bauliche / statische Schäden

- Infolge Wärmeeinwirkung und daraus resultierender Werkstoffveränderungen



Brandkatastrophe England

Bradford Fußball Stadion

- 1. Mai 1985
- 56 Tote
- 256 Verletzte bei
Tribünenbrand



Gegenmaßnahmen

- Schutzkleidung tragen
- Brand liquidieren
- Wahl des effektivsten Löschmittels
- Wahl der effektivsten Taktik
- möglichst brennbare Materialien entfernen
- Abdichten, Auffangen, Eindämmen
- gefährdete Objekte schützen
- Gefahrenbereich meiden
- Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen
- Absperrbereich festlegen
- Evakuieren - Räumen

Feuerübersprung (flash-over)

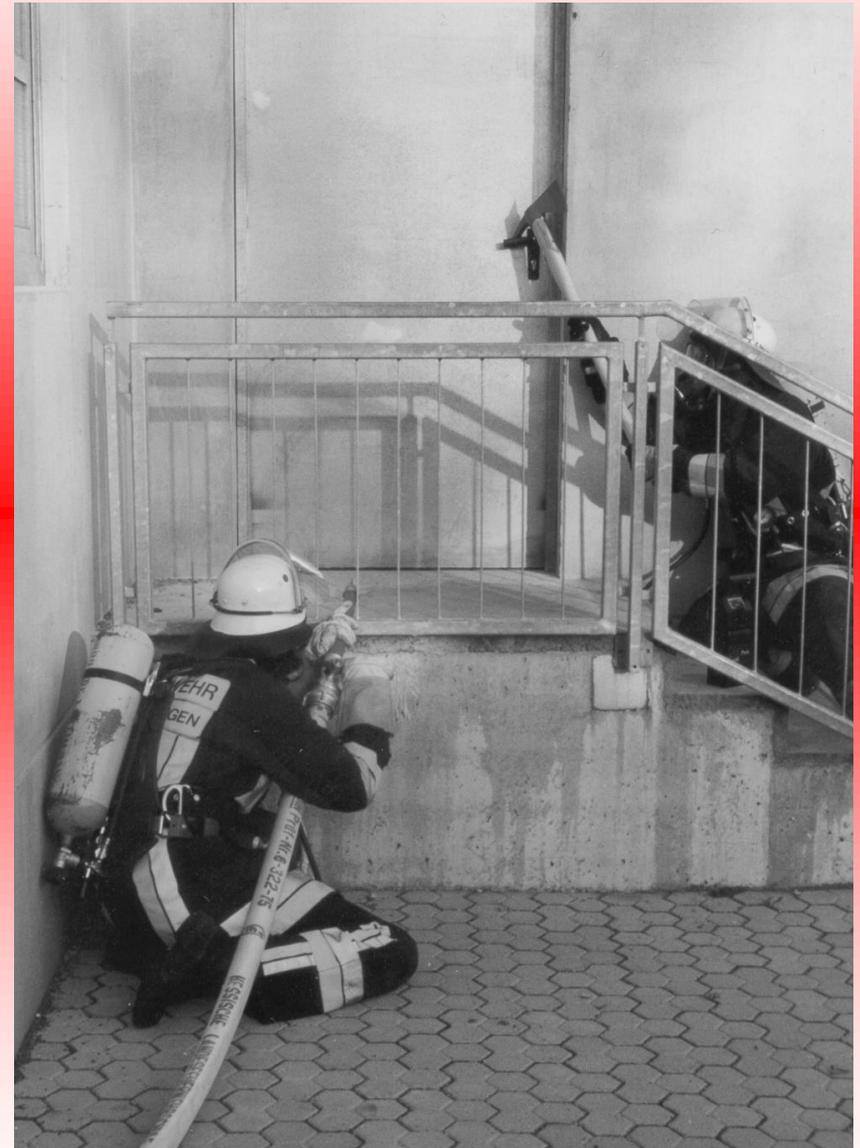


Schutzmaßnahmen

- **Geeignete Schutzkleidung verwenden-Feuerwehrüberjacke und -hose!**
- **Der Trupp muß sich in gebückter Haltung oder kriechend möglichst nah am Boden aufhalten und fortbewegen.**
- **Türen zu Brandräumen, sind vor dem Öffnen auf ihre Erwärmung hin zu überprüfen und dementsprechend zu öffnen.**
- **Grundsätzlich ist ein einsatzbereites Strahlrohr mitzuführen.**
- **Türen nur aus der Deckung heraus öffnen, der Truppmann sollte so positioniert sein, dass er stets den Raum oder Behälter einsehen und eine entstehende Stichflamme ablöschen bzw. zurückdrängen kann.**
- **Tritt Brandrauch aus einem Raum oder Behälter aus, kann durch Wassergabe (Sprühstrahl) in diesen Rauch an der Decke versucht werden, die Raumtemperatur zu senken.**



Feuerübersprung (flash-over)



A

Atemgifte

A

Angstreaktion

A

Ausbreitung des Schadensereignisses

A

Atomare Strahlung

C

Chemische Stoffe

E

Erkrankung / Verletzung

E

Explosion

E

Elektrizität

E

Einsturz

Atomare Strahlung

Strahlung in Form von elektro-magnetischer oder Teilchenstrahlung

- Alphastrahlung (Teilchenstrahlung)
- Betastrahlung (Teilchenstrahlung)
- Gamma (γ) Strahlung (elektromagn.)
- Röntgenstrahlung

Kernumwandlungen
 $\Delta n = 4$

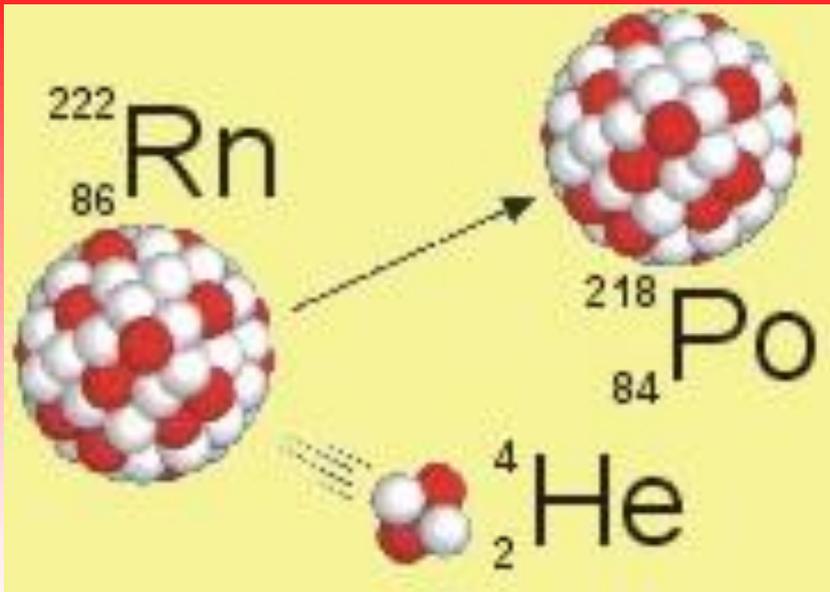
Zeit: $\Delta t = 4 \text{ s}$

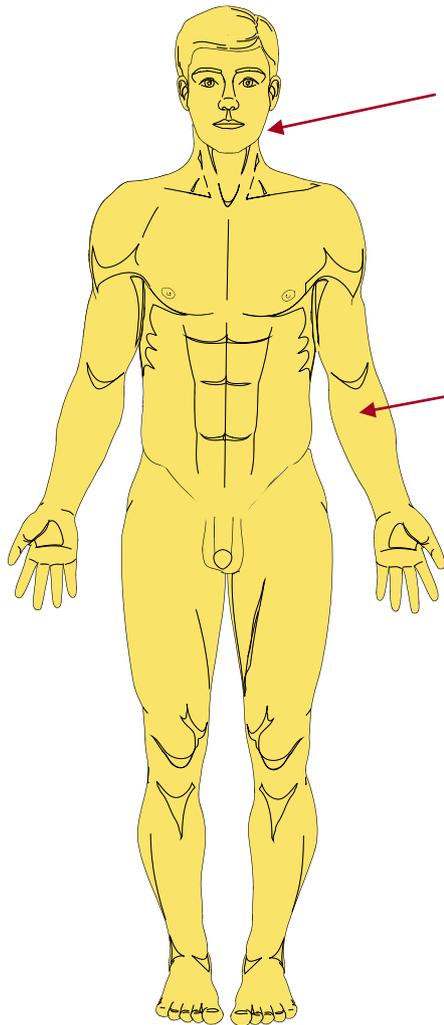
Aktivität = $\frac{\text{Anzahl der Kernumwandlungen}}{\text{Zeit}}$

$$A = \frac{\Delta N}{\Delta t} = \frac{4}{4 \text{ s}} = 1 \cdot \text{s}^{-1} = 1 \text{ Bq}$$

Reichweite

α -Strahlung		Heliumkerne		cm
β -Strahlung		Elektron		m
γ -Strahlung		elektromagnetische Welle		km

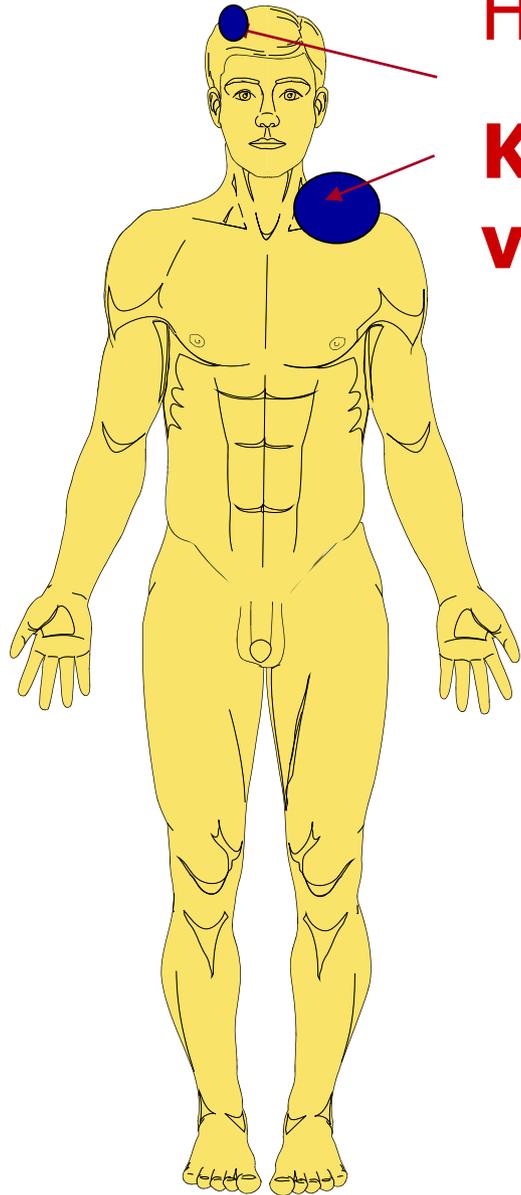




Aufnahme über Atmung
und Nahrung

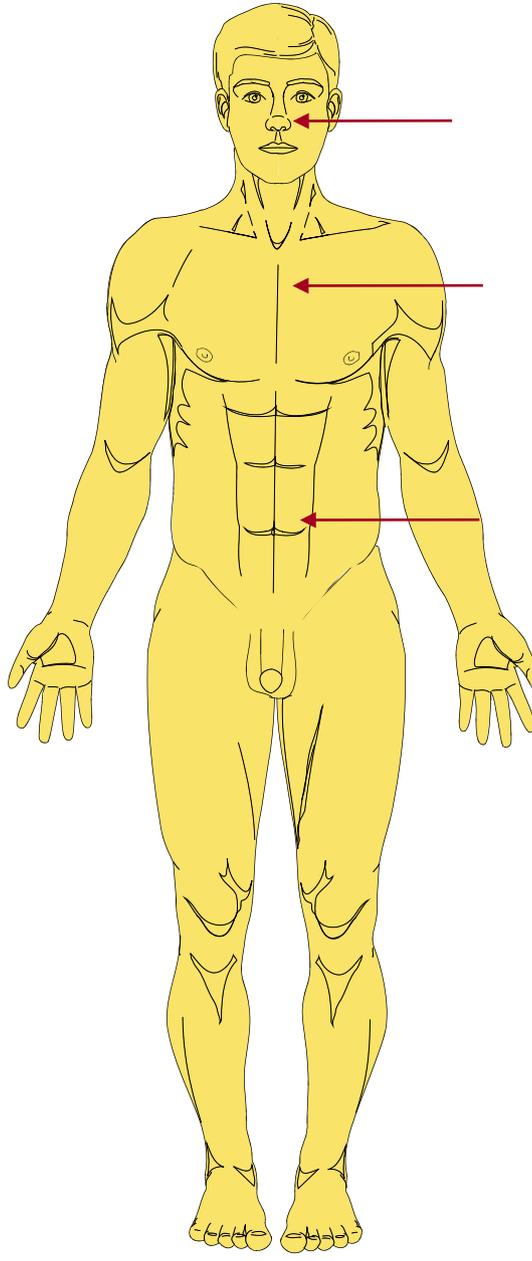
Über verletzte oder
gesunde Haut

**Inkorporation ist zu
verhindern!**



Haut – Haare, Kleidung

Kontamination ist zu vermeiden!



γ - Strahlung

Einwirkung ist zu verhindern
oder zu begrenzen!

- Aufenthaltszeit
- Abschirmung
- Abstand halten
- Abschalten

Schutzmaßnahmen

Schutz durch Schutzausrüstung spezielle Taktik und Dekontamination

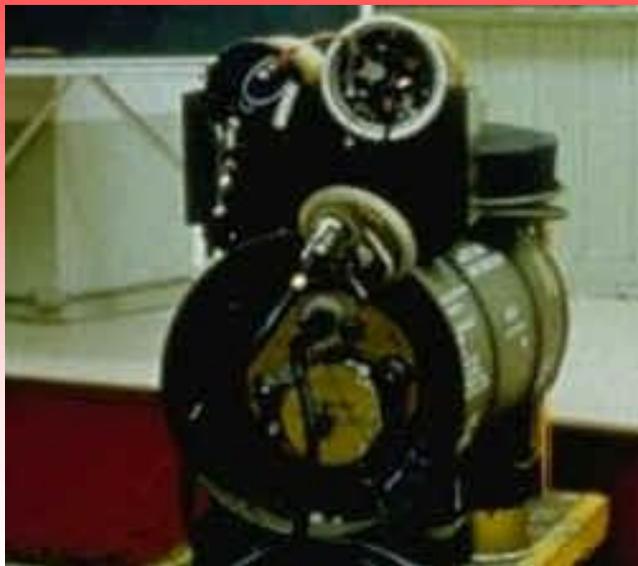


Taktische Atom-Waffen



Wirkung durch

- Druckwelle
- Lichtstrahlung
- Sofortkernstrahlung



Gegenmaßnahmen

- Schutzkleidung tragen
- Vermeidung Kontamination
- Verhinderung Inkorporation
- Abstand halten
- Aufenthaltszeit minimieren
- Abschirmung ausnutzen
- Abschalten
- Ansperrern
- Dekontamination

A

Atemgifte

A

Angstreaktion

A

Ausbreitung des Schadensereignisses

A

Atomare Strahlung

C

Chemische Stoffe

E

Erkrankung / Verletzung

E

Explosion

E

Elektrizität

E

Einsturz

Gefahr durch chemische Stoffe

Gefahr durch chemische Stoffe erfasst Schädigungen und Gefahren durch Reiz- und Ätzwirkung gefährlicher Stoffe.

- Schädigung Umwelt
 - Personen
 - Tiere
- durch

Verätzung,
Vergiftung,
Reaktion,
Kontamination,
und Inkorporation



Gefahr durch chemische Stoffe

Eigenschaften:

- Explosionsgefährlich - hochentzündlich
- Entzündlich - giftig
- sehr giftig - gesundheitsschädlich
- ätzend - sensibilisierend
- fortpflanzungsgefährd. - umweltgefährdend
- brandfördernd - leichtentzündlich
- reizend - krebserzeugend
- erbgutverändernd

Gefahrenklassen nach FwDV 500

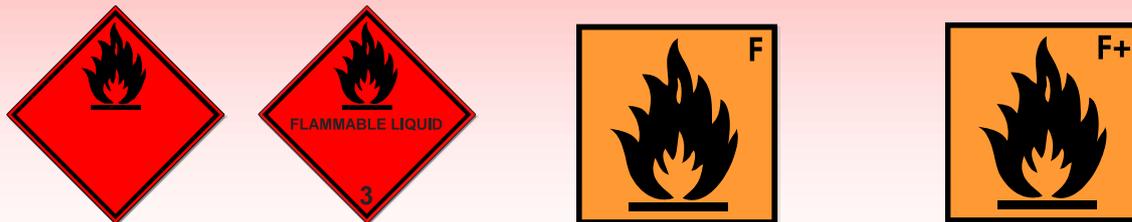
Klasse 1 - Explosive Stoffe und Gegenstände



Klasse 2 - Verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase



Klasse 3 - Entzündbare flüssige Stoffe



Gefahrenklassen nach FwDV 500

Klasse 4.1 - Entzündbare feste Stoffe



Klasse 4.2 - Selbstentzündliche Stoffe



Klasse 4.3 - Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündliche Gase bilden



Gefahrenklassen nach FwDV 500

Klasse 5.1 - Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe



Klasse 5.2 - Organische Peroxide



Klasse 6.1 - Giftige Stoffe



Klasse 6.2 - Infektionsgefährdende Stoffe



Gefahrenklassen nach FwDV 500

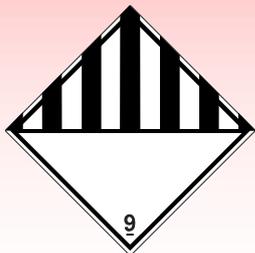
Klasse 7 - radiaktive Stoffe



Klasse 8 - ätzend wirkende Stoffe



Klasse 9 - verschieden gefährliche Stoffe



Kennzeichnung

Kennzeichnung durch Warntafel GGVS
(Zweiteilng)

Gefahrnummer

UN-Nummer

33

1203

Gefahrnummer „33“ – leicht Entzündbare flüssige Stoffe

UN-Nummer „1203“ – Vergaserkraftstoff

Die Gefahrnummer stellt die Stoffklasse sowie die anzutreffenden Gefährdungen dar. Die Verdopplung der Ziffer bedeutet eine Erhöhung der Gefahr.

X-weist auf eine gefährliche Reaktion mit Wasser hin!

Körperschutzformen

Gefahren durch chemische Stoffe



Gegenmaßnahmen

- Schutzkleidung Körperschutzform 1-3 tragen
- Vermeidung Kontamination
- Verhinderung Inkoperation
- Kontakt zum Schadstoff vermeiden
- Absperren
- Identifizierung Schadstoff
- Hinweis- und Gefahrenschilder beachten

A

Atemgifte

A

Angstreaktion

A

Ausbreitung des Schadensereignisses

A

Atomare Strahlung

C

Chemische Stoffe

E

Erkrankung / Verletzung

E

Explosion

E

Elektrizität

E

Einsturz

Erkrankung / Verletzung

Bei Beachtung der UVV Feuerwehren sollte nicht passieren:

- Verbrennungen
- Schnittverletzungen
- Quetschungen
- Verätzungen

Weitere Gefahrenpotentiale durch:

- Abstürze
- Ansteckung / B-Kampfstoffe
- Ertrinken
- mechanische Einwirkung
- Ersticken
- plötzliche Erkrankung

B-Gefahren/Kampfstoffe



Biologische Gefahren treten in der Umwelt durch die Freisetzung von Viren, Bakterien, Pilzen und Sporen auf.

Gefährdungen insbesondere im Bereich von

- Kläranlagen – Abwassersystemen
- Krankenhäusern
- Laboren
- technologischen Anlagen u.ä.



B-Gefahren/Kampfstoffe



Biologische Waffen sind Massenvernichtungswaffen, bei denen Krankheitserreger oder natürliche Giftstoffe (Toxine), gezielt als Waffe eingesetzt werden.

z.B.: Milzbrand

Botulismus

Pest

Tularämie

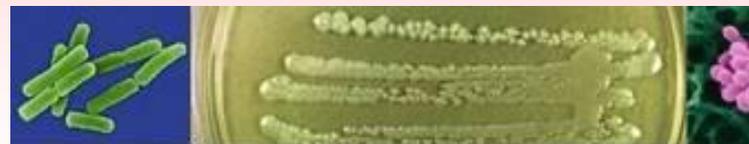
Brucellose

Q-Fieber

Rotz

Cholera

Typhus



biologische Kampfstoffe

Gegenmaßnahmen

- Schutzkleidung tragen
- Vermeidung Kontamination
- Verhinderung Inkorporation
- Abstand halten
- Absperren
- Desinfektion

A

Atemgifte

A

Angstreaktion

A

Ausbreitung des Schadensereignisses

A

Atomare Strahlung

C

Chemische Stoffe

E

Erkrankung / Verletzung

E

Explosion

E

Elektrizität

E

Einsturz

Explosion

Plötzliche Zerfalls- oder Oxidationsreaktion, die eine Temperatur- oder Druckerhöhung oder beides gleichzeitig bewirkt. Je nach Geschwindigkeit der Reaktion wird zwischen einer

Deflagration und einer *Detonation* unterschieden.

- Plötzliche Zerfalls- oder Oxidationsreaktion, die sich durch freiwerdende Reaktionswärme fortpflanzt und im Unterschied zur Detonation *unterhalb der Schallgeschwindigkeit* abläuft.

- Druck bis 10 bar

- Plötzliche Zerfalls- oder Oxidationsreaktion, die mit einer Stoßwelle gekoppelt ist und im Unterschied zur Deflagration oberhalb der Schallgeschwindigkeit abläuft.

- die Reaktion wird schlagartig ausgelöst.

Explosion

Verpuffung

Von einer Verpuffung wird gesprochen, wenn es durch die Verbrennungsreaktion zwar zu einer Volumenerweiterung, nicht aber zu einem relevanten Druckaufbau kommt. Eine frühere Definition (Druck unter 1 bar bzw. unter 100 kPa) ist nicht mehr gebräuchlich.

Explosion

Explosionsgefährliche Stoffe

- Explosion kann schon durch geringen Energiezufuhr ausgelöst werden
- dienen die Stoffe als Sprengstoff, Treibstoff oder pyrotechnischer Satz werden Stoffe als Explosivstoff bezeichnet
- zur Verbrennung erforderlicher Sauerstoff oftmals im Stoff chemisch gebunden
- große Schädigung durch schlagartig entstehende Menge der Reaktionsprodukte

z.B. 1 Gramm Nitroglycerin – 3 Liter Gas bei 1000°C

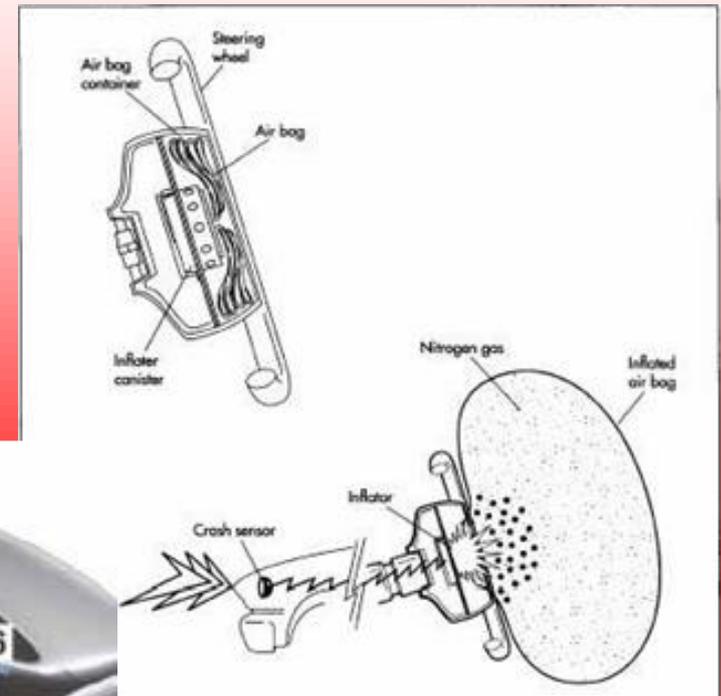
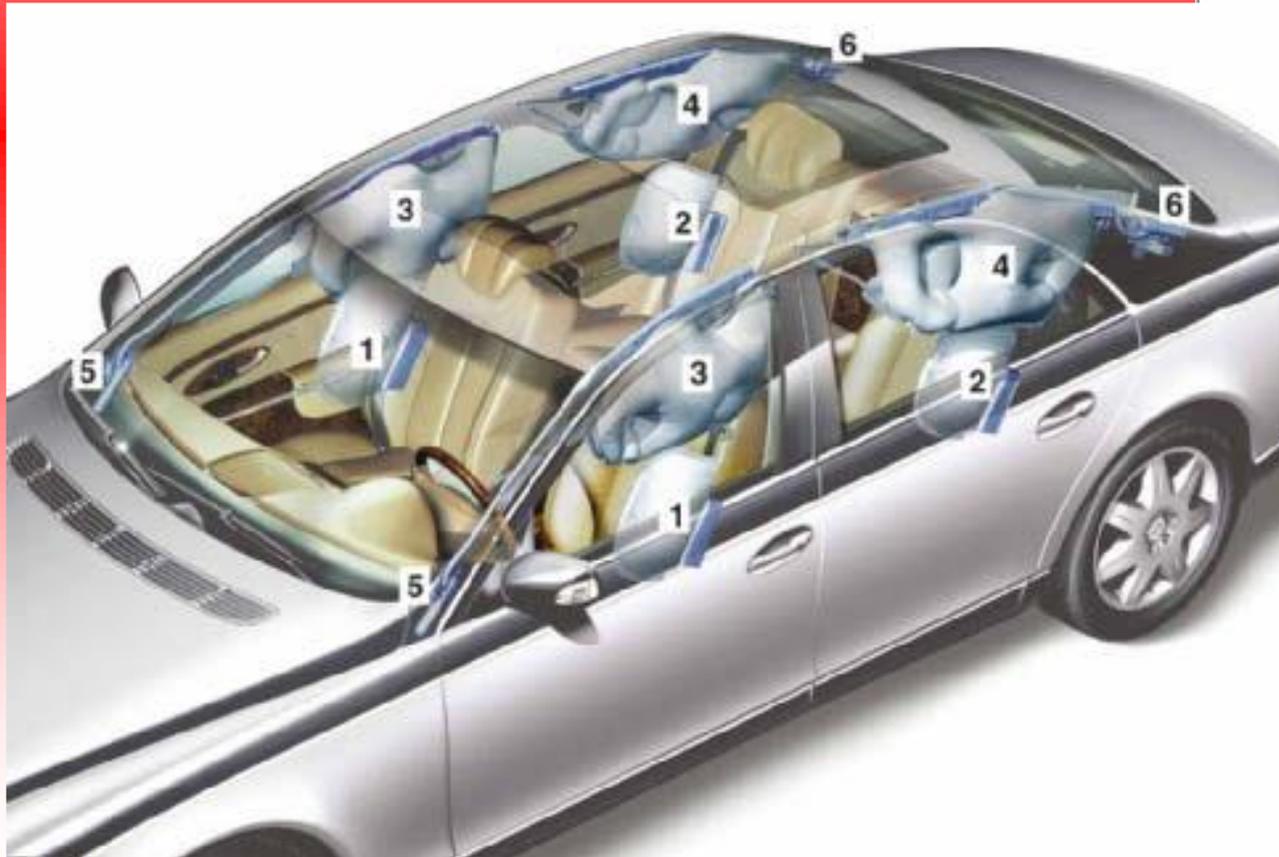
Explosion Airbag / Insassenschutz

Fahrzeuge bei Unfällen auf bereits ausgelöste Sicherungssysteme prüfen – nicht ausgelöste Systeme beobachten / Sichern!



Explosion Airbag / Insassenschutz

- 1 Sidebags vorn
- 2 Sidebags hinten
- 3 Windowbags vorn
- 4 Windowbags hinten
- 5 Gasgeneratoren Windowbags vorn
- 6 Gasgeneratoren Windowbags hinten



Explosion

Fettbrand – Fettexplosion

- ursprünglich in Brandklasse „B“ seit 2005 „F“
- entstehen wenn Speisefett oder Öl über ihren Brennpunkt erhitzt werden und falsche Löschmittel eingesetzt werden
- Fettbrandlöscher (Verseifung)



Fettexplosion

- ursprünglich in Brandklasse „B“ seit 2005 „F“
- entstehen wenn Speisefett oder Öl über ihren Brennpunkt erhitzt werden und falsche Löschmittel eingesetzt werden
- Fettbrandlöscher (Verseifung)

Gasexplosion

Freiwerden von Dämpfen aus Flüssigkeiten

- Mischungsverhältnis zwischen Luft und brennbaren Dämpfen über der Flüssigkeit bzw. Gas im Explosionsbereich
- je höher die Temperatur, desto mehr Dämpfe entstehen
- Dampfentwicklung unterbinden z. B. mit Löschschaum
- Flüssigkeit unter Flammpunkt kühlen
- Zündquellen vermeiden

Freiwerden / Ausströmen von brennbaren Gasen bei brennendem Austritt von Gas aus einer Leitung möglichst nicht sofort löschen, sondern erst **Gaszufuhr unterbinden**

Gasexplosion

- Begriffe
- UEG – Untere Explosionsgrenze
 - OEG – Obere Explosionsgrenze
 - Klasse A – bei 15°C nicht mit Wasser mischbar
 - Klasse B – bei 15°C mit Wasser mischbar
 - Klasse A I – Flammpunkt <21°C
 - Klasse A II – Flammpunkt >21°C und < 55°C
 - Klasse A III – Flammpunkt >55°C

Beispiele *Flüssigkeiten*

Stoff	Klasse	Flammpunkt	UEG inVol%	OEG inVol%
Benzin	A I	< -20°C	0,6	8,0
Ether	A I	< 11°C	1,2	8,0
Diesel	A III	> 55°C	0,6	6,5
Aceton	B	- 19°C	2,5	13,0
Methanol	B	11°C	5,5	31 - 44

Behälterzerknall (BLELVE)

Behälterzerknall ist das plötzliche Zerreißen eines unter Überdruck stehenden Behälters, Rohres oder Anlagenteils.

Der Behälter wird durch die Ausdehnung des beinhalteten Gases zerstört.

Der Behälter wird beginnend an der unstabilsten Stelle zerstört!

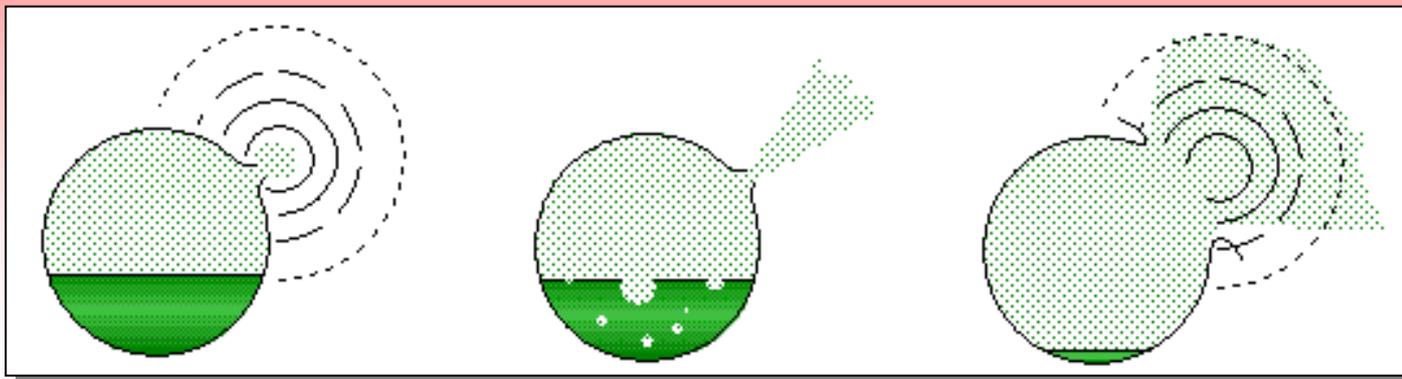


Behälterzerknall (BLEVE)

Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion

Gasphase tritt durch ein Leck aus verbrennt

- der Gastank erhitzt stark
- immer mehr Gas wird verdampft
- im Gasdruckbehälter baut sich ein immer größer werdender Druck auf, bis die durch das Feuer bereits geschwächten Wände bersten.
- die nun austretenden riesigen Mengen Gas entzünden sich sofort, und es kommt zu einer gewaltigen Explosion mit einem riesigen Feuerball,
- Zudem ist mit herumfliegenden Trümmern des Tanks zu rechnen



(Quelle Wikipedia)

Staubexplosion

- durch große Oberfläche des in Staub vorliegenden Stoffes, wird Abbrandgeschwindigkeit erhöht schlagartiges Abbrennen hat schnelle Volumenzunahmen zur Folge - Sprühstrahl verwenden, Verwirbelungen vermeiden

Rauchgasdurchzündung

- meist als „**FLASH – OVER**“ plötzliche Verbrennung hat Volumenzunahme zur Folge Brandausbreitung auf alle brennbaren Stoffe

Knallgasexplosion bei Metallbränden

- durch hohe Temperaturen bei Metallbränden wird Wasser zu Wasserstoff und Sauerstoff gespalten - beide Stoffe reagieren aber heftig miteinander wieder zu Wasser

Gegenmaßnahmen

- Schutzkleidung tragen
- Wahl des effektivsten Löschmittels
- Wahl der effektivsten Taktik
- Überwachung / Einflussnahme Explosionsgrenzen
- möglichst brennbare Materialien entfernen
- Abdichten, Auffangen, Eindämmen
- gefährdete Objekte schützen
- Gefahrenbereich meiden
- Absperrbereich festlegen
- Evakuieren – Räumen
- Tanks und Druckbehälter kühlen (Sprühstrahl)

A

Atemgifte

A

Angstreaktion

A

Ausbreitung des Schadensereignisses

A

Atomare Strahlung

C

Chemische Stoffe

E

Erkrankung / Verletzung

E

Explosion

E

Elektrizität

E

Einsturz

Elektrizität

Grundbegriffe

- Spannung U in Volt (V)
- Stromstärke I in Ampere (A)
- Widerstand R in Ohm

Ohmsches Gesetz $R=U/I$

Unterteilung in Nieder- und Hochspannung sowie in Gleich- und Wechselstrom

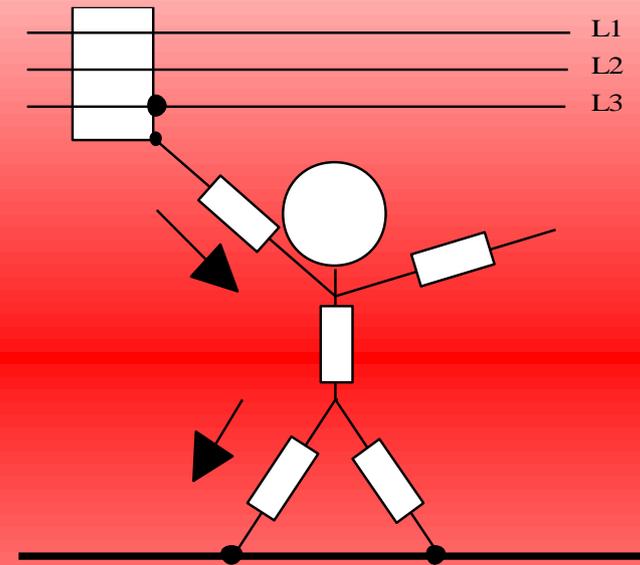


Abb. 2

Elektrizität

Wirkung auf Körper

- Verbrennung an den Ein- und Austrittsstellen
- Verkrampfung der Muskulatur (auch Herz)
- Verbrennung
- Gefährdung ab 15 mA Lebensgefahr ab 50 mA
- menschlicher Körper hat einen Widerstand von 1000 – 1500 Ohm
- ungerechnet ergibt sich bei 50 mA und 1300 Ohm eine tödliche Spannung von 65 V

Niederspannung bis 1000 V

Hochspannung über 1000 V – 400 kV

Elektrizität

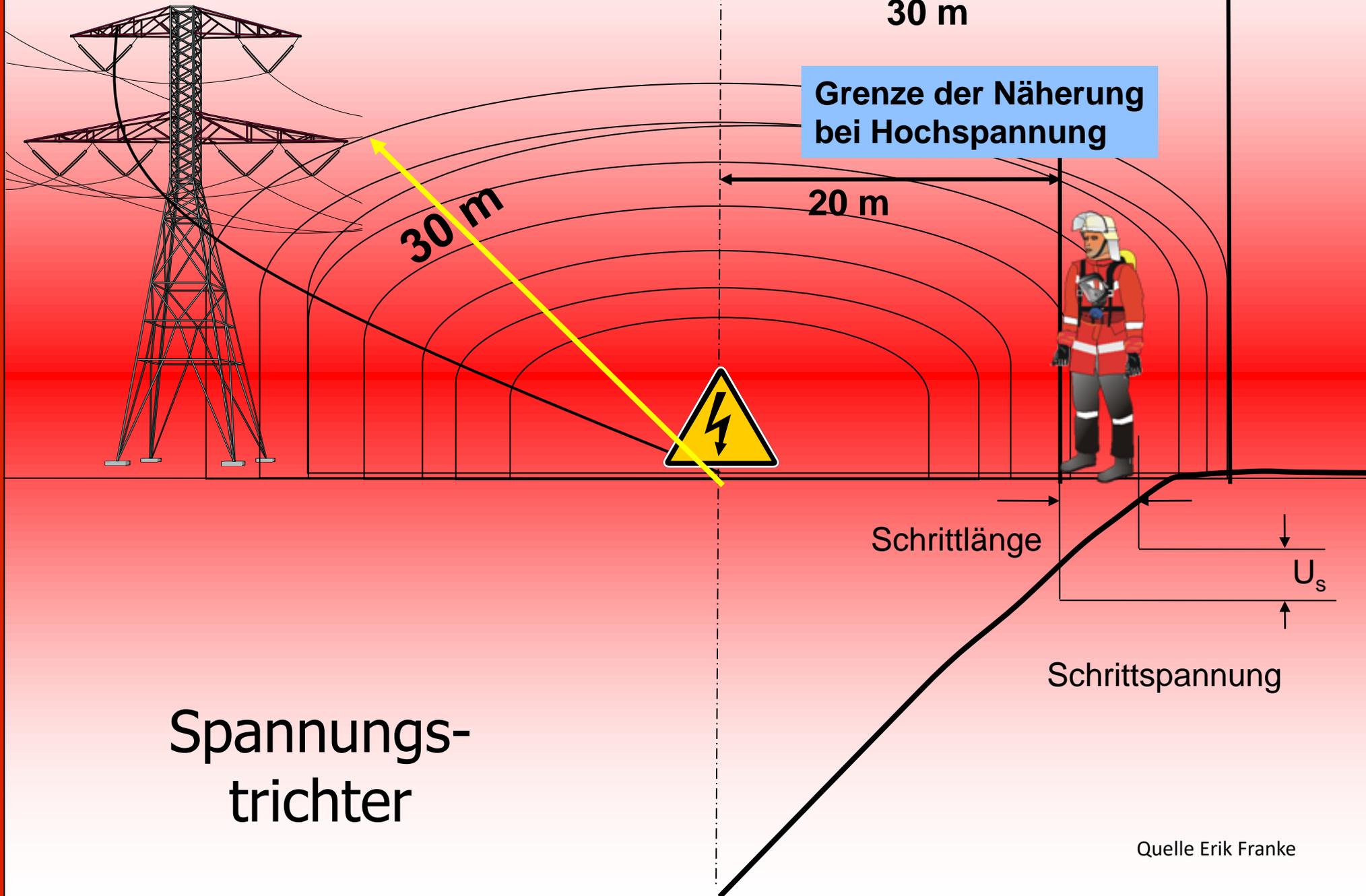
Einsatzregeln:

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und Kurzschließen
- Benachbarte Teile unter Spannung abdecken

Maßnahmen ggf. durch Fachpersonal durchführen!

Spannungstrichter

← Die Spannung U_s wächst mit der Annäherung an den Auflagepunkt



Spannungs-
trichter

Schrittlänge

Schrittspannung

U_s

Verhalten bei Bränden

- von Löschmitteln geht das Risiko der Stromübertragung aus (Leitfähigkeit)
- Wasser und Schaum Mindestabstände einhalten
- ABC-Pulver nur im Niederspannungsbereich bis 1000V
- Auswahl Löschmittel
möglichst CO₂
- Abstände von
Mannschaft und
Gerät halten.

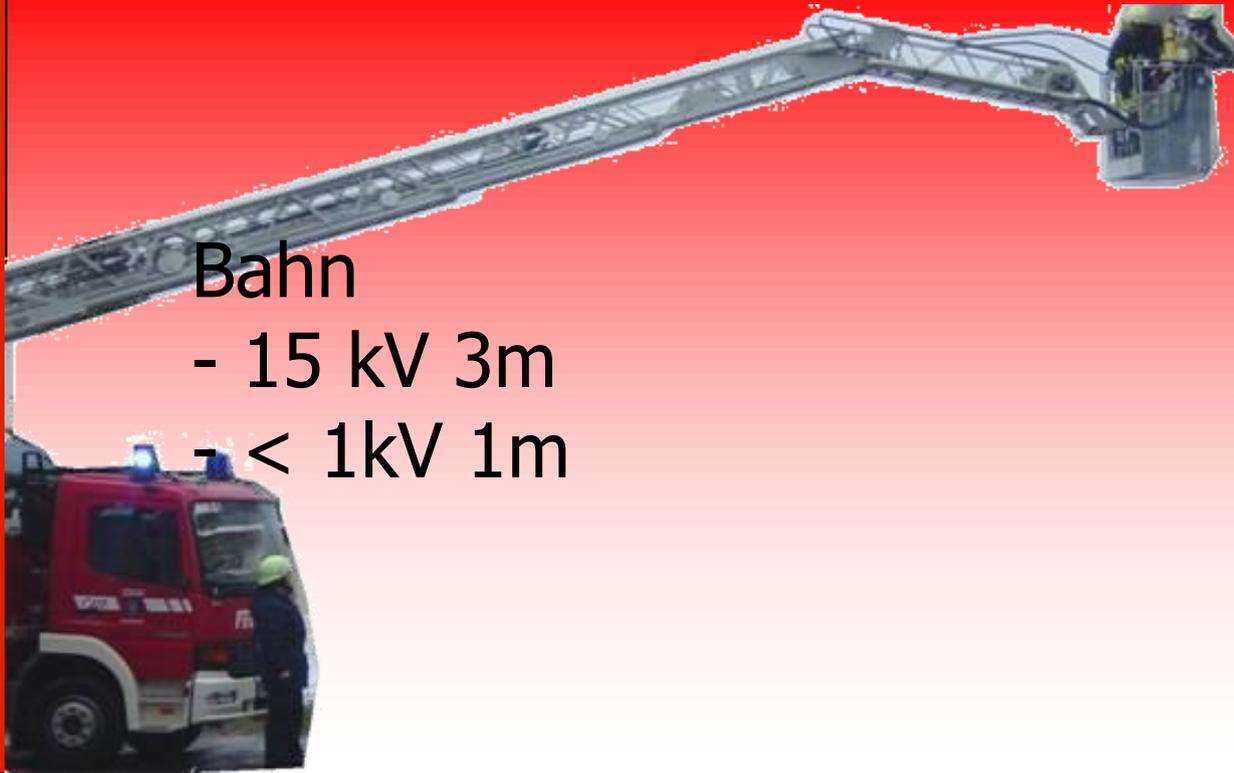
Elektrizität

Mindestabstände Mannschaft und Geräte

- 110 kV 3m (1 Isolator-kette)
- 220 kV 4m (2 Isolator-ketten)
- 380 kV 5m (3 Isolator-ketten)
- 800 kV ?

Bahn

- 15 kV 3m
- < 1kV 1m



Strahlrohrabstände

Strahlrohrabstände zu strömführenden Gegenständen

Spannung
< 1000 V



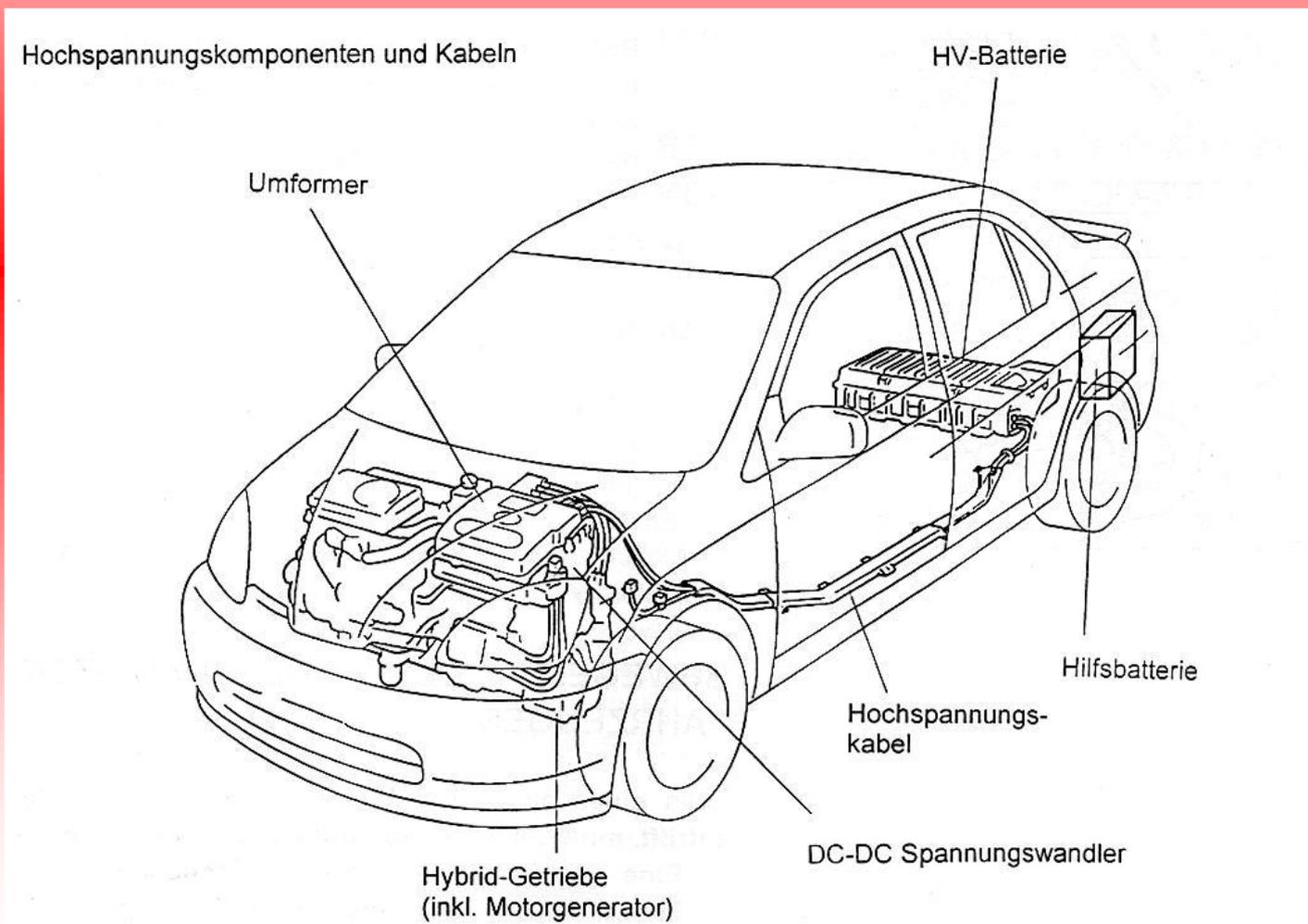
Spannung
> 1000 V



Straßenverkehr

Gefahren durch Hybrid- und Elektrofahrzeuge

- Spannung bis 300V Gleichstrom!



Gegenmaßnahmen

- Absperrbereich festlegen
- Abschaltung veranlassen
- Anlage abschalten / abschalten lassen
- ab der Spannung von 1000 V nur durch zugelassenes Fachpersonal abschalten möglich
- gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- kurzschließen und erden
- nebenstehende, unter Spannung stehende Teile abschränken oder abdecken

A

Atemgifte

A

Angstreaktion

A

Ausbreitung des Schadensereignisses

A

Atomare Strahlung

C

Chemische Stoffe

E

Erkrankung / Verletzung

E

Explosion

E

Elektrizität

E

Einsturz

Einsturz

Einstürze durch:

- Verformung / Deformation (mechanische Einwirk.)
- Brechen
- Abbrand (unbehandeltes Holz ca. 1mm/min)
- Erwärmung und Festigkeitsverlust
(Stahl bei 500°C nur noch 50% der Festigkeit)
- Überlastung (Löschwasser, Masse eingestürzter Bereiche)
- Erschütterung
- fehlen tragender Teile
- Fehlkonstruktion
- Materialermüdung



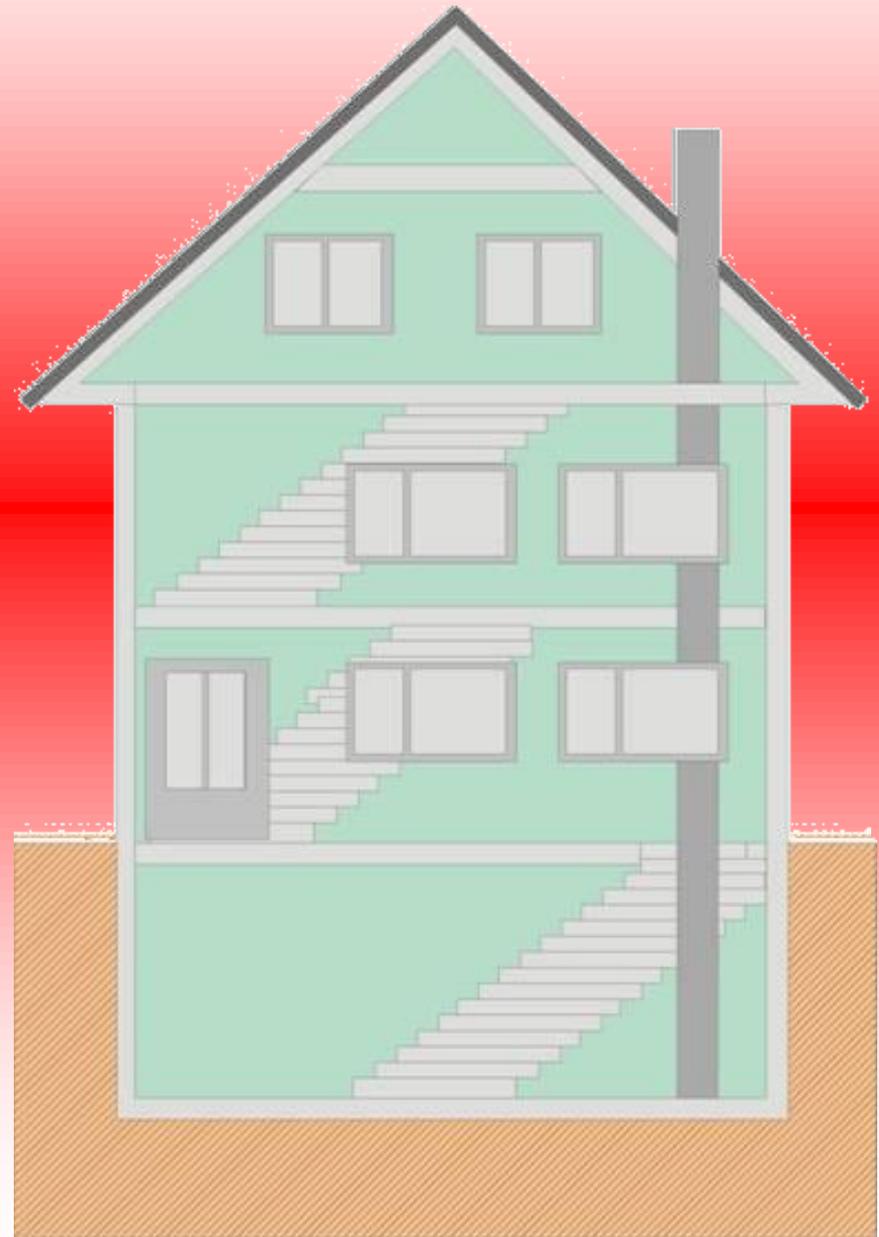
Einsturz



Einsturz

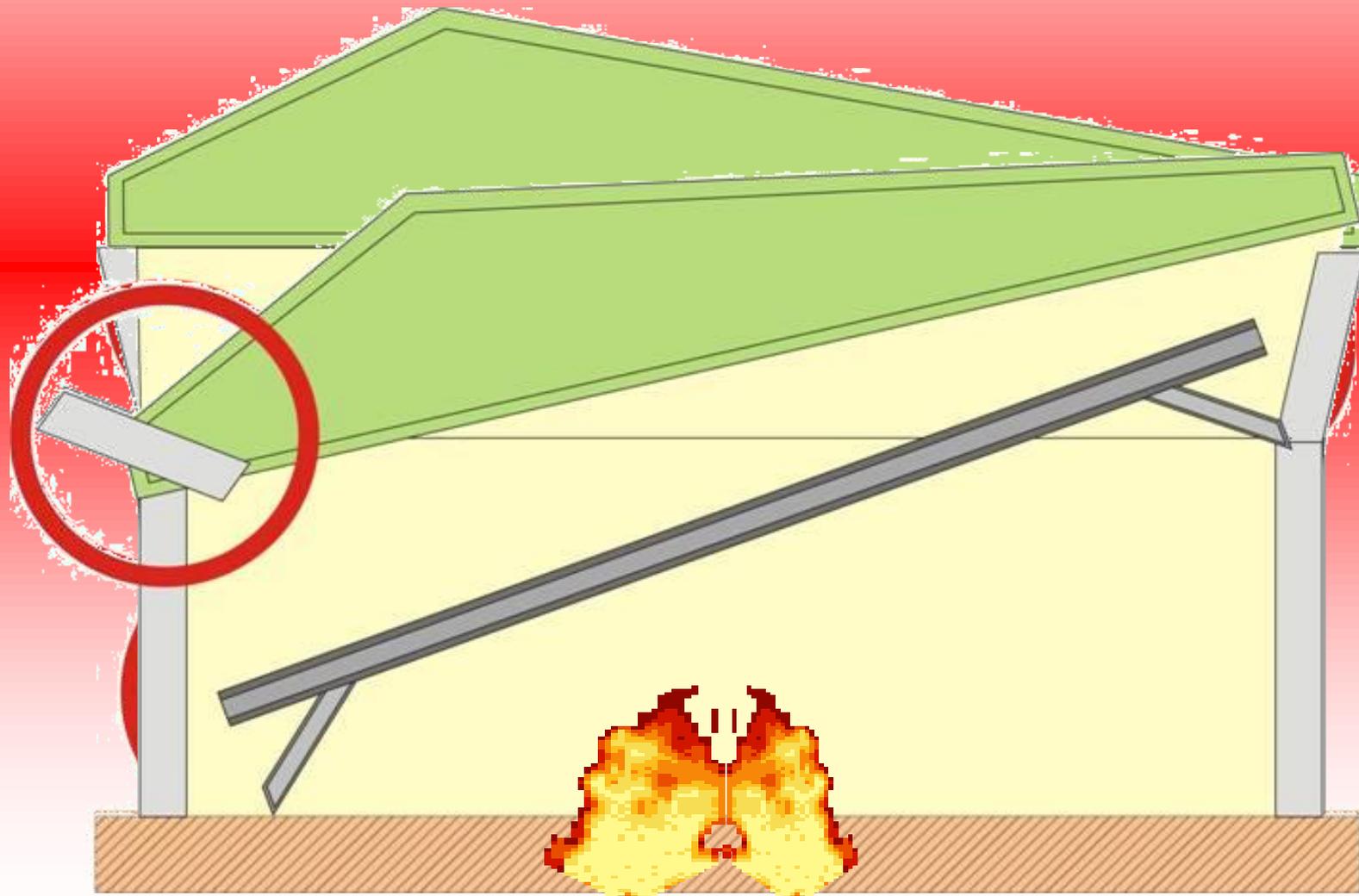
Gefahren durch

- Dach- Dachkonstruktion
- Sturz
- Schornstein
- Decken/Zwischendecken
- Treppen
- Mauerwerk
- Wände / Giebel

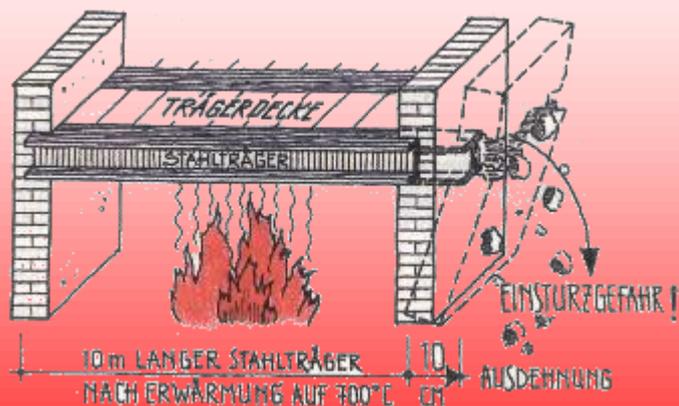


Einsturz

Gefahren durch thermische Belastung Ausdehnung von Tragwerksteilen



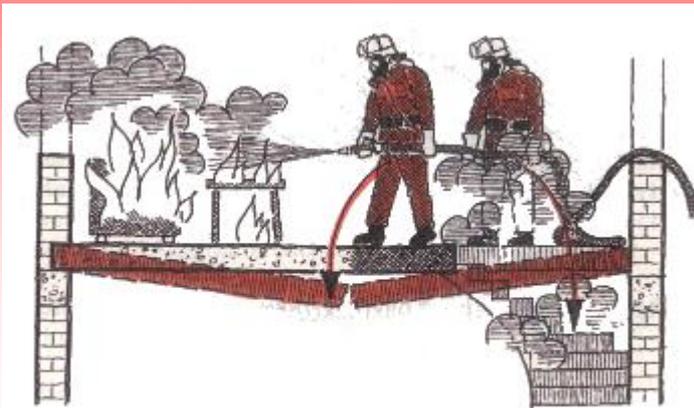
Baukunde – Einwirkung von Wärme



MERKE:

Unter Einwirkung von **Wärme**, dehnen sich alle festen, flüssigen und gasförmigen **Stoffe** aus.

Daraus folgt: Gefahr des Einsturzes bzw. Absturzes.



Einsturz

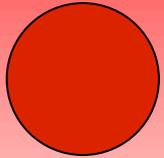
Vorsichtsmaßnahmen

- Beachten der Gefahren im Innenangriff
- Achten auf Geräusche, Deformationen und Abbrand
- Bewegen im gesicherten Bereich
- Absperren und Verlassen gefährdeter Bereiche
- Schutzmöglichkeiten nutzen
- Treppen rückwärts kriechend begehen
- Anleinen
- Brandbekämpfung Kühlen und Löschen statisch entscheidender Bauteile des Gebäudes

Brandverhalten von Baustoffen



Holz



Stahl

Baustoff Holz - allgemein

- **Klassischer Baustoff und Brennstoff**
- **besteht aus chemischen Elementen
Wasserstoff, Sauerstoff u. Kohlenstoff**
- **anfällig gegenüber Feuer, Pilzen u. Insekten**
- **Eigenschaften:** elastisch, geringes Gewicht,
leichte Be- und Verarbeitung
- **Tragfähigkeit:** hängt von Härte und
Austrocknungsgrad ab
- **Holzarten:** **Hartholz:** z.B. Eiche, Esche und Buche
Weichholz: z.B. Fichte, Kiefer, Lärche



Brandverhalten von Holz

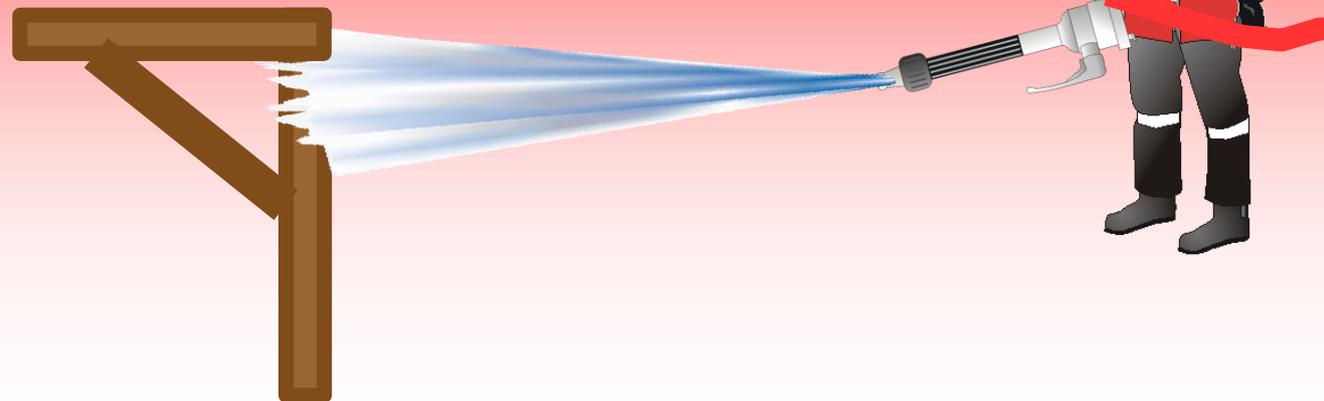
- Festigkeitsverluste erkennbar durch knackende Geräusche
- Holz ist brennbar – Brandausbreitung
- Zündtemperatur ca. 280° C bis 340° C
- bildet Holzkohle (natürliche Schutzschicht) - Isolation
- 1 mm Abbrand pro Minute
- Holz verändert seine Form nicht
- geringe Wärmeausdehnung (keine Schubkräfte)
- keine Formveränderung bei Auftreffen von Löschwasser

Einsatztaktik – Brand Holz

- Brandklasse
A

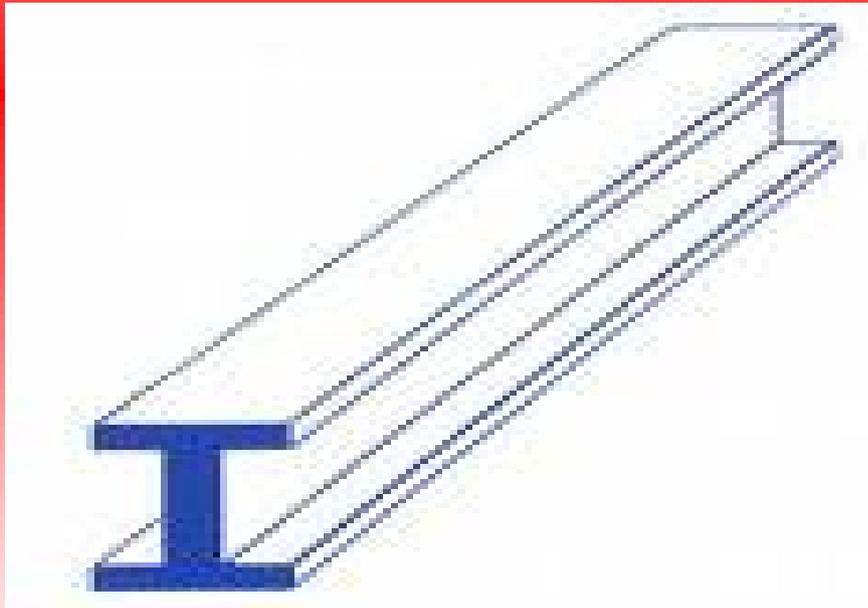


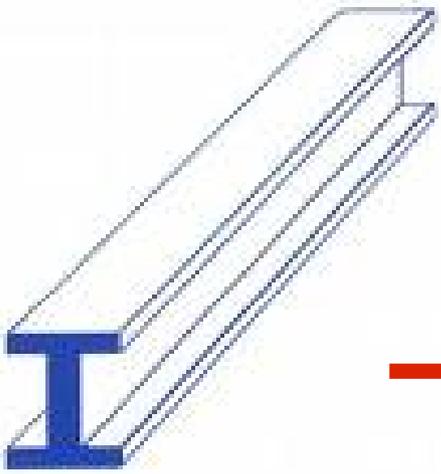
- Hauptlöschmittel Wasser
- zu erst Verbindungs- und Knotenpunkte ablöschen – bei Durchbrand = Verlust der Tragfähigkeit
- **MERKE:**
Ablöschung der Verbindungs- und Knotenpunkte verhindern die Einsturzgefahr!



Metall - allgemein

- Aufnahme von großen Zug- und Druckkräften
- dichtes und homogenes Gefüge





Brandverhalten von Metall (Stahl)

- nicht brennbar
- **sehr gute Wärmeleitfähigkeit** - Brandausbreitung in andere Räume
- **Verlust der Tragfähigkeit bei Erwärmung**
- **Versagungstemperatur bei ca. 500 ° C**
– nur noch die halbe Tragfähigkeit
- **Längenausdehnung** – **starke Schubkräfte auf angrenzende Bauteile**
- **Einsturzgefahr** – auch bei erkaltetem Zustand!
- **ungünstiges und unvorhersehbares Brandverhalten**
– **Einsturz schlagartig**

Einsatztaktik – Brand Metall (Stahl)

- **Beachte:** Temperaturen von 2000 – 3000 °C
- kein Wasser, kein Schaum, kein CO2!

- **Brandklase D**



- **Absicherung E-Stelle – Gefahrenbereich**
- kein Aufenthalt im Gefahrenbereich – **Abstand halten**
- **Umgebung kühlen!**
- **Löschmittel:** trockener Sand, Salz, Zement
- **Schutz:** **Hitzeschutz für Einsatzkräfte beachten**

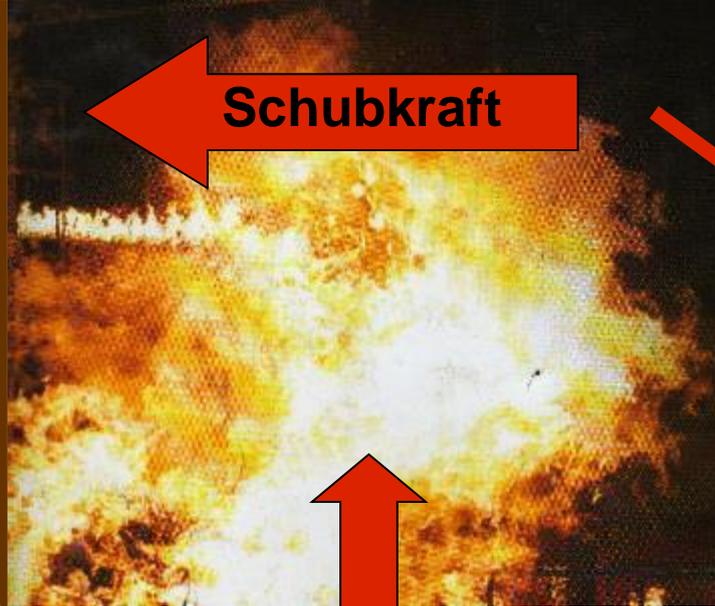
Längsausdehnung Stahl

Ausdehnung



Stahlträger

Schubkraft

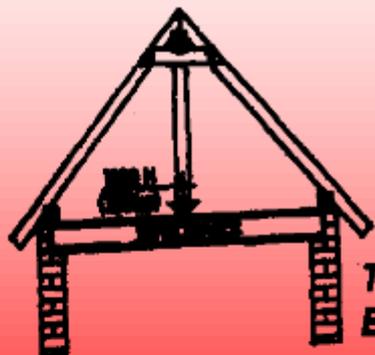


Brandraum

Einsturz Wand

Erwärmung

Brandverhalten Metall (Stahl)



Tragfähigkeit
Bei 0° C

volle Tragfähigkeit vorhanden

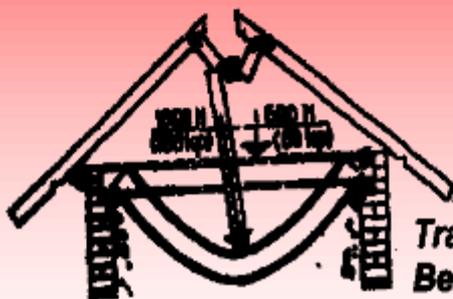


Tragfähigkeit
Bei 500° C

Folge:

nur noch halbe Tragfähigkeit

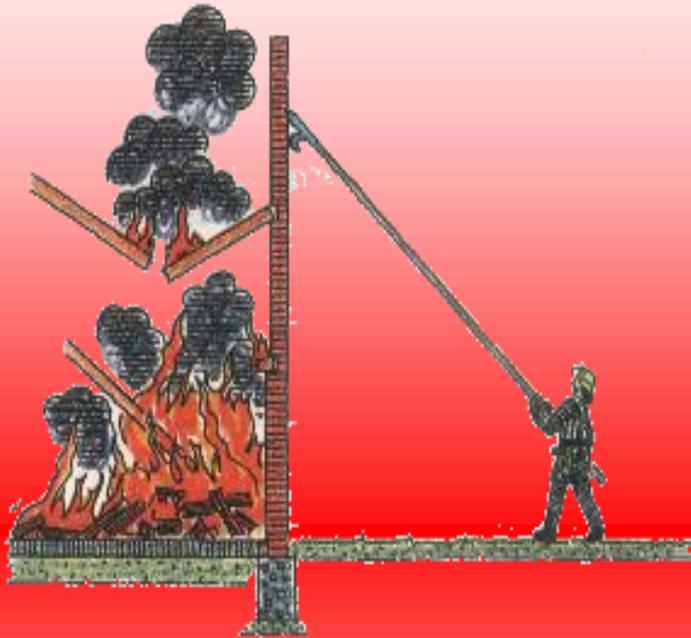
Erwärmung



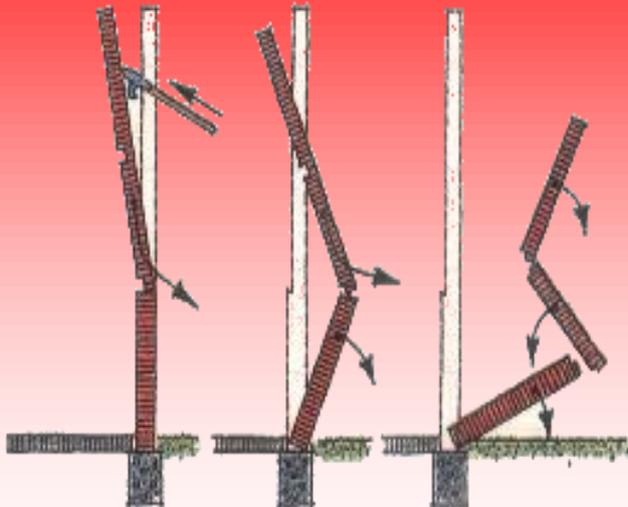
Tragfähigkeit
Bei 600° C

Einsturz

Fall von Mauern/ Wänden



Der obere Teil von Wänden und Mauern bricht ab, und drückt die unteren Teile nach außen.



Gegenmaßnahmen

- Absperrbereich festlegen
- Abstützung
- tragende Bauteile Schützen
- Belastungen prüfen
- taktisches Vorgehen - Anleinen

Fall von Giebeln

Beachte:

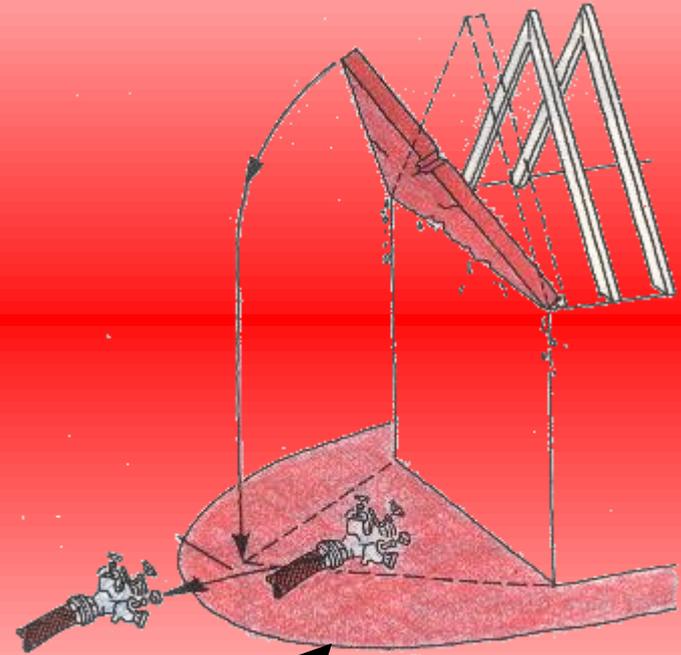
Bei Hausbrand, den Herabfall von:

Dachziegeln

Putzstücken

Balken

Steinen



Gefahrenbereich

Vermeide: Aufenthalt im Gefahrenbereich !!!

Quellenangabe:

FwDV 1 / FwDV 3 / FwDV 500 / FwDV 7

- Kohlhammer „Gefahren an der Einsatzstelle“
- Erik Franke „Gefahren an der Einsatzstelle“
- Michael Beel „Gefahren an der Einsatzstelle“
- Fotos und Grafiken stammen teilweise aus der Enzyklopädie Wikipedia sowie den Internetseiten www.abc-gefahren.de sowie www.myvideo.de
- Ausbildung Truppmann HBM T. Neumann 01/2008

Vielen Dank für

die Aufmerksamkeit!