

# Gefahren an der Einsatzstelle

Jugendfeuerwehr Erfurt Ilversgehofen



# Gefahrenschema

A

A

A

A

C

E

E

E

E

# Gefahrenschema

Ausbreitung

A

A

A

C

E

E

E

E

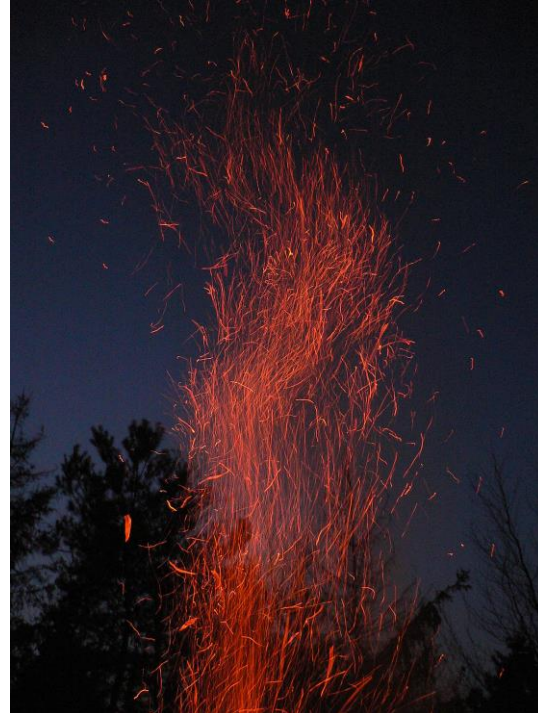
## Ausbreitung - Vorkommen

- Brandeinsätze
- Einsätze mit atomaren, chemischen und biologischen Gefahren
- Hochwassereinsätze
- Umwelteinsätze

# Ausbreitung - Entstehungsursachen

Ausbreitung entsteht u.a. durch

- Fortschreitende Branddauer
- Funkenflug
- Feuerbrücken
- Wärmeübertragung
- Löschtaktische Fehler



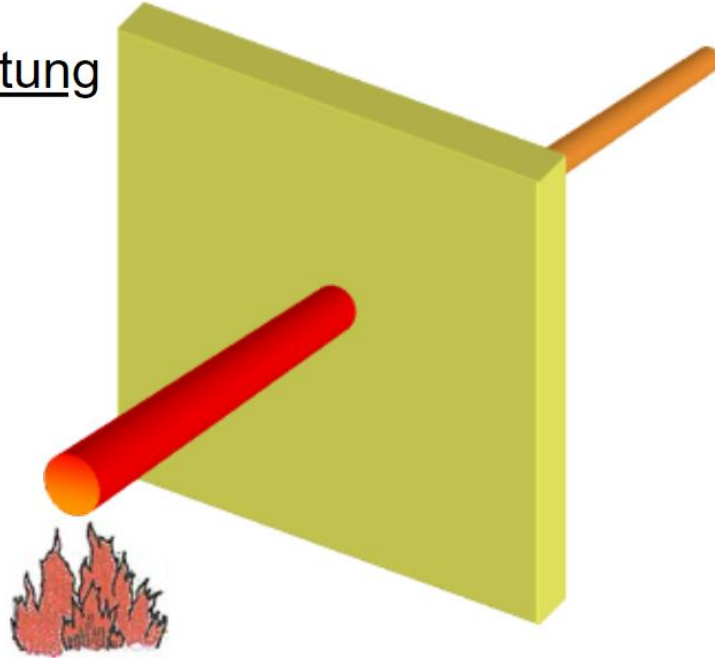
# Ausbreitung

- Ausbreitung der Feuers auf benachbarte Räume/Wohnungen
- Ausbreitung von Rauch

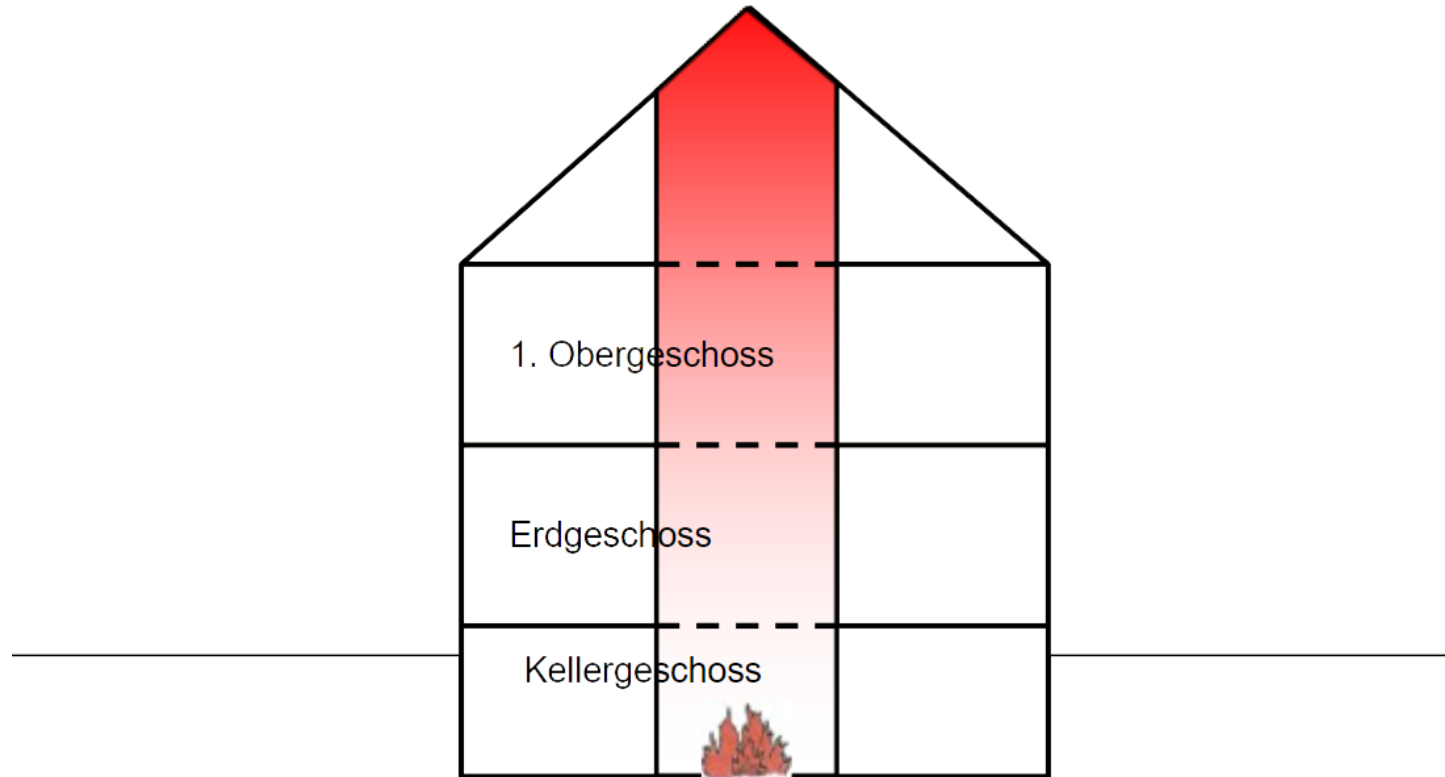


# Ausbreitung - Wärmeleitung

Wärmeleitung



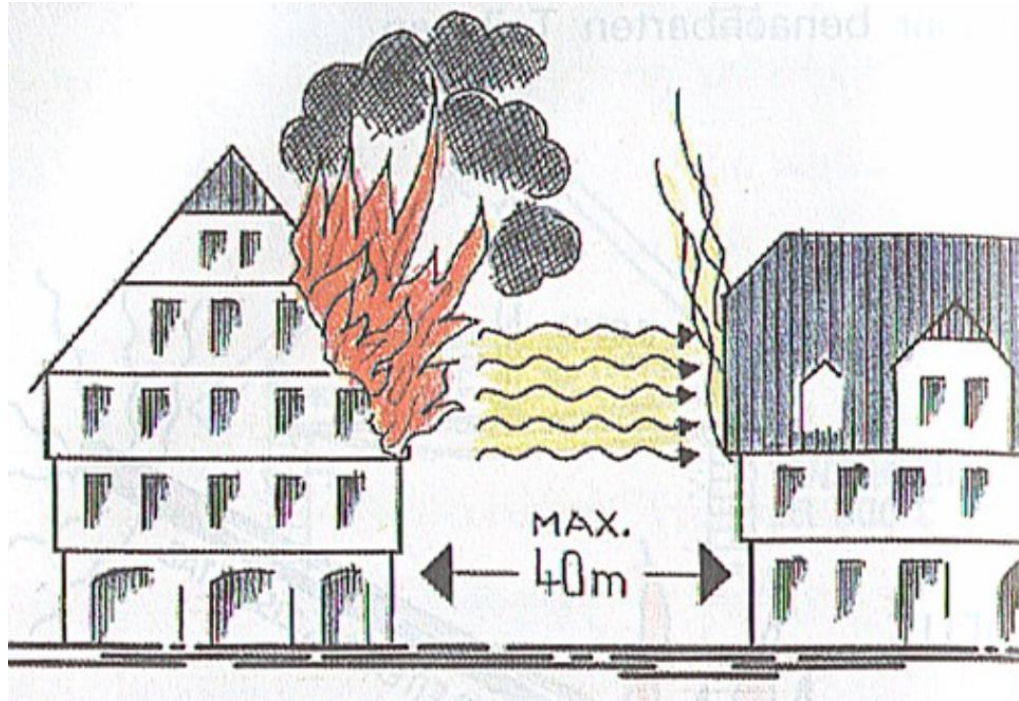
# Ausbreitung - Wärmemitführung (Konvektion)





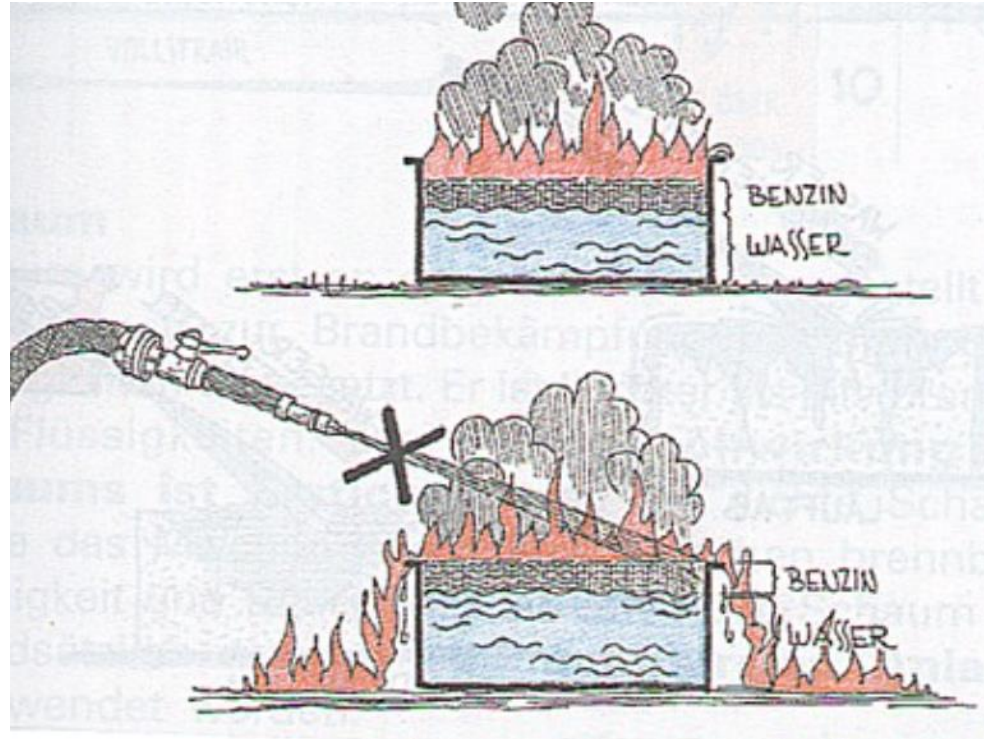
# Ausbreitung - Wärmestrahlung

Wärmestrahlung ist  
elektromagnetische Wellenstrahlung  
d.h. Sie ist unabhängig von  
Windstärke und Windrichtung



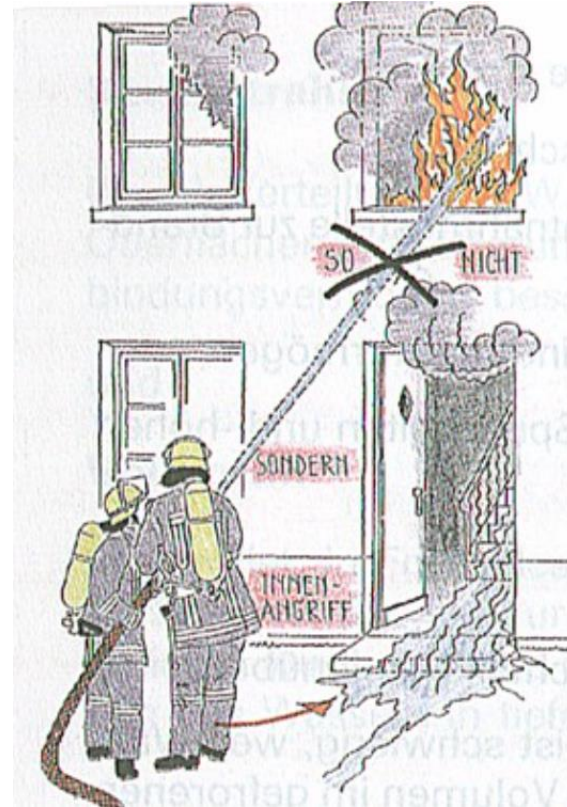
# Ausbreitung - Löschtaktische Fehler

- Falsches Löschmittel
  - Wasser bei brennbaren, nicht mit Wasser mischbaren Flüssigkeiten =  
Überlaufen,  
„Fettexplosion“
  - Wasser bei Leichtmetallbränden =  
„Knallgasbildung“
  - Kohlendioxid bei Leichtmetallbränden =  
Aufspaltung in brennbare Bestandteile



# Ausbreitung - Löschtaktische Fehler

- Unpräzise Brandbekämpfung
  - Ungezielte Brandbekämpfung
  - Windrichtung nicht beachtet



# Ausbreitung - Löschtaktische Fehler

- Vollstrahl in Staubpartikel  
Umgebung „Staubexplosion“



# Gefahrenschema

Ausbreitung

**Atemgifte**

**A**

**A**

**C**

**E**

**E**

**E**

**E**

# Atemgifte - Einteilung der Atemgifte

## ➤ Atemgifte mit erstickender Wirkung

- sind ungiftig
- Verdrängen den Sauerstoff in der Luft
  - Z.b. Stickstoff

## ➤ Atemgifte mit Reiz- und Ätzwirkung

- Wirken auf Schleimhäute der Atemwege und die Lunge
- Reizung von Augen und Haut können hervorgerufen werden
- Schädigungsmaß abhängig von Stoffart, Wasserlöslichkeit, Konzentration und Einatmungsdauer
  - z.b. Chlor, Ammoniak, Salzsäure

## ➤ Atemgifte mit Wirkung auf Blut, Nerven und Zellen

- Können sowohl über Atmung, wie auch durch die Haut in den Körper gelangen
  - Z.b. Kohlenmonoxid (CO)
  - Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)
  - Blausäure

# Atemgifte - Atemluft

- Unsere Atemluft enthält
  - Stickstoff 78% Vol.
  - Sauerstoff 21% Vol.
  - Edelgase 0,96% Vol.
  - Kohlendioxid 0,04% Vol.

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

# Atemgifte - Schutzmaßnahmen

- Deine Feuerwehr schützt sich durch
  - Atemschutz
    - Umluftunabhängige Behältergeräte
    - Umluftunabhängige Regenerationsgeräte
    - Umluftabhängige Filtergeräte **Nur im Freien!**
- Spezielle Schutzkleidung



Umluftabhängiger Atemschutz (Fa. MSA Auer)



# Gefahrenschema

Ausbreitung

Atemgifte

**Atomare Gefahren**

A

C

E

E

E

E

# Atomare Gefahren - Vorkommen

- Krankenhäuser
  - Röntgenabteilung
  - Bestrahlungen
- Labore
  - Laborräume
  - Lagerräume
- Betriebe
  - Reaktoren
  - Fertigungsanlagen
- Verkehr
  - LKW
  - PKW
  - Zug

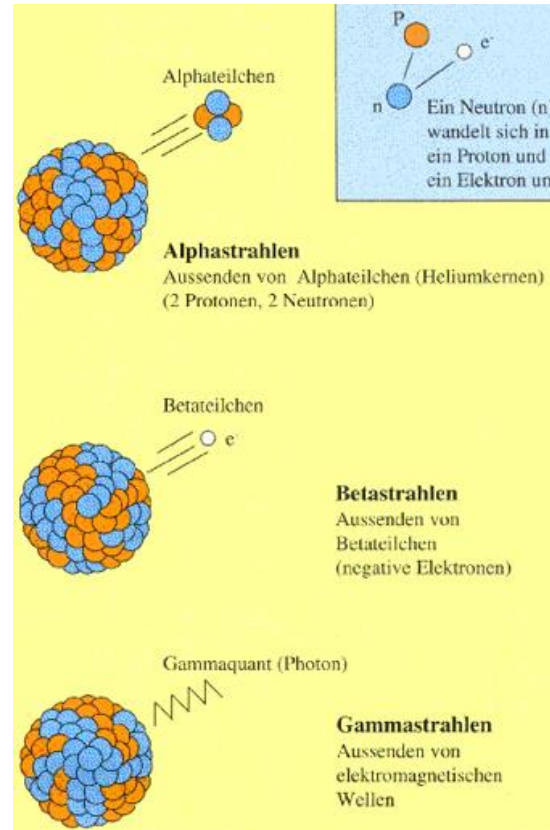
# Atomare Gefahren - Warnzeichen



Warnzeichen nach ISO 7010

# Atomare Gefahren - Strahlungsbereiche

- $\alpha$ (Alpha)-Strahlung
- $\beta$ (Beta)-Strahlung
- $\gamma$ (Gamma)-Strahlung



# Atomare Gefahren - $\alpha$ (Alpha)-Strahlung

- Positiv Geladen
- 2 Protonen
- 2 Elektronen
- Sehr energiereich (4-5 MeV), deswegen gefährlich bei Inkorporation
  - Durch die Größe sehr leicht abschirmbar
  - Reichweite in der Luft ca 4-7cm
  - Abschirmung durch Kleidung oder Papier

# Atomare Gefahren - $\beta$ (Beta)-Strahlung

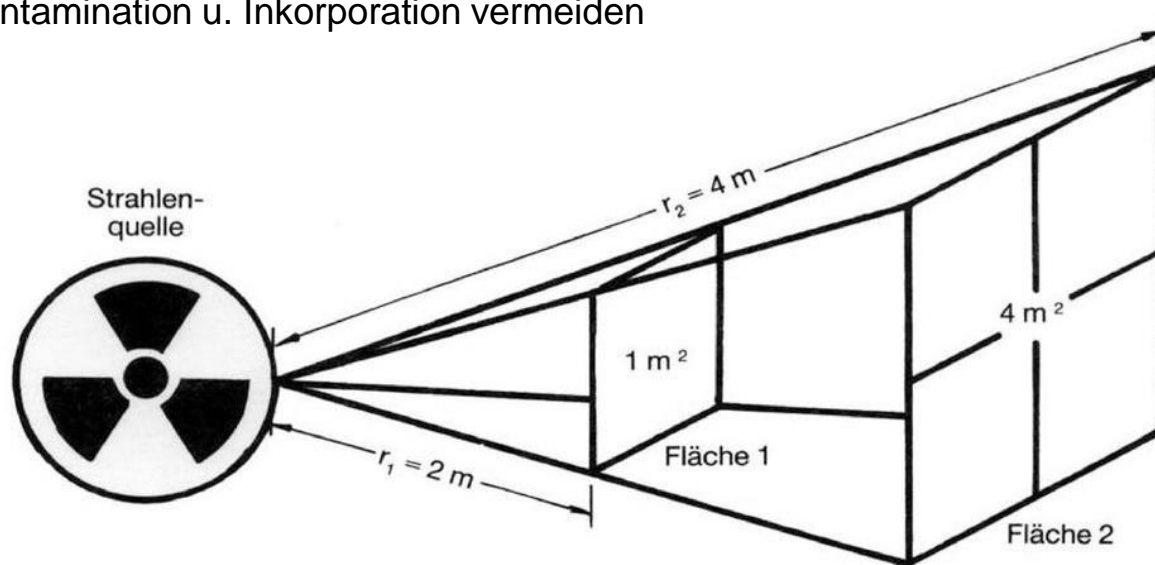
- Negativ geladen
- 1 Elektron
- Energie ca. (0,3-3 MeV)
  - Reichweite in der Luft ca 1-2m
  - Abschirmung durch z.b. 4mm Aluminium

# Atomare Gefahren - $\gamma$ (Gamma)-Strahlung

- Wellen/Quantencharakter
- Kaum Wechselwirkung
- Energie bis zu 10 Mio mal stärker als Licht
  - Schlecht Abschirmung
  - Reichweite in Luft bis zu mehrere Kilometer
  - Abschirmung durch Werkstoffe mit großer Dichte z.b. Blei

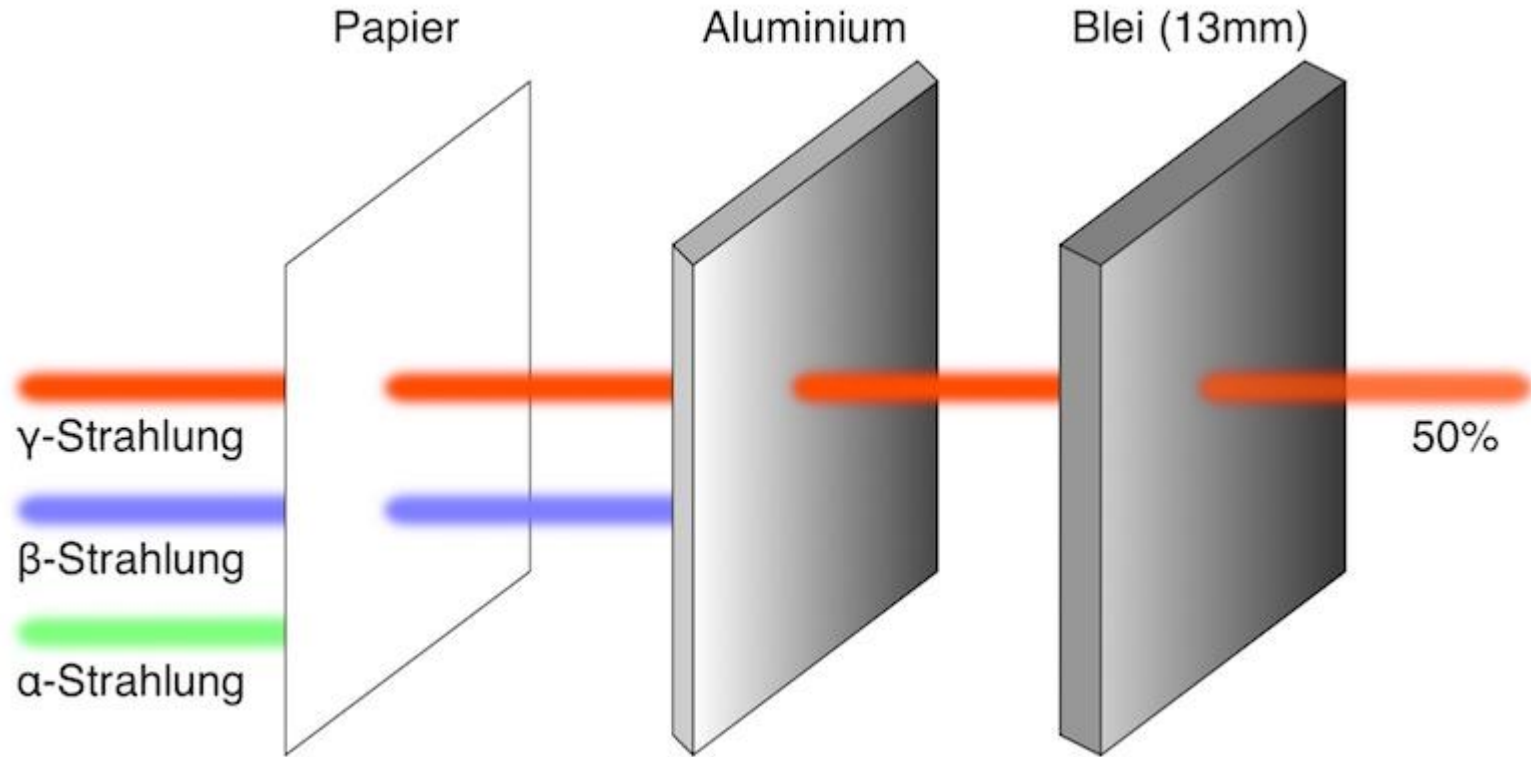
# Atomare Gefahren - Schutzmaßnahmen

- Abstandhalten (mindestens 25m)
- Aufenthalt so kurz wie nötig
- Abschirmung ausnutzen
- Kontamination u. Inkorporation vermeiden





# Atomare Gefahren

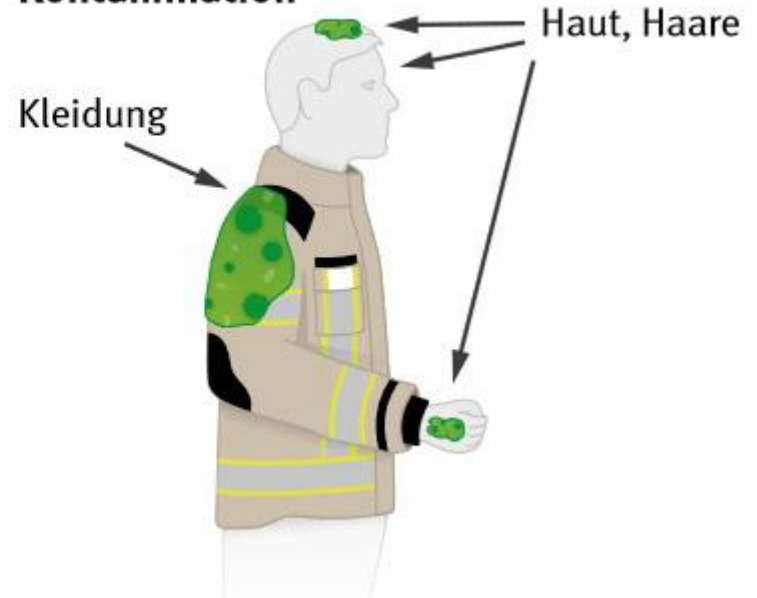


# Atomare Gefahren

## Inkorporation



## Kontamination



# Atomare Gefahren - Erstmaßnahmen

- Einsatzstelle großräumig absperren
- Menschenrettung
  - Vorgehen mit größtmöglicher Schutzkleidung
  - Umluftunabhängiger Atemschutz
  - Eingesetzte Kräfte von anderen trennen
- Weiter Maßnahmen mit ausgebildeten Kräften und Sonderausrüstung z.b. Strahlenschutz

# Gefahrenschema

Ausbreitung

Atemgifte

Atomare Gefahren

**Angstreaktion**

C

E

E

E

E

# Angstreaktion

- Jeder Einsatz, an dem Menschen und/oder Tiere beteiligt sind
  - Löscheinsätze
  - Technische Hilfeleistung
- Angstreaktion können bei Menschen und Tieren in Notlagen und bei den eigenen Kräften auftreten
- Angstreaktion führen zu unüberlegten Handlungen
- Angstreaktion können das körperliche Leistungsvermögen verringern



# Gefahrenschema

Ausbreitung

Atemgifte

Atomare Gefahren

Angstreaktion

**Chemische- & Biologische Gefahren**

E

E

E

E

# Chemische Gefahren - Vorkommen

- Brandeinsätze
- Verkehrsunfälle
  - Straße
  - Schiene
  - Wasser
- Chemische Unternehmen
- Apotheken
- Farb- und Lackbetriebe
- Düngemittelbetriebe




























# C Chemische Gefahren - Gefahren für Einsatzkräfte

- Inkorporation
- Kontamination
- Verbrennungen
- Erfrierungen
- Vergiftungen
- Ansteckung
- Verätzung



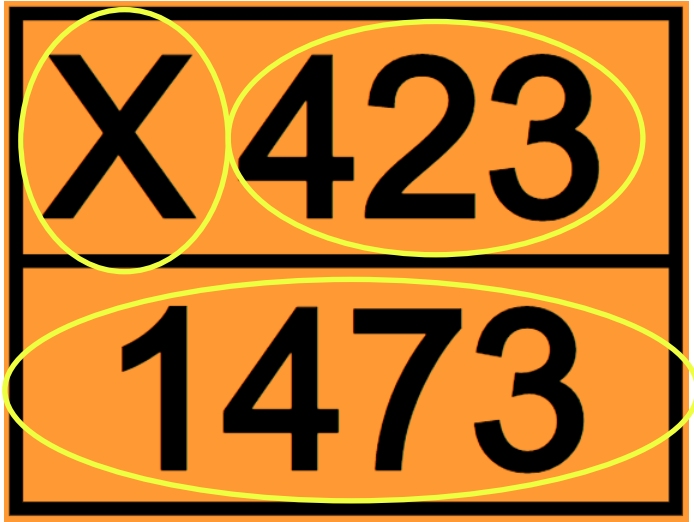
# Chemische Gefahren - Kennzeichnung

Müssen an jedem Behälter  
oder Packstück vorhanden  
sein

				
<b>Klasse 1</b> Explosiv	<b>Klasse 1.4</b> Explosiv Unterklasse 1.4	<b>Klasse 1.5</b> Explosiv Unterklasse 1.5	<b>Klasse 1.6</b> Explosiv Unterklasse 1.6	<b>Klasse 2.1</b> Entzündbare Gase
				
<b>Klasse 2.2</b> Nicht entzündbare, nicht giftige Gase	<b>Klasse 2.3</b> Giftige Gase	<b>Klasse 3</b> Entzündbare flüssige Stoffe	<b>Klasse 4.1</b> Entzündbare feste Stoffe, selbstentzündliche Stoffe, polymerisierende Stoffe und desensibilisierte explosive feste Stoffe	<b>Klasse 4.2</b> Selbstentzündliche Stoffe
				
<b>Klasse 4.3</b> Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln	<b>Klasse 5.1</b> Eintönig wirkender Stoff	<b>Klasse 5.2</b> Organische Peroxide	<b>Klasse 6.1</b> Giftig	<b>Klasse 6.2</b> Ansteckungsgefährlich
				
<b>Klasse 7A</b> Radioaktiver Stoff in Versandstücken der Kategorie I weiß	<b>Klasse 7B</b> Radioaktiver Stoff in Versandstücken der Kategorie II gelb	<b>Klasse 7C</b> Radioaktiver Stoff in Versandstücken der Kategorie III gelb	<b>Klasse 7D</b> Radioaktive Stoffe	<b>Klasse 7E</b> Spaltbare Stoffe
				
<b>Klasse 8</b> Ätzende Stoffe	<b>Klasse 9</b> Verschiedene Stoffe u. Gegenstände, die während der Beförderung eine Gefahr darstellen, die nicht unter die Begriffe anderer Klassen fällt	<b>Klasse 9A</b> Lithiumbatterien <sup>1)</sup>	<b>9 UG (K)</b> Umwelt gefährdende Stoffe	<b>LQ</b> Limited Quantity

<sup>1)</sup> nur für Verpackungen

# C Chemische Gefahren - Straßenverkehr



- Kein Kontakt mit Wasser !!!
- Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr
- Nummer zur Kennzeichnung des Stoffes

# Chemische Gefahren - Straßenverkehr

- 2 Entweichen von Gas
- 3 Entzündbarkeit flüssiger Stoffe
- 4 Entzündbarkeit fester Stoffe
- 5 Oxidierende (brandfördernde) Stoffe
- 6 Giftig oder Ansteckungsgefahr
- 7 Radioaktivität
- 8 Ätzwirkung
- 9 Gefahr einer spontan heftigen Reaktion (Sonstige Gefahren)
- Wichtig! Die Verdoppelung einer Ziffer weist auf die Zunahme der entsprechenden Gefahr hin.

# Chemische Gefahren - Straßenverkehr

- Unfallmerkblätter
  - Werden im Führerhaus mitgeführt
  - Geben Hinweise zum Ladegut und den Gefahren

	300074 3671 300074 3671 <b>SICHERHEITSDATENBLATT</b>	Seite: 1 Revision - Ausgabe: 0 Datum: 5 / 10 / 2011 Ersetzt: 0 / 0 / 0
	<b>Acetylen (gelöst)</b>	
	<b>SDB 1.014</b>	



Hochdruck-Gas



01 Explosive Gas

**Gefahr**



## ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und Firmenbezeichnung

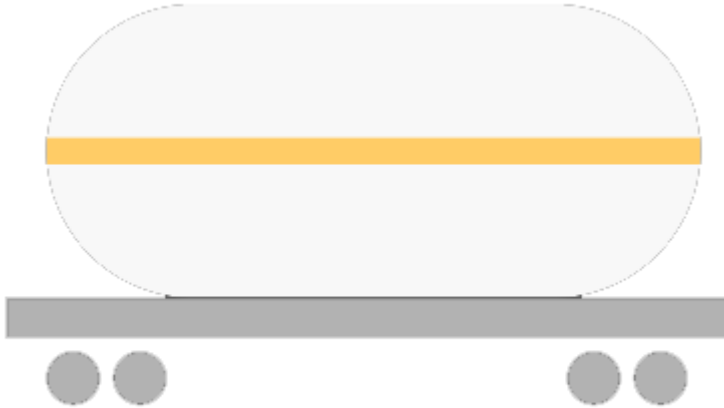
<b>1.1. Produktidentifikator</b>	
Handelsname	: Acetylen (gelöst)
Sicherheitsdatenblatt-Nr.	: SDB 1.014
Chemische Bezeichnung	: Acetylen (gelöst)
	: CAS-Nr.: 300074-86-2
	: EC-Nr.: 200-816-9
	: Inven-Nr.: 801-015-00-0
	: 01-2118457406-36-XXXX
Registrierungs-Nr.	: C2H2
Chemische Formel	: C2H2
<b>1.2. Relevante ermittelte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird</b>	
Relevante identifizierte Verwendungen	: Industriell und berufsmäßig. Vor Anwendung Gefährdungsbeurteilung durchführen. Phlogis / Kälteanlagen: Beheiztes für Schweißen, Schneiden, Wärmes und anderweitige Verfahren. Laborchemie, Chemische Reaktion / Synthese. Kontaktieren Sie Ihren Lieferanten für weitere Informationen über Verwendungen. Beheiztes für Schweißen, Schneiden, Wärmes und anderweitige Verfahren.
Verbraucherwendungen	
<b>1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt</b>	
Bezeichnung des Unternehmens	: Riesner Gase GmbH & Co. KG Rudolf Diesel Strasse 5 86215 Lichtenfels, GERMANY Tel.: 00 49 9 571 7650 Fax: 00 49 9 571 7657 e-Mail: gase@riesner.de
<b>1.4. Notrufnummer</b>	
Notruf-Telefonnummer	: 00 49 9 571 765 43

## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

<b>2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs</b>	
<b>Gefahrklasse und -kategorie nach Verordnung EG 1272/2008 (CLP)</b>	
- Physikalische Gefahren	: Entzündbares Gas - Kategorie 1 - Gefahr - (CLP - Flam. Gas 1) - H220 Unter Druck stehende Gase - gelöste Gase - Achtung - (CLP - Press. Gas) - H280 MI und ohne Luft explosionsfähig - (CLP - EU400)
<b>Einstufung nach EG 67/548 oder EG 1999/45</b>	
	: F + R12 R5 NE

# Chemische Gefahren - Schienenverkehr

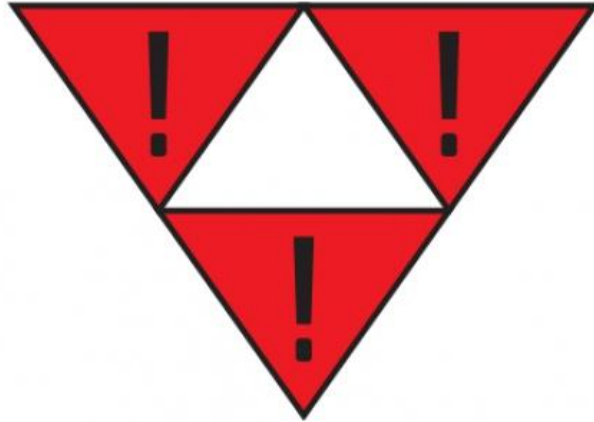
- Verflüssigte Gase im Schienenverkehr



30 cm breiter orangefarbener  
umlaufender Streifen um die  
Behälterachse

# C Chemische Gefahren - Schienenverkehr

- Besonders gefährliche Stoffe im Schienenverkehr



# Chemische Gefahren - Schiffsverkehr

- Blaue Kegel
  - Je nach Gefährdungsgrad 1-3 Kegel



# Chemische Gefahren - Erstmaßnahmen

- Einsatzstelle großräumig absperren
- Menschenrettung
  - Vorgehen mit größtmöglicher Schutzkleidung
  - Umluftunabhängiger Atemschutz
  - Eingesetzte Kräfte von anderen trennen
- Weitere Maßnahmen mit ausgebildeten Kräften und Sonderausrüstung  
Gefährliche Stoffe und Güter



# Gefahrenschema

Ausbreitung

Atemgifte

Atomare Gefahren

Angstreaktion

Chemische- & Biologische Gefahren

**Einsturz / Absturz**

**E**

**E**

**E**

# Einsturz – Vorkommen

- Brandeinsätze
- Technische Hilfeleistung
- Nach Explosionen
- Einsätze in Höhlen



# Einsturz – Entstehung

- Einstürze können entstehen durch
  - Brände
  - Explosionen
  - Erderschütterungen
  - Verkehrsunfälle
  - Löschtaktische Fehler



# Einsturz – Baustoff Holz

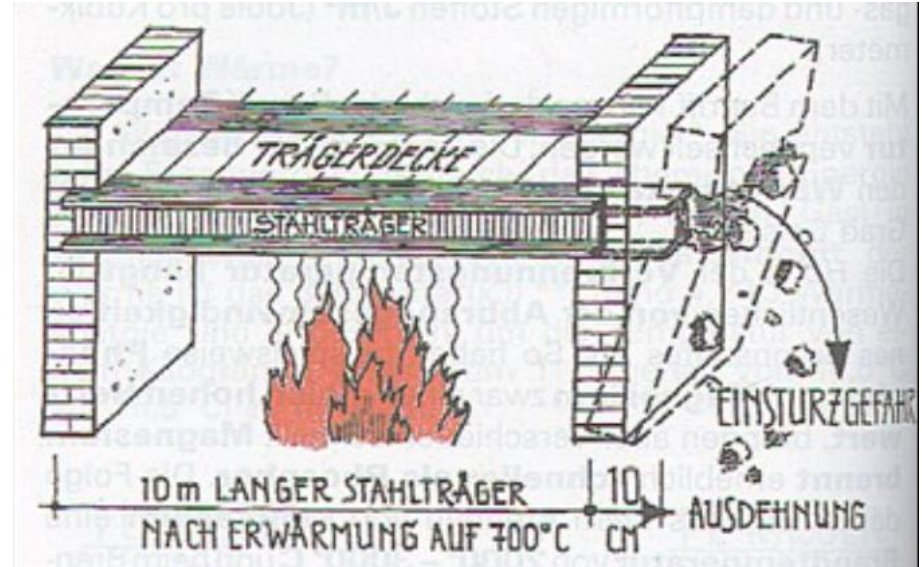
- **Vorteile**
  - Brennt mit hörbaren Knistern
  - Warnt mit deutlichen Knacken vor bevorstehenden Einsturz
  - Gute Beurteilung der Festigkeit
- **Nachteile**
  - Brennt schnell ab (ca. 1cm pro Minute)



# Einsturz – Baustoff Stahl

- Vorteile

- Nicht Brennbar
- Höhere Festigkeit als Holz



- Nachteile

- Vergrößert bei Erhitzung das Volumen (10m & 700°C = ~ +10cm)
- Bei Temperaturen über 500°C verliert Stahl seine Festigkeit
- Erhitzte Stahlbauteile können bei plötzlicher starker Abkühlung verspröden

# Einsturz – Baustoff Stahlbeton

- Vorteile

- Nicht brennbar
- Hohe Festigkeit

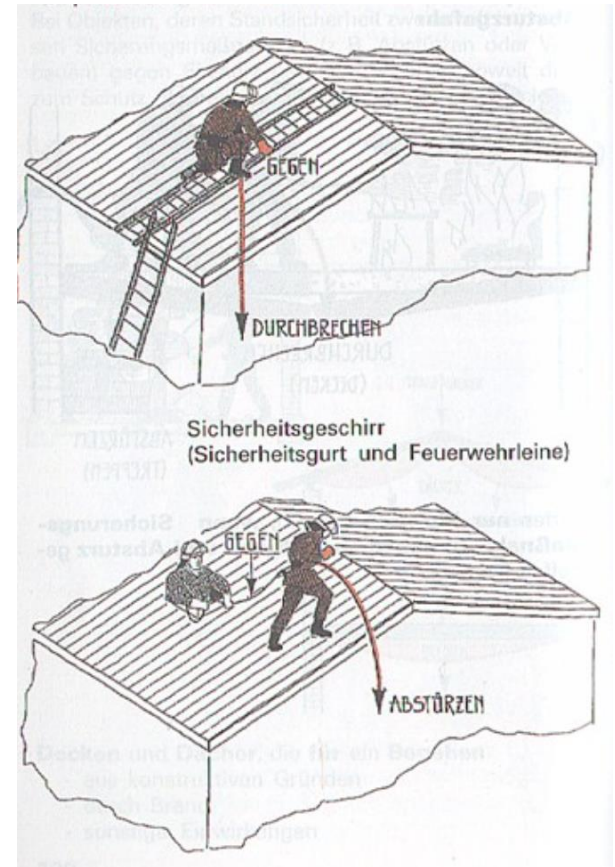
- Nachteile

- Brandtemperaturen lassen Betonstücke abplatzen, Stahlbewehrung wird freigelegt
- Keine Anzeichen bei Festigkeitsverlust



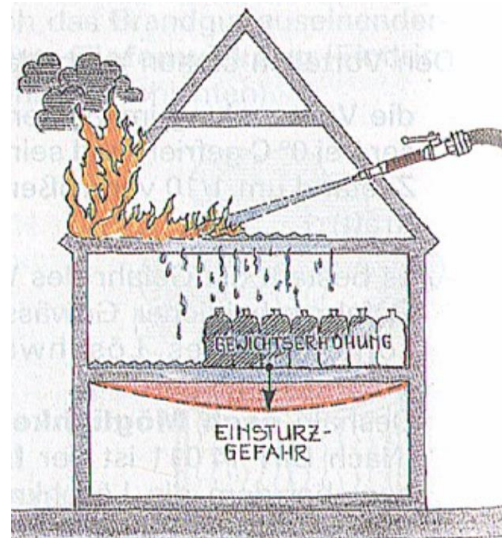
# Einsturz – Weiche Bedachung

- Vorsicht bei sogenannter „weicher Bedachung“
- (Dachpappe, Welleternit)
- = **Einbruch-/Absturzgefahr**



# Einsturz – Löschtaktische Fehler

- Gefahren durch Löschwasser
  - Spezifisches Gewicht von ca. 1kg je Liter
  - Wasseraufnahme bei aufsaugenden Stoffen
  - Volumenvergrößerung bei quellfähigen Stoffen





# Gefahrenschema

**A**usbreitung

**A**temgifte

**A**tomare Gefahren

**A**ngstreaktion

**C**hemische- & Biologische Gefahren

**E**insturz / Absturz

**E**lektrizität

**E**

**E**

# Elektrizität – Vorkommen

- Umspannanlagen
- Gelände der Bahn AG
- Kraftwerke
- E-Autos



# Elektrizität – Wichtige Regeln

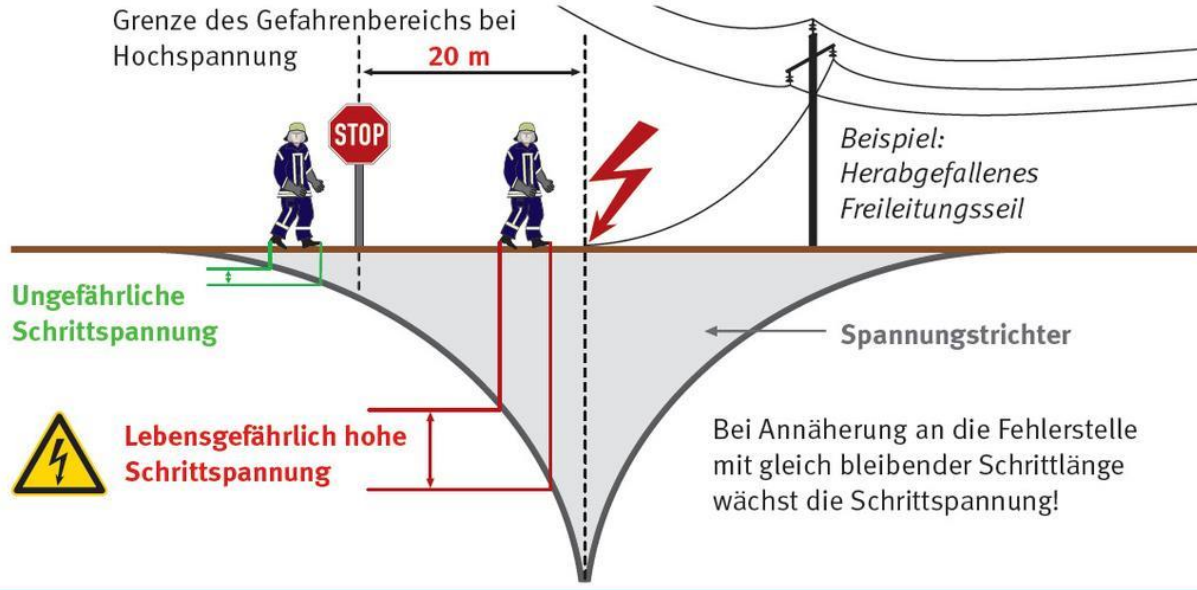
## Die Fünf Sicherheitsregeln der Elektrotechnik

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

# Elektrizität – Spannungstrichter

## Schutzabstände Hochspannung: gestörte Anlage

### Schrittspannung/Spannungstrichter



# Elektrizität – Mindestsicherheitsabstände

- 1 kV (1000V) 1Meter
- 10 kV 3Meter
- 220 kV 4Meter
- 380 kV 5Meter



# Elektrizität – Sicherheitsabstände CM-Strahlrohr

- Niederspannung bis 1000 Volt
  - Sprühstahl mind. 1 Meter
  - Vollstrahl mind. 5 Meter
- Hochspannung über 1000 Volt
  - Sprühstahl mind. 5 Meter
  - Vollstrahl mind. 10 Meter

## Achtung!

Löschwasser ist elektrisch leitend!

Denke auch an abfließendes Löschwasser !

# Elektrizität – Einsätze auf Bahnanlagen

- Zutritt nur, wenn sichergestellt ist, dass der Fahrbetrieb eingestellt ist
- Bahnbetreiber muss Oberleitung freischalten
- Bahnbetreiber muss Oberleitung erden und kurzschließen

# Gefahrenschema

Ausbreitung

Atemgifte

Atomare Gefahren

Angstreaktion

Chemische- & Biologische Gefahren

Einsturz / Absturz

Elektrizität

**Explosion**

**E**



# Explosion - Vorkommen

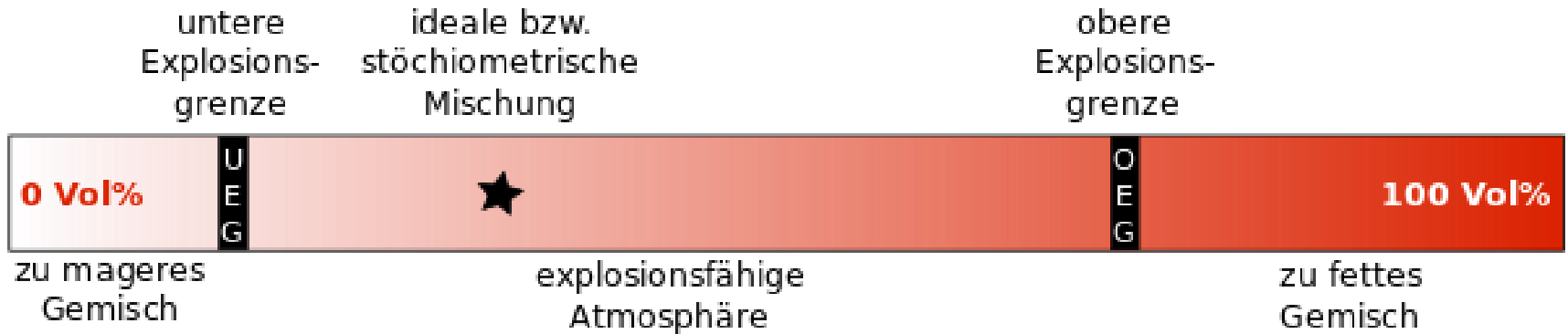
- Brandeinsätze
  - Haushalte
  - Betriebe
- Gasabfüllanlagen
- Pyrotechnische Betriebe
- Bundeswehr
- Verkehrsunfälle
  - Straße
  - Schiene
  - Luft
  - Wasser



# Explosion – Einteilung

- Verpuffung
  - Reaktion läuft **unterhalb** der Schallgeschwindigkeit ab **Druck bis 1bar**
- Deflagtion (Explosion)
  - Reaktion läuft **unterhalb** der Schallgeschwindigkeit ab **Druck bis 10bar**
- Detonation
  - Reaktion läuft **oberhalb** der Schallgeschwindigkeit ab **Druck mehr als 10bar und Stoßwelle**

# Explosion – Explosionsfähige Gemische



# Explosion – Verhalten bei Explosionsgefahr

- Einsatzstelle großräumig absichern
- Zündquellen beseitigen
  - Stromzufuhr unterbrechen
  - Nicht funkenreißendes Werkzeug benutzen
  - Ausschließlich explosionsgeschützte Geräte einsetzen
- Zündfähigen Stoff beseitigen
  - Gaszufuhr schließen
- Belüftung der Atmosphäre
  - Türen und Fenster öffnen
  - Überdruckbelüftung

# Explosion – Farbkennung von Industriegasen

- Rot = Brennbar
- Gelb = Giftig/Ätzend
- Weis/Blau = Oxidierend
- Grün/Grau = Inert
- Komplet Kastanienbraun(Oxydrot) = Acetylen

## Kennfarben (EN 1089-3)

1. Industrielle Gase	
Acetylen  oxydrot	Sauerstoff  reinweiss
erstickend (inert) Krypton, Xenon, Neon, Druckluft  gelbgrün	Argon  smaragdgrün
Stickstoff  tiefschwarz	Kohlendioxid  staubgrau
Helium  olivbraun	Wasserstoff  feuerrot

2. Industrielle Gasgemische	
inert Bsp. Ar/CO <sub>2</sub> N <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub>  gelbgrün	brennbar/inert Bsp. H <sub>2</sub> /Ar CH <sub>4</sub> /N <sub>2</sub>  feuerrot
oxidierend Bsp. O <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub>  lichtblau	

# Explosion – Verhalten mit einer Azetylenflasche

- 20 – 30 m Sicherheitsabstand
- Bis 300m Einsatzgebiet räumen
- Flasche mit Sprühstrahl 30 min massiv kühlen
- Prüfen, ob Flasche kühl bleibt
- Gefüllte Flasche in Wasserbad 24 Stunden unter Aufsicht weiterkühlen
- Flasche dem Füllwerk übergeben



# Gefahrenschema

Ausbreitung

Atemgifte

Atomare Gefahren

Angstreaktion

Chemische- & Biologische Gefahren

Einsturz / Absturz

Elektrizität

Explosion

**Erkrankung**

# Erkrankung – Vorkommen

- Jeder Einsatz, an dem sich Menschen und/oder Tiere in Notlagen befinden
  - Löscheinsätze
  - Technische Hilfeleistungen





# Gefahren der Einsatzstelle

	Mensch	Tier	Sachen	Umwelt	Feuerwehr
<b>A</b> usbreitung	●	●	●	●	●
<b>A</b> temgifte	●	●			●
<b>A</b> tomare Gefahren	●	●			●
<b>A</b> ngstreaktion	●	●			●
<b>C</b> hemische Gefahren	●	●	●	●	●
<b>E</b> insturz	●	●	●	●	●
<b>E</b> lektrizität	●	●	●	●	●
<b>E</b> xplosion	●	●	●	●	●
<b>E</b> rkrankung	●	●			●

**Danke für die Aufmerksamkeit !**

