

Gefahren an der Einsatzstelle

- Gefahren, die zur Alarmierung geführt haben
- Weitere Gefahren

Gefahren müssen erkannt und analysiert werden

- Aufgabe jeder Einsatzkraft
- Festlegen von Gegenmaßnahmen ist eine Führungsaufgabe

Erkennen von Gefahren

Gefahren erkennt man an ihren Wirkungen

- Chemikalien (abgestorbene Pflanzen)
- Dunkler, gelber Brandrauch
- Einsturzgefahr
- Messungen (Radioaktivität)

Gefahrenmatrix

9 versch. Arten von Gefahren und 6 mögliche Ziele

A temgifte
A ngstreaktion
A usbreitung des Schadensereignisses
A tomare Strahlung
(B iologische Stoffe)
C hemische Stoffe
E rkrankung / Verletzung
E xplosion
E lektrizität
E insturz
(E rtrinken)

Gefahren bestehen für:

1. Mensch
2. Tier
3. Umwelt
4. Sachwerte
5. Mannschaft
6. Gerät

Atemgifte

Zusammensetzung der Atemluft

Stickstoff	78% Vol.
Sauerstoff	21% Vol.
Edelgase	0,96% Vol.
Kohlendioxid	0,04% Vol.

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

Klasse I - Atemgifte mit erstickender Wirkung

- sind ungiftig
- verdrängen Sauerstoff in der Luft

Beispiele:

- Stickstoff
- Wasserstoff
- Methan
- Alle Edelgase (Helium, Neon, Argon)
- Ethan

Klasse II – Atemgifte mit Reiz- und Ätzwirkung

- wirken auf Schleimhäute der Atemwege und auf die Lungen
- Reizungen von Augen und Haut können hervorgerufen werden
- Schädigungsausmaß abhängig von Stoffart, Wasserlöslichkeit, Konzentration und Einatmungsdauer

Beispiele:

- Nitrose Gase
- Chlor
- Ammoniak
- Säuredämpfe
- Ätzelemente (Kalk, Natron)

Klasse III – Atemgifte mit Wirkung auf Blut, Nerven und Zellen

- können sowohl über die Atmung, als auch durch die Haut in den Körper gelangen

Beispiele:

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

Maßnahmen der Feuerwehr

- Atemschutz
- Geeignete Schutzkleidung
- Abstand
- Verhindern durch einsatztaktische Maßnahmen
- Abdichten von Lecks, Gullis
- Absichern der Gefahrenstelle
- Warnen der Umgebung
- Einsatz des Lüfters
- Niederschlagen der Dämpfe

Angstreaktionen

Menschen: Angst, Panik

- reagieren heftig, völlig unerwartet und spontan
- reagieren meist völlig unlogisch

Tiere: Angst, Panik, Instinkt

- reagieren absolut panisch und sind in der Regel nicht aufzuhalten

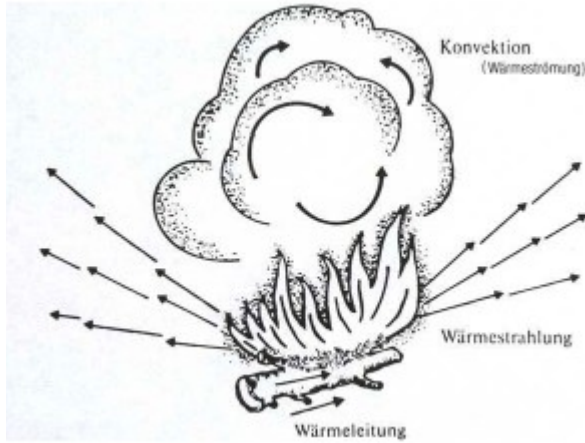
Ausbreitung des Schadensereignisses

Brandausbreitung durch

- bauliche Mängel
- betriebliche Mängel

- Feuerbrücken
- Flugfeuer
- Funkenflug

- Wärmeübertragung (Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Konvektion[Wärmeströmung])



Brandausbreitung durch

- löschtechnische und taktische Fehler
 - Überlaufen von Behältern
 - Fettexplosion
 - Staubexplosion
 - Zu wenig Einsatzkräfte
 - Zu wenig Material
- weitere Ausbreitungsarten
 - Gaswolke, Rauchgas
 - Atomare Strahlung
 - Öffnung des Behälters
 - Löschwasser, Kontamination
 - BackDraft, Flashover, Rauchdurchzündungen
 - Gefahrgutaustritt
 - Ausbreitung über Kanalisation

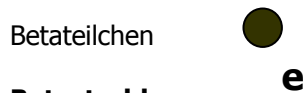
Atomare Strahlung



Alphateilchen

Alphastrahlen

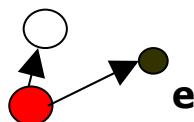
Aussenden von Alphateilchen (Heliumkernen)
(2 Protonen, 2 Neutronen)



Betateilchen

Betastrahlen

Aussenden von Betateilchen (negative Elektronen)



Ein Neutron wandelt sich in ein Proton und Elektron um.

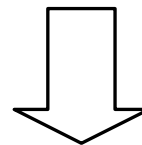
Gammaquant (Photon)



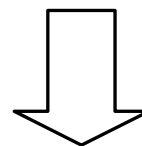
Gammastrahlen

Aussenden von elektromagnetischen Wellen

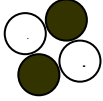


Bestimmte Nuklide (Atomarten) haben im Kern ein Ungleichgewicht der bindenden Kräfte.



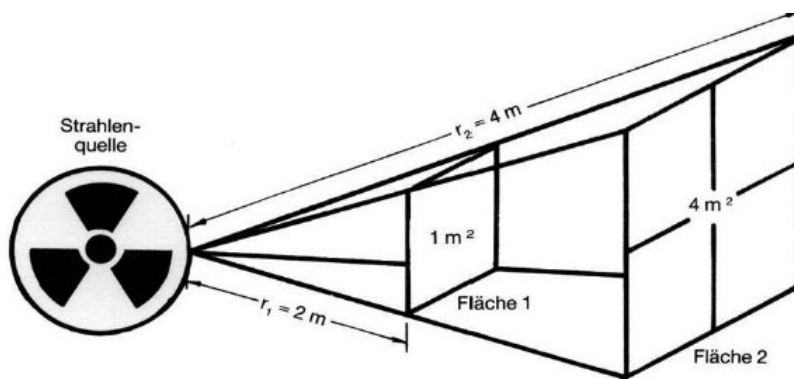
Diese Nuklide streben einen energetisch günstigeren Zustand an.



Dies geschieht unter Aussendung radioaktiver Strahlung.

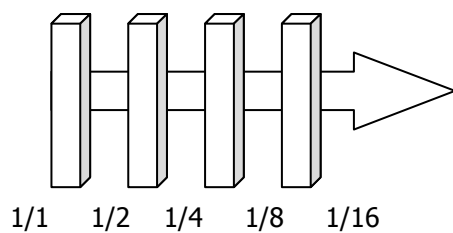
<p>α - Strahlung</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - positiv geladen - 2 Protonen - 2 Neutronen - sehr energiereich (4-5 MeV), deswegen sehr gefährlich bei <u>Inkorporation</u> 	<ul style="list-style-type: none"> - durch die Größe leicht abschirmbar - Reichweite in Luft ca. 4-7 cm - Abschirmung durch Kleidung, Papier
<p>β - Strahlung</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - negativ geladen - 1 Elektron - Energie ca. 0,3 – 3 MeV 	<ul style="list-style-type: none"> - Reichweite in Luft ca. 1-2 m - Abschirmung durch 4mm Alu
<p>γ - Strahlung</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Wellen / Quantencharakter - Kaum Wechselwirkung - Energie bis zu 10 Mio mal stärker als Licht 	<ul style="list-style-type: none"> - Schlecht abschirmbar - Reichweite in Luft bis zu mehreren km - Abschirmung durch Werkstoffe großer Dichte (Blei)

Das Abstandsgesetz für „isotrope“ Strahlenquellen



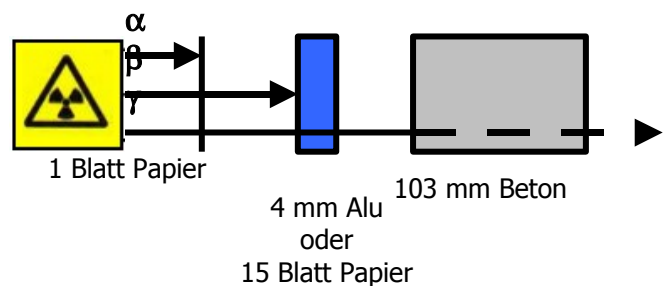
Isotrop = in alle Richtungen gleiche physikalische und chemische Eigenschaften

Die Halbwertschichtdicken



231 mm Wasser
oder
103 mm Beton
oder
28 mm Stahl
oder
14 mm Blei

Abschirmungen

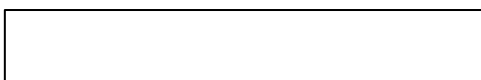


Kontamination

- Verunreinigung von Oberflächen mit radioaktiven Stoffen
- Gefahr der Verschleppung und Gefährdung anderer Bereiche
- Strahlungsintensität besonders hoch, da geringer Abstand

Inkorporation

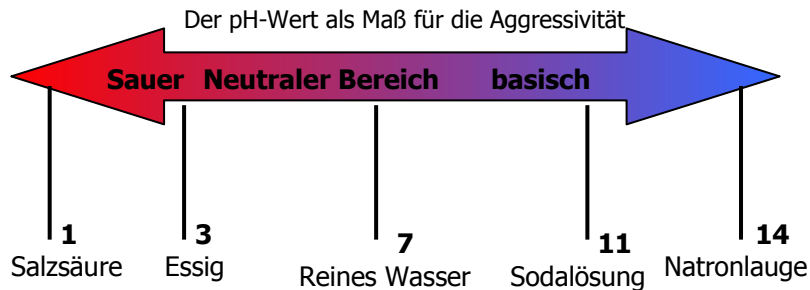
- Aufnahme von radioaktiven Stoffen in den Körper
- Durch Körperöffnungen oder Atmung
- Verweilzeit im Körper kann sehr lange sein (Radiotoxizität bzw. biologische Halbwertszeit)



Sicherheitsabstand mindestens 25 m!!

Chemische Stoffe

Säuren und Laugen



Der Flammpunkt einer Flüssigkeit

Der Flammpunkt einer brennbaren Flüssigkeit ist die niedrigste Temperatur, bei der erstmals eine ausreichende Dampfmenge gebildet wird, so dass ein entzündbares Dampf/Luft-Gemisch entsteht.

Flammpunkte Beispiele:

- Phenol 79°C
- Schweres Heizöl >65°C
- Testbenzin 30-35°C
- Spiritus 12°C
- Benzine <-20°C

Kennzeichnung von Gasflaschen

<u>Gas</u>	<u>Farbe</u>	<u>Anschlussgewinde</u>
Acetylen	Geld	Bügelverschluss
Andere brennbare Gase	Rot	Linksgewinde außen
Sauerstoff	Blau	Rechtsgewinde außen
Stickstoff	Grün	Rechtsgewinde außen
Pressluft	Grau	Rechtsgewinde innen
Andere nicht-brennbare Gase	Grau	Rechtsgewinde außen

Der Inhalt einer Druckgasflasche kann durch folgende Merkmale ermittelt werden:

- Farbkennzeichnung
- Anschlussgewinde
- Eingeschlagene Gasbezeichnung auf der Schulter
- Gefahrgutaufkleber am Flaschenhals (einzige rechtsverbindliche Kennzeichnung)

Gefahrzettel

- Versandstücke
- Tanks
- Tankfahrzeuge
- Aufsetztanks
- Mind. 10 x 10 cm

orangene Warntafeln

- Kennzeichnung von Beförderungseinheiten
- Mind. In Fahrtrichtung vorne und hinten
- Radioaktive Stoffe immer
- Nettogewicht <50 kg der Klasse 6.2, 1.1 – 1.5
- Nettogewicht >1000 kg der Klassen 2, 3, 4, 5, 6.1, 8, 9
- Besonders gefährliche Stoffe
- 40 x 30 cm (PKW 30 x 12 cm)

Gefahrnummern

- 2 Entweichen von Gas durch Druck oder chemische Reaktion
- 3 Entzündbarkeit von Gasen, Flüssigkeiten oder Dämpfen oder Selbsterhitzungsfähigkeit flüssiger Stoffe
- 4 Entzündbarkeit oder Selbsterhitzungsfähigkeit fester Stoffe
- 5 Oxidierende (brandfördernde Wirkung)
- 6 Giftigkeit oder Ansteckungsgefahr
- 7 Radioaktivität
- 8 Ätzwirkung
- 9 Gefahr einer spontanen heftigen Reaktion

Wenn der Stoff gefährlich mit Wasser reagiert, wird ein **X** vorangestellt.

Erkrankung / Verletzung

Bei Beachtung der UVV sollte nicht passieren:

- Verbrennungen
- Schnittverletzungen
- Quetschungen
- Verätzungen

Weitere Gefahrenpotentiale durch:

- Abstürze
- Ertrinken
- Ersticken

Explosion

Plötzliche Zerfalls- oder Oxidationsreaktion, die eine Temperatur- und/oder Druckerhöhung bewirkt

Man unterscheidet je nach Geschwindigkeit der Reaktion:

- Verpuffung
Reaktion läuft unterhalb der Schallgeschwindigkeitsgrenze ab – Druck bis 1 bar
- Deflagration
Reaktion läuft unterhalb der Schallgeschwindigkeitsgrenze ab – Druck bis 10 bar
- Detonation
Reaktion läuft oberhalb der Schallgeschwindigkeitsgrenze ab – Druck >10 bar und Stoßwelle

▪Fettexplosion

Schlagartiges Verdampfen von Wasser, wenn es in siedendes Fett (200°C) gelangt.

1 Liter Wasser ergibt 1.700 Liter Wasserdampf

Der Dampf schleudert feinste Fett-Tröpfchen aus dem Behältnis. Bei Durchzündung dieser Tröpfchen bildet sich eine große Stichflamme.

▪Staubexplosion

Stäube sind derart reichlich mit Luft vermischt, dass sie bei Berührung mit einer Zündquelle explosionsartig durchzündet. Durch diese Verbrennung und die entstehenden Verwirbelungen erfolgt eine Kettenreaktion.

Elektrizität

- Spannung „U“
Volt
- Stromstärke „I“
Ampere
(die eigentliche Gefahr für uns)
- Elektrischer Widerstand „R“
Ohm
(der menschliche Körper bildet einen Widerstand von ca. 1.300 Ω)

Ohmsches Gesetz:

$$I = \frac{U}{R}$$

Auswirkungen auf den menschlichen Körper

Gleichstrom	Wechselstrom	Physiologische Reaktion
Bis 80 mA	Bis 25 mA	Bis 5 mA nur geringe Einwirkung 5-15 mA Loslassen noch mgl., Krampfgefühl 15-25 mA selbst. Loslassen n. mehr mgl.
80 – 300 mA	25 – 80 mA	25-80 mA noch ertragbare Stromstärke, Blutdrucksteigerung, Herzunregelmäßigkeiten, Herzstillstände mit Wiedereinsetzen 50-80 mA: Bewußtlosigkeit
300 mA – 3 A	80 mA – 3 A	Herzkammerflimmern, Tod Bei kürzerer Einwirkzeit als 0,3s meist noch kein Herzkammerflimmern
Mehr als 3 A	Mehr als 3 A	Wie bei II, aber meist Lungenblähung und Bewußtlosigkeit, Verbrennungen

Einstürze

Gefahren durch Einstürze können von

- Dächern
 - Stützen
 - Schornsteinen
 - Decken
 - Treppen
 - Wänden
 - Mauern
- ausgehen.