ÖSTERREICHISCHER
BUNDES **FEUERWEHR** VERBAND

Stand: Dezember 2022

GEFÄHRLICHE STOFFE

Sofortmaßnahmen – möglichst gleichzeitig durchführen!

Menschenrettung hat höchste Priorität!

GEFAHR ERKENNEN - ERKUNDUNG

- o eigene Wahrnehmungen
  (Rauch, Flammen, Gasschwaden etc.)
- o Kennzeichnung von Behältern u. Verpackungen
- o Gefahrzettel
- o Warntafel
- o Beförderungspapiere, Frachtbrief
- o Unfallmerkblätter, Sicherheitsdatenblätter
- o 4A-C-4E - Regel

ABSPERRUNG DURCHFÜHREN - ABSICHERN

- o mindestens 30 m bis 60 m von der Unfallstelle
- o mehrere 100 m bis zu 1000 m bei Tankbrand,
  Explosivstoffen und Gasen in Großbehältern
- o Windrichtung und Gefälle beachten
- o dreifachen Brandschutz aufbauen

MENSCHENRETTUNG

SPEZIALKRÄFTE ANFORDERN

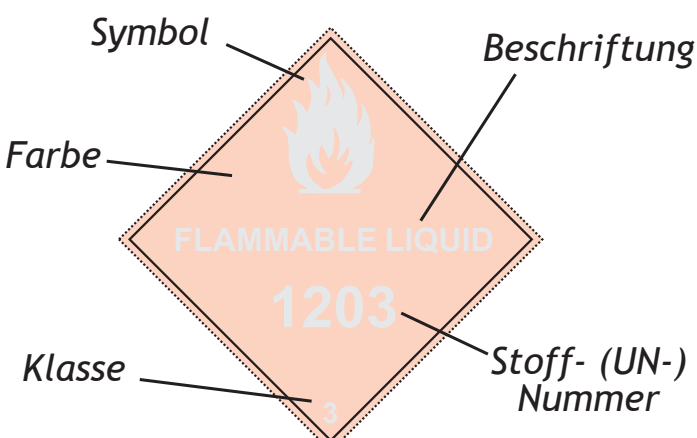
Solange INFORMATION fehlt,
größte GEFAHR annehmen!

INHALTSVERZEICHNIS 2

		RANDFARBE
GAMS + Absperrbereiche	(2)	WEISS
Kennzeichnung	(25)	WEISS
Biologische Agenzien	(7)	GRÜN
Strahlenschutz	(6)	GELB
Menschenrettung – Erste Hilfe	(4)	ROT
Einsatzhygiene und Deko	(5)	ROT
Photovoltaik	(1)	BLAU
Gefahren durch Elektrizität	(7)	BLAU
FW-Einsatz im Gleisbereich	(6)	BLAU
KFZ mit Alternativantrieb	(8)	BLAU
Flugunfall Kleinflugzeuge	(2)	BRAUN
Stoff-Checklisten	(11)	ORANGE
Stoff-Kenndaten	(2)	VIOLETT
Grenzwerte – Definitionen	(2)	VIOLETT
4A-C-4E – Regel	(1)	WEISS

GEFAHRZETTEL - TRANSPORT 3

Versandstücke, Container, ortsbewegliche Tanks und Fahrzeuge sind beim Transport mit **Gefahrzetteln** gekennzeichnet; diese haben die Form eines auf der Spitze stehenden Quadrates.
Die **Farbe** des Gefahrzettels und das **Symbol** lassen auf die Gefahr schließen.
In der unteren Ecke steht eine **Ziffer**, die im Regelfall der **Klasse** gemäß Transportvorschriften entspricht.
Zusätzlich kann eine Beschriftung vorhanden sein (z. B. die **Stoff- (UN-)Nummer** oder **Beschreibungen der Gefahr** wie „EXPLOSIVE“, „CORROSIVE“).
Die Aufdrucke sind schwarz oder weiß oder in der Farbe des Gefäßes.



WARNZEICHEN - ARBEITSSICHERHEIT 4

In der nationalen Kennzeichnungs-VO ist die Kennzeichnung von Gefahrenbereichen für den Schutz von Arbeitnehmern geregelt. Warnzeichen (Beispiel siehe rechts) sind anzubringen an

- Zugängen zu Gefahrenbereichen (Arbeits- und Lagerräume);
- Geräten, von denen besondere Gefahren ausgehen.

Darüber hinaus sind in der ÖNORM EN ISO 7010 weitere Warnzeichen, die eine „Gefährdung für Personen" im Allgemeinen signalisieren, definiert.

Die *Form des schwarzen Randes des gleichseitigen Dreiecks sowie der Farbton können differieren!*

GEFAHRENSYMBOLE - CHEMIKALIENGESETZ

Bis 2015 wurde die Verpackung von gefährlichen Stoffen durch „Gefahrensymbole" (gem. Chemikalienverordnung) gekennzeichnet.

Buchstabe F

Gefahren-bezeichnung Leicht-entzündlich

GEFAHRENPIKTOGRAMME - GHS 5

Die gegenwärtig geltende Kennzeichnung beruht auf der „Verordnung (EG) über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen", die neuen Gefahrenpiktogramme basieren auf dem GHS - Globally Harmonized System - der UNECE.

Zusätzlich zum Gefahrenpiktogramm sind die Signalwörter

„**Hazard**" bzw. „**Gefahr**"

oder

„**Warning**" bzw. „**Achtung**",

des Weiteren

Gefahrenhinweise (H...) und Sicherheitshinweise (P...) zu finden.

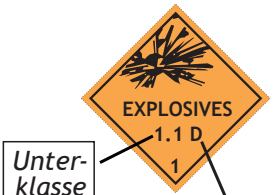
Gefahrenpiktogramme mit Symbolen

„Gefahr"
oder
„Achtung"

zusätzliche Signalwörter

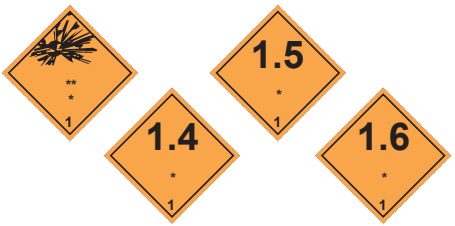
„Gefahr"
oder
„Achtung"

TRANSPORT:
Die Gefahrzettel der Klasse 1 sind **ORANGE.**
Die Gefahrzettel der Unterklassen 1.1, 1.2 und 1.3 enthalten das Gefahrsymbol, die Unterklasse [**] und die Verträglichkeitsgruppe (A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, N, S) [*].



GHS:

Die Gefahrzettel der Unterklassen 1.4, 1.5 und 1.6 enthalten kein Gefahrsymbol.



Das Symbol „explodierende Bombe" warnt vor einer Massenexplosion, der Schriftzug „EX" vor explosionsfähiger Atmosphäre (Raumexplosion).

E

Explosions-gefährlich

Explosions-gefährliche Stoffe

Explosionsfähige Atmosphäre

Brandschutz-plan:

Explosionsgefahr

KLASSE 1 - UNTERKLASSEN BEIM GEFAHRGUTTRANSPORT

Unterklasse 1.1

Stoffe und Gegenstände, die **massenexplosionsfähig** sind. (Eine Massenexplosion ist eine Explosion, die nahezu die gesamte Ladung praktisch gleichzeitig erfasst.)

Unterklasse 1.2

Stoffe und Gegenstände, die die Gefahr der Bildung von Splittern, Spreng- und Wurfstücken aufweisen, aber **nicht massenexplosionsfähig** sind.

Unterklasse 1.3

Stoffe und Gegenstände, die eine Feuergefahr besitzen und die entweder eine geringe Gefahr durch Luftdruck oder eine geringe Gefahr durch Splitter, Spreng- und Wurfstücke oder durch beides aufweisen, aber **nicht massenexplosionsfähig** sind,

a) bei deren Verbrennung beträchtliche Strahlungswärme entsteht oder
b) die nacheinander so abbrennen, dass eine geringe Luftdruckwirkung oder Splitter-, Sprengstück-, Wurfstückwirkung oder beide Wirkungen entstehen.

Unterklasse 1.4

Stoffe und Gegenstände, die im Falle der Entzündung oder Zündung während der Beförderung nur eine geringe Explosionsgefahr darstellen. Die Auswirkungen bleiben im wesentlichen auf das Versandstück beschränkt, und es ist nicht zu erwarten, dass Sprengstücke mit größeren Abmessungen oder größerer Reichweite entstehen. Ein von außen einwirkendes Feuer darf **keine praktisch gleichzeitige Explosion des nahezu gesamten Inhalts** des Versandstückes nach sich ziehen.

Unterklasse 1.5

Sehr **unempfindliche massenexplosionsfähige** Stoffe, die so unempfindlich sind, dass die Wahrscheinlichkeit einer Zündung oder des Überganges eines Brandes in eine Detonation unter normalen Beförderungsbedingungen sehr gering ist. Als Minimalanforderung für diese Stoffe gilt, dass sie beim Außenbrandversuch nicht explodieren dürfen.

Unterklasse 1.6

Extrem unempfindliche Gegenstände, die **nicht massenexplosionsfähig** sind. Diese Gegenstände enthalten überwiegend extrem unempfindliche detonierende Stoffe und weisen eine zu vernachlässigende Wahrscheinlichkeit einer unbeabsichtigten Zündung oder Fortpflanzung auf.
Bem.: Die von Gegenständen der Unterklasse 1.6 ausgehende Gefahr ist auf die Explosion eines einzigen Gegenstandes beschränkt.

AUSTRETEN / ENTWICKELN VON GAS 8

Nicht entzündbare, nicht giftige Gase
Mögliche Beschriftung:
NON-FLAMMABLE GAS

Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln
Mögliche Beschriftung:
DANGEROUS WHEN WET

Entzündbare Gase
Mögliche Beschriftung:
FLAMMABLE GAS
INFLAMMABLE GAS

Giftige Gase
Mögliche Beschriftung:
TOXIC / POISON GAS

GHS:

Entzündbare Gase / Aerosole

Entzündend (oxidierend) wirkende Gase

Gase unter Druck

Fahrzeug, betrieben mit

LPG

Flüssiggas
(„Liquified Petroleum Gas")

Erdgas
(„Compressed / Liquified Natural Gas")

CNG **LNG**

Warnung vor **Gasflaschen**

Brandschutzplan:

N_2

Bereich, der durch eine Löschanlage geschützt ist, mit Angabe des Löschmittels

G
Chlor
Gefahr durch Gase

G
Gasflasche

ENTZÜNDBARKEIT 9

Entzündbare Gase
Mögliche Beschriftung:
FLAMMABLE GAS,
INFLAMMABLE GAS

Entzündbare flüssige Stoffe
Mögliche Beschriftung:
FLAMMABLE LIQUID,
INFLAMMABLE LIQUID

Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln
Mögliche Beschriftung:
DANGEROUS WHEN WET

Entzündbare feste Stoffe, selbstzersetzliche Stoffe, polymerisierende Stoffe und desensibilisierte explosive feste Stoffe
Mögliche Beschriftung:
FLAMMABLE SOLID,
INFLAMMABLE SOLID

Selbstentzündliche Stoffe
Mögliche Beschriftung:
SPONTANEOUSLY
COMBUSTIBLE

F+

Hoch-
entzündlich

F

Leicht-
entzündlich

Feuergefährliche
Stoffe oder
Hohe Temperatur

GHS:

Aggregatzustände und
Stoffeigenschaften
wie bei der
Transportkennzeichnung
(siehe oben)

Brandschutzplan:

Papier

Erhöhte
Brandgefahr

Gefahr durch
Löschen mit
Wasser

BRANDFÖRDERNDE (OXIDIERENDE) WIRKUNG 10

Oxidierend (entzündend) wirkende Stoffe
Mögliche Beschriftung:
OXIDIZER oder
OXIDIZING AGENT

GHS:
Entzündend (oxidierend) wirkende Gase / Flüssigkeiten / Feststoffe

Brandfördernde Stoffe

O

Brandfördernd

GHS:
Organische Peroxide

und / oder

Organische Peroxide
Mögliche Beschriftung:
ORGANIC PEROXIDE

GIFTIGKEIT

Giftige Stoffe
Mögliche Beschriftung:
TOXIC / POISON

Giftige Gase
Mögliche Beschriftung:
TOXIC / POISON GAS

ACHTUNG

CONTAINER IST BEGAST
mit .....
seit .....
NICHT BETRETEN

DANGER

THIS UNIT IS UNDER FUMIGATION
WITH .....
APPLIED ON ....

T+

Sehr giftig

T

Giftig

Xn

Gesundheits-
Schädlich

GHS:

Lebensgefahr

Giftig

**Gesundheits-
schädlich**

bei Verschlucken oder Hautkontakt oder Einatmen

Giftige Stoffe

Schädliche oder
reizende Stoffe

LANGZEITSCHÄDEN 12

GHS:

- o Sensibilisierung der Atemwege und der Haut
  (Auslösung von Allergien und asthmaartigen Beschwerden)
- o Keimzellmutagenität
  (Auslösung genetischer Defekte - „erbgutverändernd")
- o Karzinogene Wirkung *(„krebserregend")*
- o Reproduktionstoxizität *(Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit oder Schädigung des Kindes im Mutterleib)*
- o Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger/wiederholter Exposition *(Schädigung bestimmter Organe)*
- o Aspirationsgefahr *(Gefahr bei Eindringen in die Atemwege)*

ANSTECKUNG

Ansteckungsgefährliche Stoffe
Mögliche Beschriftung:
ANSTECKUNGSGEFÄHRLICHE STOFFE,
INFECTIOUS SUBSTANCE

Gentechnisch veränderte (Mikro-) Organismen

Biogefährdung

Brandschutzplan:

Ansteckungsgefahr

Biogefährdung

RADIOAKTIVITÄT (ionisierende Strahlung) 13

Kennzeichnung von Versandstücken

(= spaltbar)

TRANSPORT KENNZAHL

KRITIKALITÄTS-SICHERHEITSZAHL

Außenkennzeichnung von Beförderungseinheiten

Im Betrieb

Im Gerät / direkt an der Quelle

Radioaktive Stoffe oder ionisierende Strahlen

Ergänzendes Strahlenwarnzeichen

INFO: angebracht bei potenziell tödlichen oder schwer gesundheitsschädigenden Strahlenquellen

Brandschutzplan:

Offen oder umschlossen

Gefahr durch radioaktive Stoffe

NICHTIONISIERENDE STRAHLUNG 14

Laserstrahl

Optische Strahlung

Elektromagnetisches Feld

ÄTZWIRKUNG / REIZENDE WIRKUNG

Ätzende Stoffe
Mögliche Beschriftung:
CORROSIVE

Ätzende Stoffe

Schädliche oder reizende Stoffe

C

Ätzend

Xi

Reizend

GHS:

korrosiv gegenüber **Metallen**

Schwere Schäden der Haut / Augen

Reizung

Verschiedene HINWEISE auf GEFAHREN 15

Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände

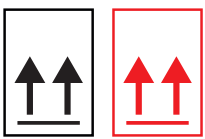
Lithium-Ionen-Batterien
(UN 3090, 3091, 3480, 3481)

Beförderung in erwärmtem Zustand

Umweltgefährdend

Tiefkalte Flüssigkeit

Wassergefährdend



Stoffaustritt bei falscher Lage

N

Umweltgefährlich

Asbest

Kühl-/Konditionierungsmittel im Fahrzeug/Container

GHS:

Akut/chronisch gewässergefährdend

Verschiedene HINWEISE auf GEFAHREN 16

Gefahrenstelle

Kälte

Heiße Oberfläche

Starkes magnetisches Feld

Automatischer Anlauf

Gefährliche elektrische Spannung

Batterie

Ersticken durch Sauerstoffmangel

Brandschutzplan:

Gefahr durch Chemikalien

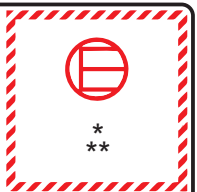
andere Gefahren („Dampf", „Kälte" usw.)

FREIGESTELLTE MENGEN

"EQ" = Excepted Quantities
(freigestellte Mengen)

* .. Nummer des Gefahrzettels erforderlich.

** . Name des Absenders/Empfänger möglich.
Paketinhalt max. 1 Liter / max. 1 Kilogramm



Beispiele:

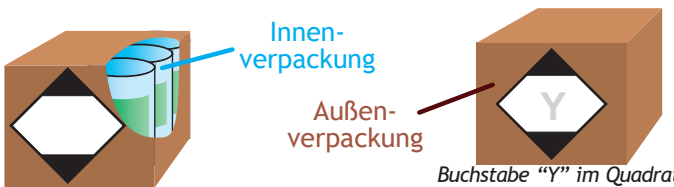
STOFF	Klasse	Code	Netto (g / ml)	max. Ladung gesamt
Zündhölzer	4.1	E1	30 g	1000 kg
Chlorwasserstoffsäure	8	E2	30 ml	500 l
Diethylether	3	E3	30 ml	300 l
Kaliumcyanid, Lösung	6.1	E4	1 ml	500 l
Pestizid, flüssig, giftig	6.1	E5	1 ml	300 l

IN BEGRENZTEN MENGEN VERPACKTE GEFÄHRLICHE GÜTER

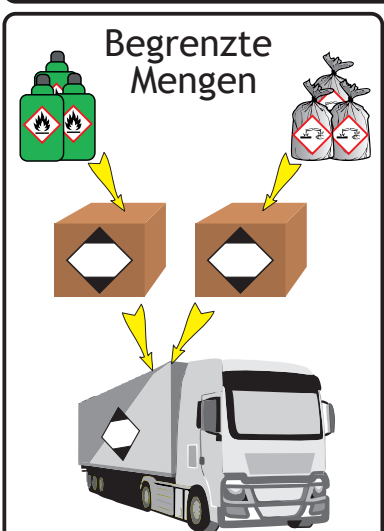
17

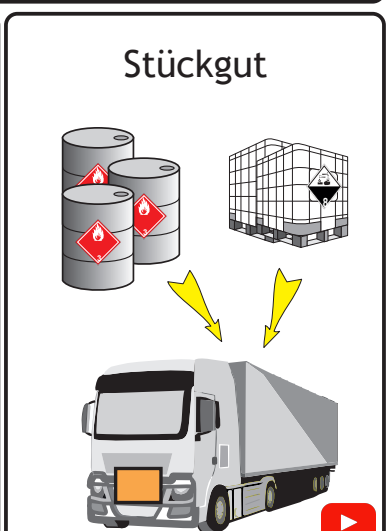
Für **Versandstücke,** die Gefährliche Güter in begrenzten Mengen enthalten (Bruttomasse je Versandstück max. 30 kg), ist eine Kennzeichnung der Außenverpackung mit Gefahrzetteln nicht vorgesehen.

Vorgeschrieben ist aber nachstehende Form der Kennzeichnung:



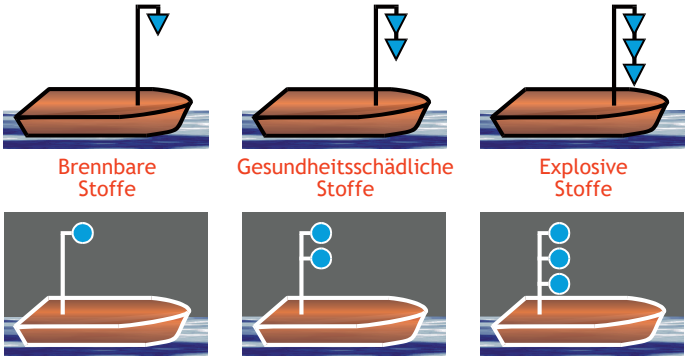
Buchstabe "Y" im Quadrat ist möglich.





LKW-Kennzeichnung erst ab bestimmten Mengen

Trockengüterschiffe und Tankschiffe mit Gefährlichen Stoffen sind bei Tag mit blauen Kegeln …



Brennbare Stoffe | Gesundheitsschädliche Stoffe | Explosive Stoffe

… und bei Nacht mit blauen Lichtern gekennzeichnet.

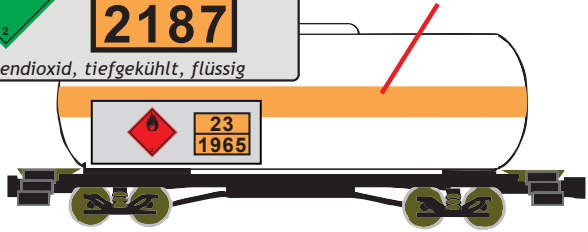
EISENBAHN

Für verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte oder gelöste Gase, wie z. B. Propan, Butan, Chlor, Ammoniak, Kohlen(stoff)dioxid:

Weiteres Beispiel für Gefahrzettel sowie Stoff- und Gefahrnummer:

Kohlendioxid, tiefgekühlt, flüssig

Rundumlaufender orangefarbener Streifen



BEFÖRDERUNGSPAPIERE 19

Die Beförderungspapiere enthalten mindestens

- o die UN-Nummer;
- o die Benennung des Stoffes oder Gegenstandes;
- o die Klasse oder den Klassifizierungscode oder die Nummer(n) des (der) Gefahrzettel(s);
- o gegebenenfalls die Verpackungsgruppe;
- o die Anzahl und Beschreibung der Versandstücke;
- o die Gesamtmenge jedes Gefährlichen Gutes;
- o den Namen und die Anschrift des Absenders;
- o den Namen und die Anschrift des Empfängers;
- o eine Erklärung entsprechend einer Sondervereinbarung;
- o den Tunnelbeschränkungscode, sofern erforderlich.

KLASSEN beim GEFAHRGUTTRANSPORT

1	Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff
2	Gase
3	Entzündbare flüssige Stoffe
4.1	Entzündbare feste Stoffe, selbstzersetzliche Stoffe, polymerisierende Stoffe und desensibilisierte explosive feste Stoffe
4.2	Selbstentzündliche Stoffe
4.3	Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln
5.1	Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe
5.2	Organische Peroxide
6.1	Giftige Stoffe
6.2	Ansteckungsgefährliche Stoffe
7	Radioaktive Stoffe
8	Ätzende Stoffe
9	Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände

WARNTAFEL, KENNZEICHNUNGSNUMMER 20

Ladung mit verschiedenen Gefährlichen Gütern oder Stückguttransport

40 cm x 30 cm
mit oder ohne
Mittellinie

30 cm x 12 cm
(PKW, Klein-LKW)

18 cm x 7 cm (Bahn)

Ladung mit bestimmtem Gefahrgut

X886 — Kennzeichnung der Gefahr
(Kemler-Nummer)

1831 — Kennzeichnung des Stoffes
(UN-Nummer)

ZIFFERN ZUR KENNZEICHNUNG DER GEFAHR

2 Entweichen von Gas durch Druck oder durch chemische Reaktion
3 Entzündbarkeit von flüssigen Stoffen (Dämpfen) und Gasen oder selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoff
4 Entzündbarkeit von festen Stoffen oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff
5 Oxidierende (brandfördernde) Wirkung
6 Giftigkeit oder Ansteckungsgefahr
7 Radioaktivität
8 Ätzwirkung
9 Gefahr einer spontanen heftigen Reaktion
X vor der Gefahrnummer bedeutet, dass der Stoff in gefährlicher Weise mit Wasser reagiert. Wasser darf nur im Einverständnis mit Sachverständigen verwendet werden.
0 wird angefügt, wenn die Gefahr eines Stoffes ausreichend von einer einzigen Ziffer angegeben werden kann.

Eine Reihe von Ziffernkombinationen hat eine besondere, nicht direkt ableitbare Bedeutung!

BEDEUTUNG DER GEFAHRNUMMER 21

20	erstickendes Gas oder Gas, das keine Zusatzgefahr aufweist
22	tiefgekühlt verflüssigtes Gas, erstickend
223	tiefgekühlt verflüssigtes Gas, entzündbar
225	tiefgekühlt verflüssigtes Gas, oxidierend (brandfördernd)
23	entzündbares Gas
239	entzündbares Gas, das spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann
25	oxidierendes (brandförderndes) Gas
26	giftiges Gas
263	giftiges Gas, entzündbar
265	giftiges Gas, oxidierend (brandfördernd)
268	giftiges Gas, ätzend
28	ätzendes Gas
30	- entzündbarer flüssiger Stoff (Flammpunkt von 23°C bis einschließlich 60°C) oder - entzündbarer flüssiger Stoff oder fester Stoff in geschmolzenem Zustand mit einem Flammpunkt über 60°C, auf oder über seinen Flammpunkt erwärmt, oder - selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoff
323	entzündbarer flüssiger Stoff, der mit Wasser reagiert *) und entzündbare Gase bildet
X323	entzündbarer flüssiger Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert *) und entzündbare Gase bildet
33	leicht entzündbarer flüssiger Stoff (Flammpunkt unter 23°C)
333	pyrophorer flüssiger Stoff
X333	pyrophorer flüssiger Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert *)
336	leicht entzündbarer flüssiger Stoff, giftig
338	leicht entzündbarer flüssiger Stoff, ätzend
X338	leicht entzündbarer flüssiger Stoff, ätzend, der mit Wasser gefährlich reagiert *)
339	leicht entzündbarer flüssiger Stoff, der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann
36	- entzündbarer flüssiger Stoff (Flammpunkt von 23°C bis einschließlich 60°C), schwach giftig, oder - selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoff, giftig
362	entzündbarer flüssiger Stoff, giftig, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
X362	entzündbarer flüssiger Stoff, giftig, der mit Wasser gefährlich reagiert *) und entzündbare Gase bildet

BEDEUTUNG DER GEFAHRNUMMER 22

368	entzündbarer flüssiger Stoff, giftig, ätzend
38	- entzündbarer flüssiger Stoff (Flammpunkt von 23°C bis einschließlich 60°C), schwach ätzend, oder - selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoff, ätzend
382	entzündbarer flüssiger Stoff, ätzend, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
X382	entzündbarer flüssiger Stoff, ätzend, der mit Wasser gefährlich reagiert *) und entzündbare Gase bildet
39	entzündbarer flüssiger Stoff, der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann
40	entzündbarer fester Stoff oder selbsterhitzungsfähiger Stoff oder selbstzersetzlicher Stoff oder polymerisierender Stoff
423	- fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet oder - entzündbarer fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet oder - selbsterhitzungsfähiger fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
X423	- fester Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert *) und entzündbare Gase bildet, oder - entzündbarer fester Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert *) und entzündbare Gase bildet oder - selbsterhitzungsfähiger fester Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert *) und entzündbare Gase bildet
43	selbstentzündlicher (pyrophorer) fester Stoff
X432	selbstentzündlicher (pyrophorer) fester Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert *) und entzündbare Gase bildet
44	entzündbarer fester Stoff, der sich bei erhöhter Temperatur in geschmolzenem Zustand befindet
446	entzündbarer fester Stoff, giftig, der sich bei erhöhter Temperatur in geschmolzenem Zustand befindet
46	entzündbarer oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff, giftig
462	fester Stoff, giftig, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
X462	fester Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert *) und giftige Gase bildet
48	entzündbarer oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff, ätzend
482	fester Stoff, ätzend, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
X482	fester Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert *) und ätzende Gase bildet

BEDEUTUNG DER GEFAHRNUMMER 23

50	oxidierender (brandfördernder) Stoff
539	entzündbares organisches Peroxid
55	stark oxidierender (brandfördernder) Stoff
556	stark oxidierender (brandfördernder) Stoff, giftig
558	stark oxidierender (brandfördernder) Stoff, ätzend
559	stark oxidierender (brandfördernder) Stoff, der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann
56	oxidierender (brandfördernder) Stoff, giftig
568	oxidierender (brandfördernder) Stoff, giftig, ätzend
58	oxidierender (brandfördernder) Stoff, ätzend
59	oxidierender (brandfördernder) Stoff, der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann
60	giftiger oder schwach giftiger Stoff
606	ansteckungsgefährlicher Stoff
623	giftiger flüssiger Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
63	giftiger Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23°C bis einschließlich 60°C)
638	giftiger Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23°C bis einschließlich 60°C), ätzend
639	giftiger Stoff, entzündbar (Flammpunkt nicht über 60°C), der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann
64	giftiger fester Stoff, entzündbar oder selbsterhitzungsfähig
642	giftiger fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
65	giftiger Stoff, oxidierend (brandfördernd)
66	sehr giftiger Stoff
663	sehr giftiger Stoff, entzündbar (Flammpunkt nicht über 60°C)
664	sehr giftiger fester Stoff, entzündbar oder selbsterhitzungsfähig
665	sehr giftiger Stoff, oxidierend (brandfördernd)
668	sehr giftiger Stoff, ätzend
X668	sehr giftiger Stoff, ätzend, der mit Wasser gefährlich reagiert *)
669	sehr giftiger Stoff, der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann
68	giftiger Stoff, ätzend
69	giftiger oder schwach giftiger Stoff, der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann

BEDEUTUNG DER GEFAHRNUMMER 24

70	radioaktiver Stoff
768	radioaktiver Stoff, giftig, ätzend
78	radioaktiver Stoff, ätzend
80	ätzender oder schwach ätzender Stoff
X80	ätzender oder schwach ätzender Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert *)
823	ätzender flüssiger Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
83	ätzender oder schwach ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23°C bis einschließlich 60°C)
X83	ätzender oder schwach ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23°C bis einschließlich 60°C), der mit Wasser gefährlich reagiert *)
839	ätzender oder schwach ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23°C bis einschließlich 60°C), der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann
X839	ätzender oder schwach ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23°C bis einschließlich 60°C), der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann und der mit Wasser gefährlich reagiert *)
84	ätzender fester Stoff, entzündbar oder selbsterhitzungsfähig
842	ätzender fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
85	ätzender oder schwach ätzender Stoff, oxidierend (brandfördernd)
856	ätzender oder schwach ätzender Stoff, oxidierend (brandfördernd) und giftig
86	ätzender oder schwach ätzender Stoff, giftig
88	stark ätzender Stoff
X88	stark ätzender Stoff, der mit Wasser gefährlich reagiert *)
883	stark ätzender Stoff, entzündbar (Flammpunkt von 23°C bis einschließlich 60°C)
884	stark ätzender fester Stoff, entzündbar oder selbsterhitzungsfähig
885	stark ätzender Stoff, oxidierend (brandfördernd)
886	stark ätzender Stoff, giftig
X886	stark ätzender Stoff, giftig, der mit Wasser gefährlich reagiert *)
89	ätzender oder schwach ätzender Stoff, der spontan zu einer heftigen Reaktion führen kann
90	- umweltgefährdender Stoff *oder* - verschiedene gefährliche Stoffe
99	verschiedene gefährliche erwärmte Stoffe

*) Wasser darf nur im Einverständnis mit Sachverständigen verwendet werden.

FARBKENNZEICHNUNG VON GASFLASCHEN 25

toxisch und/oder korrosiv - **GELB**

brennbar - **ROT**

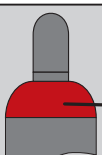
oxidierend - **HELLBLAU**

inert (ungiftig, nicht korrosiv, nicht brennbar, nicht oxidierend) - **LEUCHTENDGRÜN**

Lachgas - **BLAU**

Acetylen - **KASTANIENBRAUN**

Sauerstoff - **WEISS**



Als Kennzeichnung gilt **NUR die Farbe der Gasflaschen-schulter.**

Bei **MED-Gasen** ist der **Flaschenkörper WEISS.**

ALTBESTÄNDE

weiß - Acetylen

grün - Stickstoff

grau - alle Gase, ausgenommen brennbare Gase, Acetylen, Sauerstoff, Stickstoff

Alternative Farben
(„**MUSS**" für medizinische Gase):

Kohlendioxid - **GRAU**

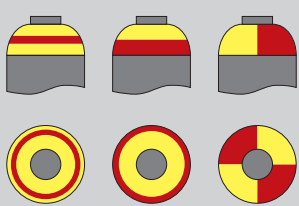
Helium - **BRAUN**

Stickstoff - **SCHWARZ**

Argon - **DUNKELGRÜN**

Stickstoff + NO - **TÜRKISBLAU**

Mehrere Gefahren:
Zwei Farben (maximal)
auf der Flaschenschulter.



GELB plus ROT
giftig/korrosiv und brennbar

GELB plus BLAU
giftig/korrosiv und oxidierend

WEISS plus SCHWARZ
DRUCKLUFT / ATEMLUFT

Diese Farbkennzeichnung gilt nicht für tragbare Feuerlöschgeräte und nicht für Flüssiggasflaschen (Propan/Butan = LPG)!

KENNZEICHNUNG VON ROHRLEITUNGEN 26

Basisfarben

- nicht brennbare Gase
- brennbare Gase
- nicht brennbare Flüssigkeiten
- brennbare Flüssigkeiten

Zusatzfarben

nicht brennbare Gase

- oxidierend
- giftig
- ätzend
- korrosiv
- Stickstoff
- Luft technisch
- Luft medizinisch
- Sauerstoff
- Lachgas
- Vakuum
- Transport fester Stoffe

nicht brennbare Flüssigkeiten

- Laugen
- Säuren
- giftig
- Wasserdampf / Heißwasser
- Wasser
- Transport fester

brennbare Flüssigkeiten

- Laugen
- Säuren
- giftig
- Transport fester Stoffe

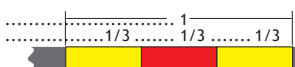
brennbare Gase

- giftig
- ätzend
- korrosiv
- Acetylen
- Wasserstoff
- Transport fester Stoffe

Diese Kennzeichnung gemäß ÖNORM Z 1001 ist nicht bindend; auch andere Kennzeichnungen sind möglich.

Beispiele:

Basis- und Zusatzfarben



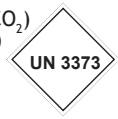
Beispiel: Brennbare Gase (Wasserstoff)

Kennzeichnung mit Schild / Aufkleber

Brennbare Gase
mit Angabe der Durchflussrichtung

GEFAHR ERKENNEN - TRANSPORT

Kühlmittel wie Kohlendioxid (CO_2) oder flüssiger Stickstoff (N_2) (tiefkalt) sind möglich - Erstickungs- oder Erfrierungsgefahr.



= **Tiefgekühlte Proben**

Kategorie A

Ansteckungsgefährlicher Stoff, gefährlich für Menschen

606
2814

Ansteckungsgefährlicher Stoff, nur gefährlich für Tiere

606
2900

BETRIEB

Biogefährdung

Kategorie B

Diagnostische Proben oder klinische Proben

606
3373

Klinischer oder (bio-) medizinischer Abfall

606
3291

Genetisch veränderte Mikroorganismen

90
3245

Nicht infektiös für Mensch und Tier. Umweltgefährdung möglich.

Vor Ankunft an der Einsatzstelle, spätestens vor Ort nach Bekanntwerden der Einsatzart „BIO”:

- o Die für Schutzausrüstung und Dekontamination zuständigen Spezialkräfte, Rettungsdienst und Gesundheitsbehörden verständigen.
- o Mindestens (Not-)Arzt und den innerbetrieblichen Laborverantwortlichen und/oder Beauftragten für biologische Sicherheit an die Einsatzstelle holen.
- o Sofort Verbindung mit dem Amtsarzt aufnehmen.

An der Einsatzstelle:

- o Ausschlusskriterien (wie z. B. offene Wunden, akute Hautentzündung, „erkrankte Personen”) für Einsatzkräfte beachten!
- o Im Gefahrenbereich so wenig Personen(-bewegungen) wie möglich! **„STAND STILL”-Prinzip**
- o Atemschutz für längere Einsatzdauer und Dekontamination vorsehen (Filter oder mit Fremdluftversorgung).

Gefahr erkennen - Erkundung

Identifikation der Substanz:

- o Beschriftung der Transportbehälter, KFZ-Kennzeichnung (ADR)
- o Kategorie A: UN 2814 UN 2900 / Kategorie B: UN 3373 UN 3291
- o Informationen in den Beförderungspapieren sichten, können ggf. auch nur digital verfügbar sein.

Auskünfte von im Objekt beschäftigten Personen (Beauftragte für die biologische Sicherheit, Laborleiter, ...) einholen und Maßnahmen abstimmen!

- o VORSICHT: Zu rettende Personen können eine Kontaminationsquelle sein!

Absperrung durchführen / Absichern

- o Großräumige Absperrung = Quarantänebereich festlegen.
- o Äußere Absperrung und Warnung durch Polizei veranlassen.
- o Verlassen und Betreten des Absperrbereichs (Zwangsweg) nur nach Freigabe (zuständige Behörde), daher Wartebereich an der Absperrgrenze einrichten.
- o Deko-Platz sofort einrichten!
- o Einsatzhygiene

Brandbekämpfung: Keine Verbreitung durch Löschmittel.
- o Kleiner Brand: Trockene Chemikalien, Soda, Kalk oder Sand.
- o Großer Brand: Geeignetes Löschmittel für die Umgebung.
  - o Keinen Wasserstrahl in das verschüttete Material richten.
  - o Produkt nicht durch Hochdruck-Löschverfahren verbreiten!
- o Behälter (nur wenn unbeschädigt und ohne Gefahr möglich) aus Brandbereich entfernen, sonst ausbrennen lassen!

Ausgetretene Substanzen:
- o nicht berühren, nicht durchgehen (daher sichtbar abdecken)
- o gegen Regen und Wind schützen (Ausbreitungsgefahr)
- o Kontaminierten Bereich abdecken (Erde, Sand, Schaum, Vlies, Decke mit Desinfektionsmittel getränkt, möglichst nicht brennbar) um die Mobilität einzuschränken und feucht halten.
- o Beschädigte Behältnisse oder verschüttetes Material nur mit geeigneter Schutzkleidung berühren (Fachpersonal!).

Menschenrettung
- o Betroffene (Laborpersonal, Passanten, Infektionspatienten, Mitreisende im Flugzeug, ...) isolieren und in Gruppen einteilen:
  - obestätigter Kontakt mit dem Erreger
  - omöglicher Kontakt mit dem Erreger
  - osicher kein Kontakt mit dem Erreger
- o Kontakt zwischen den Gruppen verhindern

Spezialkräfte anfordern
- o Keine Reinigung von Geräten und Material; Entsorgung nur unter Aufsicht von oder durch Fachpersonal.
- o Dekontaminieren der Schutzbekleidung und der persönlichen Schutzausrüstung nach Gebrauch und vor der Reinigung oder Entsorgung mit einem geeigneten chemischen Desinfektionsmittel (z. B. 2%-ige Peressigsäure) oder durch eine validierte Dekontaminationstechnik (z. B. Autoklav) oder Verfahren.

Am Ende des Einsatzes und danach:
- o Ärztliche Nachsorge.
- o Überwachung.
- o Nachweisliche Dokumentation des Einsatzpersonals.

beim Transport

Kategorie A
UN2814
UN2900

Kategorie B
UN3373
UN3291

zunehmende Gesundheitsgefahr

im Objekt

Labor	Produktion	Risiko-gruppe	Sicherheits-stufe
L4	P4	RG4	S4
L3	P3	RG3	S3
L2	P2	RG2	S2
L1	P1	RG1	S1

Einstufung verschiedener Biologischer Agenzien:

Bezeichnung	RG	Kat
Ebola	4	A
Lassa	4	A
Milzbrand/Anthrax	3	A
SARS	3	B
Hepatitis C,B	3	B
CFJ/BSE	3	B
HIV/Aids	3	B
Vogelgrippe	2	B
Maul- u. Klauenseuche	2	A
Hepatitis A	2	B
Cholera	2	B
E. coli	2	B
Meningitis	2	B
Salmonella	2	B
Schweinepest europ.	2	B
Staphylococcus aur	2	B

Typische Verpackung

RISIKOPOTENZIAL “BIO” 31

GEFAHREN

- **KONTAMINATION + INKORPORATION.**
- Verbreitung von Mikroorganismen durch Feststoffe (Stäube, Partikel), Flüssigkeiten und Dämpfe möglich.
- Mikroorganismen können an Personen, Scherben, Glassplittern und Versuchstieren anhaften.
- Mikroorganismen sind vermehrungsfähig.
- Beschädigte Pakete können Trockeneis (CO_2) als Kältemittel enthalten. Kontakt mit Trockeneis kann zu Verletzungen und/oder Erfrierungen führen.
- Ein Paket kann zerknallen, der Inhalt kann kontaminiert sein.
- Desinfektionsmittel / Materialien / Verpackungen sind eventuell brennbar.
- Abfließendes (Lösch-)Wasser kann kontaminiert sein.
- **Immer auch andere Gefahren beachten:**
  - Radioaktive / chemische / mechanische Einwirkungen und auch Kombinationen biologisch / chemisch / radioaktiv sind möglich!
  - Bio-Terror

KÖRPERSCHUTZ

- Atemschutz: Mindestens
  - FFP3 und Augenschutz bzw.
  - Vollmaske mit Filter P3.
- Schutzbekleidung:
  - Flüssigkeitsabweisend, Gesichtsschutz erforderlich.
  - Schuhe: Einweg-Überschuhe, mind. Stiefel.
  - Handschuhe:
    - *Immer: Einweghandschuhe flüssigkeitsresistent (Latex, Nitril, ...).*
    - *Eventuell: Stich- und schnittfeste Handschuhe über den flüssigkeitsresistenten Handschuhen, wenn scharfe Gegenstände getragen werden oder Glasscherben, Nadeln, Versuchstiere vorhanden sind (z. B. nach Explosion).*
    - *Eventuell: Isolierende Handschuhe (Kryo-Handschuhe) über den flüssigkeitsresistenten Handschuhen, wenn Trockeneis (UN 1845) vorhanden ist.*
- Unbedeckte Haut an Hals, Arm- und Beinenden gut abdecken.

Regelbetrieb so lange wie möglich aufrecht erhalten.

Brandmelderauslösung / Brandverdacht in Risikogruppen RG3- oder RG4-Bereichen:

Kontrolle des Bereiches von außen (Fenster und/oder Kamera).

Mit Personal Kontakt aufnehmen - kein selbständiger Zutritt.

Brand in RG3- oder RG4-Bereichen:

RG3- und RG4-Bereiche sind Brandabschnitte.

RG4-Bereiche werden außerdem durch automatische Löschanlagen geschützt!

- Kontrolle des Bereiches von außen (Fenster und/oder Kamera).
- Mit Personal Kontakt aufnehmen - kein selbstständiger Zutritt.
- ”Dichtheit” des Bereiches aufrecht erhalten - kein Löschangriff.
- Brandbekämpfung - wenn erforderlich (Menschenrettung, Übergreifen des Brandes) - vorrangig mit Schaum (markiert und bedeckt den betroffenen Bereich).

  Löschmittelmenge gering halten! Kein Pulver verwenden!

Brand oder Unfall in einer Isolierstation (Krankenhaus) RG3 und RG4:

- Verletzte Infektionspatienten sollten vorrangig durch das Pflegepersonal in sichere Bereiche in der Station gebracht werden.
- Nach Flucht oder Rettung aus dem Isolierbereich muss die Quarantäne wieder hergestellt werden.
- Im Isolierbereich eingesetzte Einsatzkräfte bleiben anschließend bis zur Freigabe durch die Gesundheitsbehörde unter Quarantäne.
- **Brandbekämpfung** vorrangig mit Schaum (markiert und bedeckt den betroffenen Bereich).

  Löschmittelmenge gering halten! Kein Pulver verwenden!

Tierseuchen

- Maßnahmen laut Anordnung des Amtstierarztes treffen.
- Rechtzeitig genügend Personalressourcen für längeren Zeitraum (z. B. Besetzung von Seuchenteppichen) einplanen.
- Bei Dekontamination bzw. Desinfektionsmaßnahmen selbst auf geeignete Schutzausrüstung (lt. Hersteller) achten.
- Nur Einsatzkräfte auswählen, die nicht in landwirtschaftlichen Betrieben mit Tierhaltung tätig sind und auch nicht mit potentiell gefährdeten Haustieren in Berührung kommen.
- Detailliertes Einsatztagebuch (-protokoll) führen.

Versuchstiere

- Das Entweichen von Tieren ist unbedingt zu verhindern.
- Kontakt mit Tieren vermeiden.

Weitere Hinweise:

- **Schleusen** sind vorgeschrieben ab Risikogruppe 3.
- **Unterdruck** herrscht in Räumen, in denen mit Mikroorganismen der RG 3 und RG 4 gearbeitet wird, um ein Austreten in die Umgebung zu vermeiden.
  Die Druckablesung ist von innen und außen möglich.
  Fenster nicht (gewaltsam) öffnen!

1. Auch bei Strahleneinsätzen: **GAMS-Regel anwenden!**

G Gefahr erkennen: Kennzeichnungen, Transportpapiere.
Beachte auch: Auskünfte und Unterlagen in Betrieben.

A Abstand auch bei Strahlen mindestens 30-60 m.

M Menschenrettung mit Brandschutzbekleidung + Atemschutz.

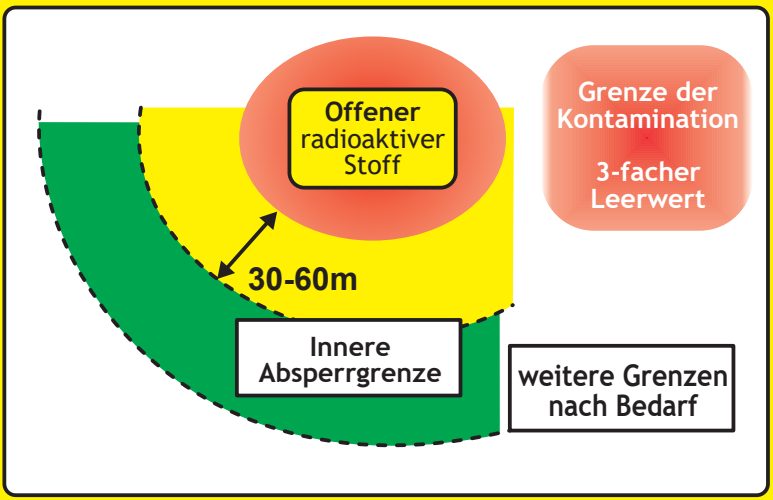
S Strahlenschutzbeauftragte/Fachkundige,
Strahlenschutzstützpunkt, Exekutive, Behörde.

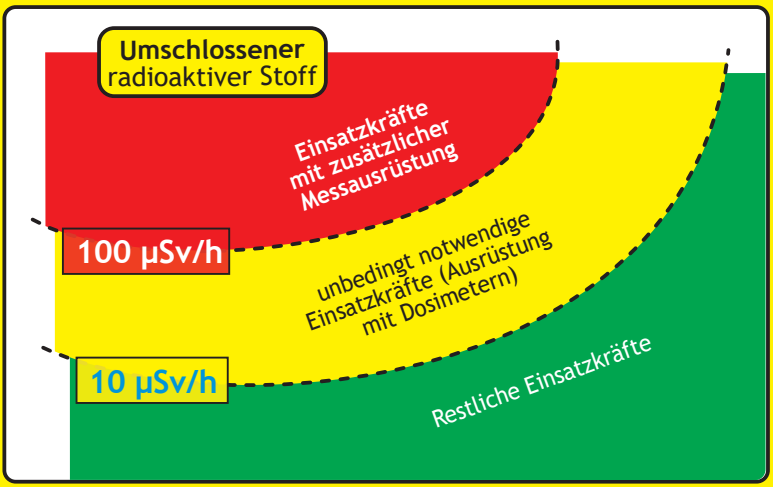
2. Radioaktive Stoffe **OFFEN** oder **UMSCHLOSSEN**?

	OFFEN	UMSCHLOSSEN
Gefahr	STRAHLUNG + KONTAMINATION / INKORPORATION	STRAHLUNG
Atemschutz und Deko	ERFORDERLICH.	NICHT ERFORDERLICH.
Absperr-grenzen	30-60 m Entfernung vom 3-fachen Leerwert.	100 µSv/h und 10 µSv/h.

Einsatzdosiswerte		
	10 µSv	Übung.
	20 mSv	Zum Schutz von Sachwerten.
	100 mSv	NUR für die Abwehr einer akuten Gefahr für Personen bzw. zur Verhinderung wesentlicher Schadensausweitung.
	250 mSv	**NUR für die Rettung von Menschenleben (einmal im Leben).**

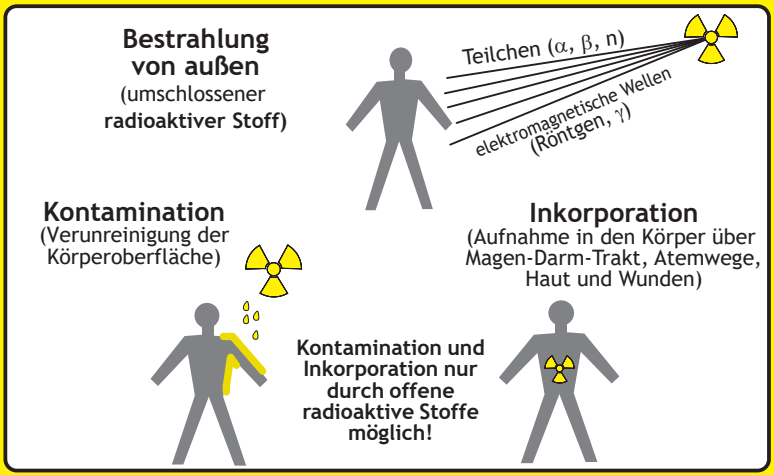
Zur Dosisminimierung:
Regelmäßige und rasche Ablösung der Einsatzkräfte!


Offener
radioaktiver
Stoff
Grenze der
Kontamination
3-facher
Leerwert
30-60m
Innere
Absperrgrenze
weitere Grenzen
nach Bedarf

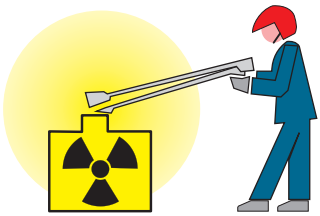

Umschlossener
radioaktiver Stoff
Einsatzkräfte
mit zusätzlicher
Messausrüstung
100 µSv/h
unbedingt notwendige
Einsatzkräfte (Ausrüstung
mit Dosimetern)
10 µSv/h
Restliche Einsatzkräfte

Schutzmaßnahmen

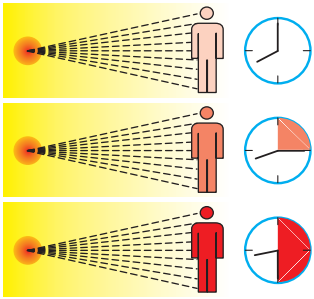
- **Kein Einsatz** von Feuerwehrmitgliedern
  - **unter 18 Jahren,**
  - **nach Erreichen der Lebensdosis,**
  - **mit offenen Wunden und Hauterkrankungen** sowie
  - **während Schwangerschaft und Stillperiode.**
- Personen-**Dosimeter** (wie z. B. TLD) an alle eingesetzten Feuerwehrmitglieder sowie **Dosiswarner** (zumindest truppweise) ausgeben.
- Für jedes Feuerwehrmitglied die **Zeitdauer** des Aufenthaltes in der Gefahrenzone genau **festhalten.**
- Solange eine Kontaminations-/Inkorporationsgefahr nicht ausgeschlossen werden kann, **Brandschutzbekleidung** und **Atemschutz** verwenden.
- Bei **Verletzungen** (auch bei kleinen Wunden) **während des Einsatzes mit offenen radioaktiven Stoffen** in der Gefahrenzone **sofortige Ablösung** der Betroffenen und anschließende **ärztliche Untersuchung** auf Inkorporation.
- Bei **Überschreitung der Einsatzdosis** sowie bei Verdacht auf **Kontamination und Inkorporation ärztliche Untersuchung** veranlassen.
- Bei Verdacht auf Kontamination sind Dekomaßnahmen durchzuführen.



„3A-Regel"

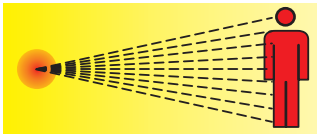


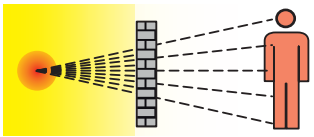
A bstand halten
- Größtmöglichen Abstand zur Strahlenquelle halten.
- Bekannte oder vermutete Strahlenquellen nicht berühren, Distanzwerkzeuge (Ferngreifer, Schaufel, ...) verwenden.

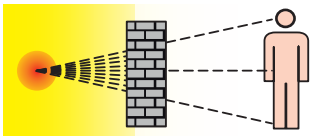


A ufenthaltszeit
- Aufenthaltszeit in der Gefahrenzone so kurz wie möglich halten (Einsatzplanung, Ablöse).

A bschirmung
- Vollständige Einsatzbekleidung und Atemschutz.
- Dicke Materialschichten (z.B. Ziegel- oder Betonmauerwerk) und Geländeformen ausnutzen.







Transportkennzahl TI

	DL (Dosisleistung) Oberfläche	DL in 1 m Entfernung	TI
	max. 5 µSv/h	-	-
	5 µSv/h bis 0,5 mSv/h	bis 10 µSv/h	0 bis 1
	0,5 mSv/h bis 2 mSv/h	10 µSv/h bis 100 µSv/h	1 bis 10
*	2 mSv/h bis 10 mSv/h	ab 100 µSv/h	ab 10

***** Transport unter ausschließlicher Verwendung

Berechnung der Dosisleistung in 1 m Entfernung:

TI x 10 = DL [µSv/h]

GAMS-Regel

Stützpunkt

1. Erkundung / Eigenschutz

Kennzeichnung
3-A-Regel beachten
etc.

2. Absperren / Menschenrettung

30 bis 60 Meter
BRANDSCHUTZBEKLEIDUNG
umluftunabhängiger Atemschutz
ersteintreffende Feuerwehr sofort durchführen
(jede Sekunde zählt)

3. Radioaktive Quelle - UMSCHLOSSEN

Bei intakten Versandbehältern liegt bei diesen Abständen die Dosisleistung < 5 µSv/h.

4. Radioaktive Quelle - OFFEN

Faustformel DL in 1 m:

MBq x 0,5 = µSv/h
GBq x 0,5 = mSv/h
TBq x 0,5 = Sv/h

Bei Wertüberschreitung (Phase 3) kann mittels dieser Formel eine "Worst-Case-Abschätzung" durchgeführt werden.

MENSCHENRETTUNG – ERSTE HILFE 40

FÜR DIE MENSCHENRETTUNG REICHT AUS:

- o **BRANDSCHUTZBEKLEIDUNG,**
- o **BRANDSCHUTZHAUBE,**
- o umluftunabhängiger ATEMSCHUTZ,
- o **(Chemikalien-) SCHUTZHANDSCHUHE**
- o **SICHERHEITS(GUMMI)STIEFEL**

- o Durch die **ersteintreffende Feuerwehr (jede Sekunde zählt!)**;
- o **mit dem Wind** annähern;
- o **Kontakt** mit dem Schadstoff **vermeiden**;
- o **wenig** (nur unbedingt notwendiges) **Personal** einsetzen;
- o **Aufenthaltsdauer** so **kurz** wie möglich halten.

LEBENSFUNKTIONEN ÜBERPRÜFEN
LEBENSRETTENDE SOFORTMASSNAHMEN

nicht ansprechbar, atmet:	Atemwege freimachen und freihalten; stabile Seitenlage, Kopf überstrecken, Hilfe rufen
nicht ansprechbar, atmet nicht (auch nicht nach Freimachen der Atemwege):	**Herz-Lungen-Wiederbelebung. Hilfe rufen und** Defibrillatorholen lassen
bei starker Blutung:	**Blutstillung** (z. B. manueller Druck)
immer:	**Schockbekämpfung,** angemessene Lagerung, Warmhalten, beruhigen, Schmerzen lindern

Auch für Arzt und Rettungsdienst gilt:

SELBSTSCHUTZ BIS ZUM ABSCHLUSS DER SOFORT-DEKO:

- o Brandschutzbekleidung, Brandschutzhaube
- o umluftunabhängiger Atemschutz
- o (Chemikalien-)Schutzhandschuhe, Sicherheits(gummi)stiefel; kann reduziert werden, wenn der vorliegende Stoff bekannt und als gering gesundheitsschädlich einzustufen ist (z. B. Mineralölprodukte ...).

Bei Verdacht auf Kontamination **keine Mund-zu-Mund-Beatmung!** Taschenmaske (mit Ausatemventil) oder Beatmungsbeutel anwenden!

VORSICHT:
Bei Kontamination mit brennbaren Stoffen vor der Dekontamination

KEINEN SAUERSTOFF VERABREICHEN und NICHT DEFIBRILLIEREN!

SOFORT-DEKO
ist bereits bei Verdacht auf Kontamination (z. B. Kontakt mit flüssigem Stoff, durchgaste Kleidung) durchzuführen.
Mit den vor Ort vorhandenen Standard-Geräten der Feuerwehr (Strahlrohre etc. - nicht den Aufbau eines Deko-Platzes abwarten!) ist nur eine grobe Reinigung möglich; es ist zu erwarten, dass Reste des Stoffes noch am Patienten vorhanden sind.

Durchführung:

- Entfernen der Kleidung (durch Aufschneiden, ...)
- betroffene Körperteile mit großen Mengen von sauberem Wasser (z. B. mit C-Sprühstrahl, ortsfeste Duschanlagen) mehrere Minuten lang spülen
  - die Haut nicht verletzen (NICHT BÜRSTEN!)
  - Stoff nicht verschleppen: Das Wasser möglichst nicht auf noch unkontaminierte Körperteile fließen lassen
- Person auf abgedeckte Krankentrage (Kunststoff-Folie) legen
- Kontaminationsschutz der Umgebung durch Einhüllen der Person (z. B. mit Alu-Rettungsdecke)
- abgelegte Kleidung geschützt (in geschlossenem Behälter) sammeln und beschriften („KONTAMINIERTES MATERIAL“)

Hinweise / Ausnahmen:

- Bei Kontamination mit biologischen Schadstoffen darf die Sofort-DEKO nur durch Entkleiden erfolgen.

- Stoffe, die mit Wasser unter starker Hitzeentwicklung heftig reagieren (z. B. ADR-Klasse 4.3, Natrium):
  Es soll grundsätzlich versucht werden, den Stoff trocken zu entfernen.
  Wenn jedoch bereits eine Reaktion mit Feuchtigkeit eingetreten ist, muss sofort mit großen Wassermengen (Kühleffekt, Verdünnungseffekt!) gespült werden.

- Bei Kälte Unterkühlungsgefahr beachten und die Sofort-DEKO eventuell nur durch Entfernen der Kleidung durchführen.

WEITERE MASSNAHMEN DER ERSTEN HILFE

- BRANDWUNDEN einige Minuten mit Wasser spülen,
- dann erst WUNDEN und VERLETZUNGEN keimfrei abdecken!

LAGERUNG von verletzten Personen:

Bewusstlosigkeit	Seitenlage
Schockzeichen *(kaltschweißiges, blasses Gesicht, rascher fliegender Puls)* und Kollapsneigung	Rückenlage, Beine hochlagern (sofern möglich)
Bauchverletzung	Lagerung mit angezogenen Beinen
Brustkorbverletzung oder Atemnot	halbsitzende Lagerung mit erhöhtem Oberkörper
Verletzungen der Arme und Beine	durch unterstützende Lagerung ruhigstellen

Übergabe an den Rettungsdienst
MIT ALLEN ZUR ZEIT VORHANDENEN INFORMATIONEN
(eventuell ins Krankenhaus nachsenden):

- Kontamination liegt vor / wird vermutet
- Kontaminierte Körperstellen
- Art und Menge des Stoffes:
  - Schriftliche Unterlagen wie Sicherheitsdatenblatt oder Unfallmerkblatt
  - Auszug aus Nachschlagewerk oder Datenbank
- Art und Dauer der Einwirkung
- Wurde Stoff eingeatmet oder verschluckt?
- Wie viel?

- Welche Symptome traten wann auf?
- Welche Maßnahmen wurden getroffen?
- Bisheriger Verlauf?
- Hinweise auf Gefahr und erforderlichen Selbstschutz.
- Sofort-DEKO mit Feuerwehrmitteln = keine vollständige Dekontamination!
- (weitere noch) notwendige Schutzmaßnahmen:
  - Kontaminationsschutz für Sanitätspersonal durch Bedecken der eigenen Körperoberfläche;
  - Lüftung des Rettungsfahrzeuges erforderlich;
  - Reinigung des Sanitätspersonals nach dem Einsatz (wie bei Einsatzhygiene).
- Erreichbarkeit der Feuerwehr für Rückfragen.

ZUSAMMENFASSUNG:

BEI VERBRENNUNGEN, VERÄTZUNGEN UND KONTAMINATIONEN:

- **Rettung** aus dem Gefahrenbereich;
- **Kleidung** schalenweise **entfernen**;
- **betroffene Körperteile** - auch Wunden -
  - mit reichlich Wasser **abspülen,**
  - vorsichtig **abtrocknen** und
  - leicht **einhüllen** (ALU-Rettungsdecke);
- **Übergabe** an den Rettungsdienst

EIN KONTAMINIERTER VERUNFALLTER IST VON EINER „SEKUNDÄREN WIRKZONE" UMGEBEN!

EIGENSCHUTZ BEACHTEN!

Die „Einsatzhygiene“ umfasst allgemeine Schutzmaßnahmen, die

- **bei jedem Einsatz** (Brand, technisch, ...), also im normalen Einsatz- und Dienstbetrieb der Feuerwehr,
- **selbständig von** jedem Feuerwehrmitglied
- zur Verhinderung und Beseitigung von Kontaminationen durchzuführen sind.

Vor und während der Anfahrt:

- Tabakwaren, Nahrungsmittel und persönliche Gegenstände (z. B. Ausweis, Geldbörse, Schmuck, Handy) nicht in den Einsatz mitnehmen, private Kleidungsstücke – soweit möglich – ablegen.
- Einsatzpersonal mit Wunden oder Hautkrankheiten soll keine Tätigkeiten mit Kontaminationsgefahr durchführen.

An der Einsatzstelle:

- Schutzausrüstung korrekt tragen;
- direkten Kontakt mit Schadstoffen aller Art (Gefahrgüter, Gaswolken, Brandrückstände, ...) sowie mit Blut, Leichen und Kadavern vermeiden;
- beim Ablegen der Schutzausrüstung Kontamination der Bekleidung und vor allem der Haut unbedingt vermeiden;
- kontaminierte Ausrüstung und Einsatzbekleidung am Einsatzort dicht (z. B. in Kunststoffsäcken) verpacken und kennzeichnen;
- Verunreinigung der Fahrzeuginnenräume verhindern;
- Gesicht, Hände und möglicherweise kontaminierte Körperstellen noch an der Einsatzstelle reinigen;
- nach Kontakt mit biologischen Gefahrstoffen sowie mit Blut, Leichen und Kadavern Desinfektion durchführen;
- BEACHTE: Auch bei Aufräumarbeiten besteht noch ein Kontaminations- und Inkorporationsrisiko!

VERSCHLEPPUNG VON SCHADSTOFFEN VERMEIDEN!

Bis nach der Körperreinigung

NICHT ESSEN - NICHT TRINKEN - NICHT RAUCHEN!

Nach Einsatzende bzw. in der Feuerwache:

Verschmutzte Kleidung – nötigenfalls auch Unterwäsche – ablegen und reinigen.

Bei späterem Verdacht auf gesundheitsgefährliche Kontamination (Gefahrgüter, Gaswolken, Brandrückstände, Blut, ...):

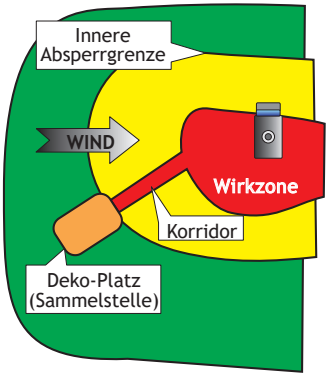
- sofortige Information an Dienststelle / alle beteiligten Personen
- verschmutzte Kleidung nicht im Privatbereich reinigen (im Zweifelsfall entsorgen)
- gründliche Körperreinigung (Duschen)
- Arzt verständigen / aufsuchen

DEKONTAMINATION

Bei Einsätzen mit Gefährlichen Gütern führt die Feuerwehr mit ihren Mitteln an der Einsatzstelle eine Grobdekontamination durch. Diese soll gewährleisten, dass der Schadstoff nicht verschleppt wird, die Einsatzkräfte ihre Schutzausrüstung gefahrlos ablegen und dass kontaminierte Personen oder Geräte gefahrlos abtransportiert werden können.

Die STANDARD-DEKO erfolgt nicht nur bei Einsätzen mit Gefährlichen Gütern, sondern auch bei anderen Einsätzen mit besonderer Gesundheitsgefahr (z. B. Kunststoffbrände, ...).

Die beim Schadstoffeinsatz gemäß der GAMS-Regel festgelegte und abgesperrte Gefahrenzone darf nur über den DEKO-Platz verlassen werden.



Aufbau des DEKO-Platzes

- windzugekehrte Seite
- befestigte Oberfläche
- an der inneren Absperrgrenze
- bei beengten Platzverhältnissen Korridor bilden (z. B. mit Trassenbändern)

Grundausstattung des Dekoplatzes:

Auffangwanne, Gerätschaften zum Aufbringen des Dekomittels sowie Wasser zum Nachspülen (Sprühstrahl).

Ablauf der STANDARD-DEKO:

- Dekontamination der Schutzausrüstung mit entsprechendem Dekomittel (Einwirkzeit beachten)
- verschleppungsfreies Ablegen der Schutzausrüstung
- bei **Verdacht auf Hautkontamination**
  - ohne Verzögerung Personendekontamination
  - mit geeignetem Dekomittel (Duschmittel für Personen)
  - vor Ort oder in einer geeigneten Anlage (z. B. Duschanlage, Schwimmbad, Sporthalle)
- Maßnahmen der Einsatzhygiene

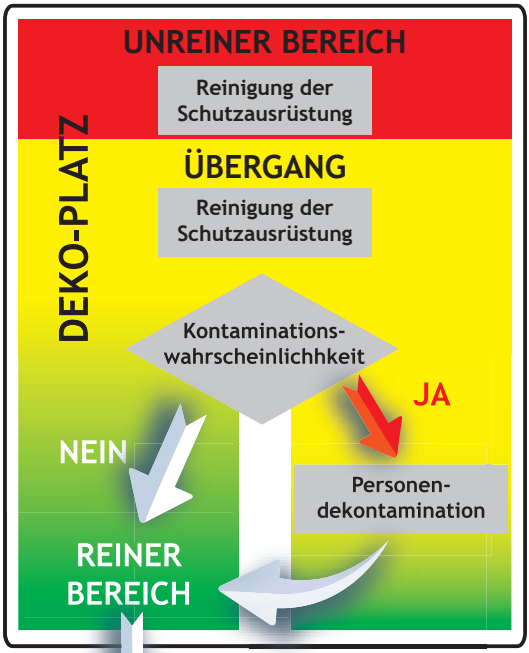
SOFORT-DEKO
für kontaminierte Zivilpersonen sowie Einsatzkräfte, die dringend an den Rettungsdienst zu übergeben sind:

➡ Siehe auch Kapitel „Menschenrettung und Erste Hilfe“.

Einsatzkräfte der Feuerwehr

Standard-einsatz

Einatz mit GEFÄHRLICHEN STOFFEN



EINSATZHYGIENE

Ärztliche Untersuchung?

Zivilpersonen

Massenanfall

- Sammeln
  BERUHIGEN
  Erklären der Lage
- Ausziehen der Kleidung
- Abspülen der Haut
- Weitere Betreuung - Wartebereich einrichten

Wenige Einzelpersonen

- BERUHIGEN
  Erklären der Lage
- Ausziehen der Kleidung
- Abspülen der Haut

Lebens-bedrohlicher Zustand?

NEIN

Deko-Kapazität vor Ort?

JA

Übergabe an den Rettungsdienst

JA

Personen-Deko vor Ort

NEIN

Transport zu geeigneter Einrichtung

DEKONTAMINATION MIT DEM M18 AKKU-RUCKSACK-SPRÜHGERÄT

Einfache Gerätschaft zum Aufbringen des Dekomittels:

Das M18 AKKU-RUCKSACK-SPRÜHGERÄT von MILWAUKEE

- 15 Liter Tank
- bis 6 Stunden Akku-Laufzeit
- Flächen- und Körperdeko
- einfache Reinigung durch abnehmbaren Tank

Einsatzmöglichkeiten des Akku-Rucksack-Sprühgerät

- Wald- und Flurbrandbekämpfung
- Raumdekontamination
- CSA-Dekontamination
- Flächenreinigung
- Aufbringen von flüssigem Ölbindemittel
- Fahrzeugdekontamination
- Wasserzuführung für Trennschleiferkühlung
- uvm.

FOTOS: TTI / KOLLINGER / SCHEUREDER

Mehr Informationen erhalten Sie bei einer persönlichen Produktvorführung. Gleich Termin buchen unter fire.cc/milwaukee

powered by:

Milwaukee

Nothing but HEAVY DUTY.

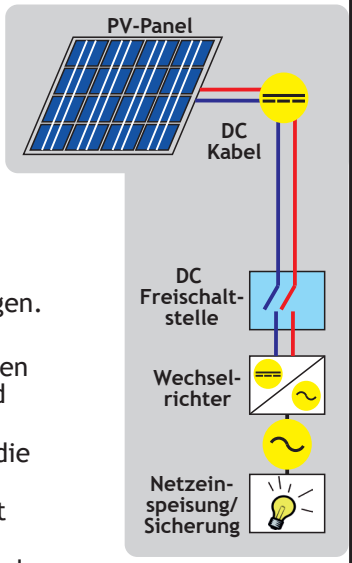
Achtung! Spannung bis zu 1000 V solange Lichteinstrahlung gegeben ist!

Anlagenmerkmale:

Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) erzeugen elektrischen Strom über die Einstrahlung von Licht (Sonne, aber auch Scheinwerfer ...).

An der Anlage können Gleichspannungen **bis zu 1000 V** anliegen. **Lebensgefahr!**

Bei „Inselanlagen" erfolgt die Energiespeicherung über Akkus.



Einsatzhinweise:

- EVU oder Betreiber verständigen.
- **Abstände beachten!**
- Mit Lösch- und Rettungsarbeiten unabhängig vom Schaltzustand beginnen.
- Immer davon ausgehen, dass die Anlage unter Spannung steht!
- Schaumeinsatz nur bei absolut spannungsfreien Anlagen!
- PV-Panele können sich aufgrund von Brandeinwirkung lösen und abstürzen.
- Auf beschädigte Anlagenteile (Sturmschäden etc.) achten.

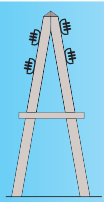
Brandschutzplan:

bis 1000 Volt

Im Nahbereich von Niederspannungsanlagen

Anlagenmerkmale:

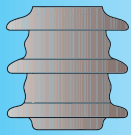
- nur Holzmaste
- Holzmastabstände ca. 40-60 m
- 4 (bzw. 5) Leiterseile

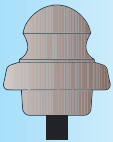


A-Mast

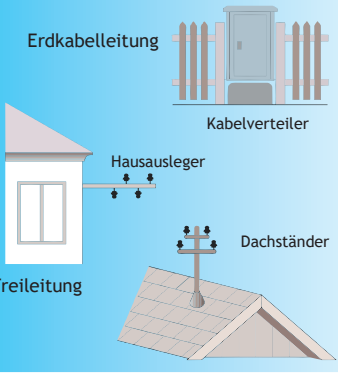
Tragmast

- kleine Isolatoren (Faustgröße)





- Leitungen führen zu Häusern und Bauwerken aller Art

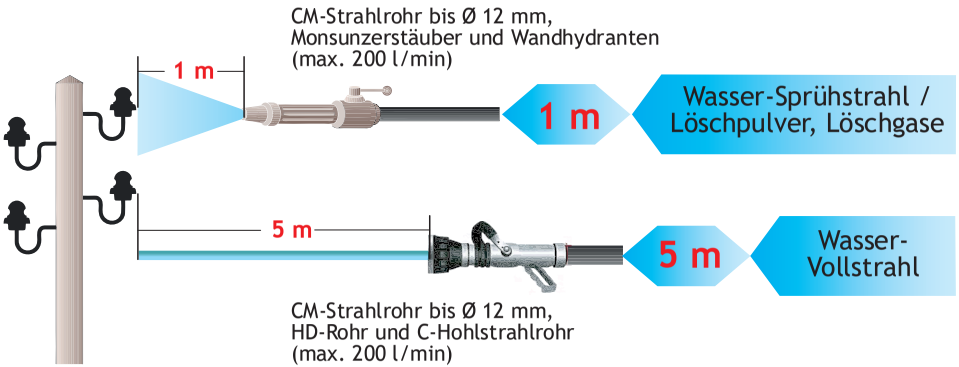


bis 1000 Volt (1 kV)

Im Nahbereich von Niederspannungsanlagen

Sicherheitsabstände bei Feuerlöscharbeiten

Mindestabstände bei beliebiger Löschwasserqualität

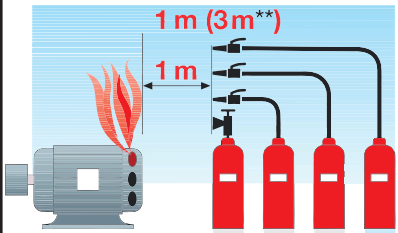


Mindestabstände für Hohlstrahlrohre:
Wurfweite bestmöglich ausnützen.

bis 1000 Volt (1 kV)

Jeden Einsatz so rasch wie möglich dem Netzbetreiber melden!

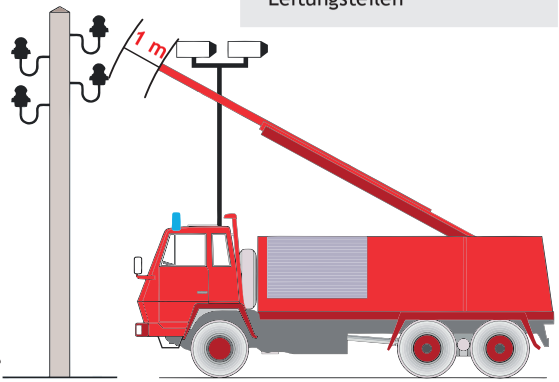
tragbare Feuerlöscher (Erste Löschhilfe)



* typengeprüfte, zugelassene Löschgeräte
** Vollstrahl

1 m Annäherung mit Fahrzeugen und Geräten

Sicherheitsabstände bei
- herabhängenden oder
- bodenberührenden Leitungsteilen



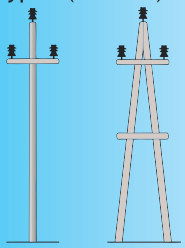
GEFAHREN DURCH ELEKTRIZITÄT 53

über 1 kV bis 380 kV

Im Nahbereich von Hochspannungsanlagen

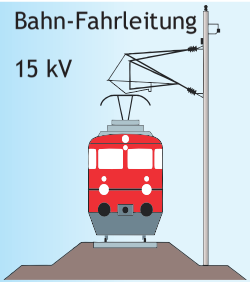
- Holzmaste, einzelne Stahlgitter- oder Betonmaste
- Mastabstände ca. 50-100 m
- 3 bzw. 6 Leiterseile

Masttypen (1-30 kV)



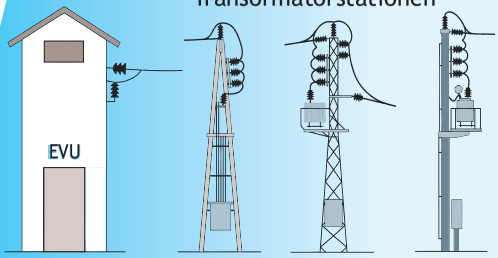
Bahn-Fahrleitung

15 kV



- große Isolatoren (Kopfgröße)
- Leitungen an E-Werks-anlagen (z.B. Trafo-stationen) befestigt
- Leiterseil-Abstand zu Bauwerken aller Art und zu Bäumen mind. 3 m

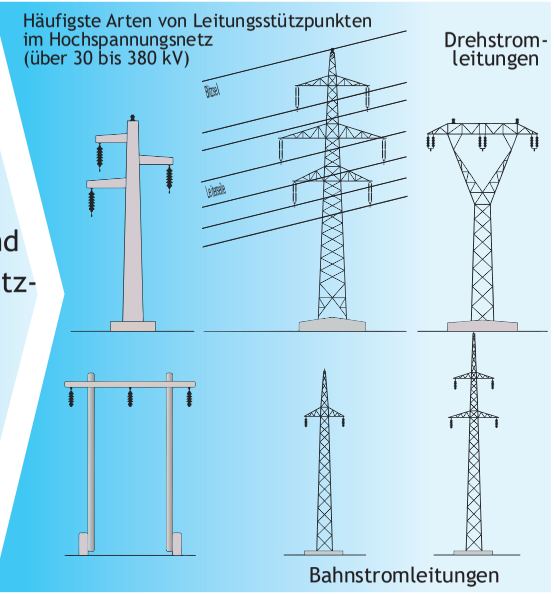
Transormatorstationen



über 1 kV bis 380 kV

SCHAUMVERBOT !

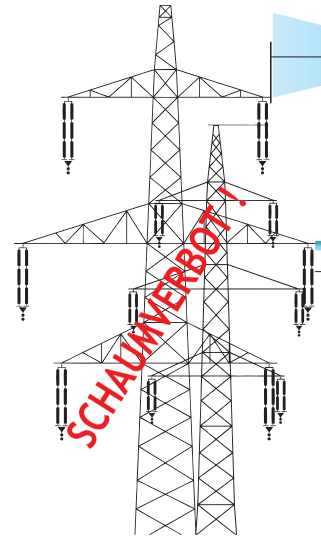
- Stahlgitter- oder Betonmaste, vereinzelt Holzmaste
- Mastabstände 200-400 m
- 3 bzw. 6 (2 bzw. 4) isoliert aufgehängte Leiterseile und nicht isolierte Erdseile (Blitzseile) an den Mastspitzen
- die Leiterseile sind an Isolatorenketten oder an Stabisolatoren befestigt
- die Leitungen führen zu Kraft- und Umspannwerken



über 1 kV bis 380 kV

Sicherheitsabstände bei Feuerlöscharbeiten

Mindestabstände bei beliebiger Löschwasserqualität



5 m — Wasser-Sprühstrahl / Löschpulver, Löschgase

5 m

CM-Strahlrohr bis Ø 12 mm, Monsunzerstäuber, HD-Rohr (max. 200 l/min)

10 m — Wasser-Vollstrahl

CM-Strahlrohr bis Ø 12 mm, HD-Rohr, C-Hohlstrahlrohr (max. 200 l/min)

10 m

35 m — Vollstrahl **Wasserwerfer**

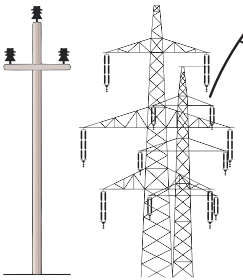
10 m — Sprühstrahl

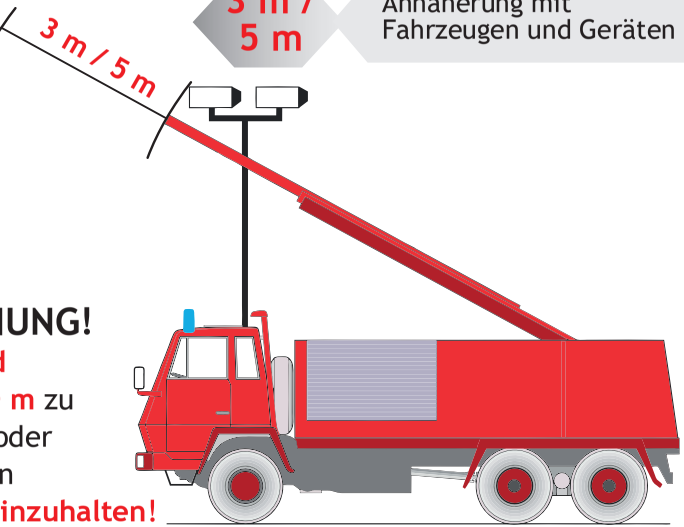
Mindestabstände für Hohlstrahlrohre:
Wurfweite bestmöglich ausnützen.

über 1 kV bis 380 kV

Jeden Einsatz so rasch wie möglich dem Netzbetreiber melden!

30 kV / 380 kV





SCHRITTSPANNUNG!

Sicherheitsabstand
von **mindestens 20 m** zu
- herabhängenden oder
- bodenberührenden

Leitungsteilen **ist einzuhalten!**

FEUERWEHREINSATZ IM GLEISBEREICH 58

Hauptgefahren im Gleisbereich:
ZUGSVERKEHR (bis 230 km/h)
HOCHSPANNUNG der Bahnstromanlage

Auffinden der Einsatzstelle

mit Hilfe der Angaben (km und hm) entlang der Bahnstrecke auf Oberleitungsmasten und Hektometersteinen.

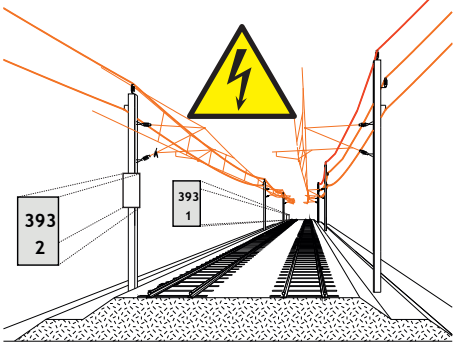
Regelgleis *
Streckennummer *
Streckengleis *

Kilometer (km)
Hektometer (hm)

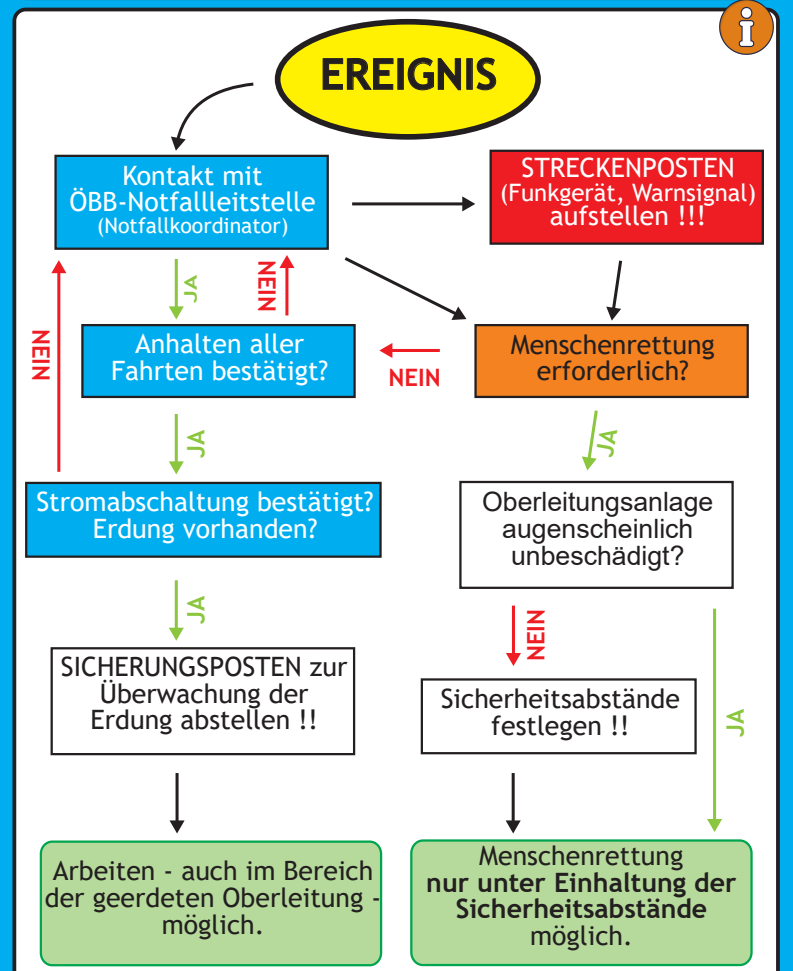
** Zusätzliche Kennzeichnung auf mehreren nebeneinander verlaufenden Strecken.*

Vor Betreten des Gleiskörpers:
Bestätigung des Anhaltens aller Fahrten einholen.

Bei Gefahren durch die Hochspannungsanlage:
Spannungsfreischaltung und Erdung veranlassen.



FEUERWEHREINSATZ IM GLEISBEREICH 59



FEUERWEHREINSATZ IM GLEISBEREICH 60

NOTFALLLEITSTELLEN

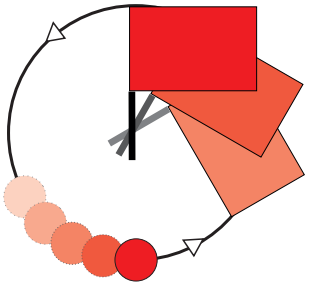
	Sitz in	grunds. für zuständig	Telefonnummer
Ost	Wien	W, NÖ, B	05 1778 77177
Süd	Villach	K, Stmk	05 1778 77277
West	Innsbruck	T, Vbg.	05 1778 77377
Mitte	Salzburg	Sbg.	05 1778 77477
Nord	Linz	OÖ	05 1778 77577

ZUG ANHALTEN

- Veranlassung über ÖBB-Notfallleitstelle
  (Zugfunk, Abschalten der Fahrleitung, Veranlassen der Erdung, ...)

UND

- Sicherungsposten aufstellen
  - in beiden Richtungen im Abstand von 2.000 m von der Einsatzstelle
  - mit Gefahrsignal und Funkgerät;
  - seitlicher Sicherheitsabstand von den Gleisen: **Mindestens 3 m!**



- NUR BEI NOTFÄLLEN -

Gefahrsignal

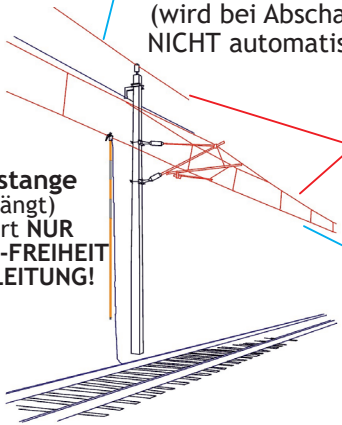
- Kreisförmiges Schwingen
  - einer Signalfahne oder
  - eines Gegenstandes oder
  - eines Armes;
- bei Dunkelheit möglichst mit einer Laterne mit rotem Licht

Achtung: Bremsweg bis 2.000 Meter möglich!

FEUERWEHREINSATZ IM GLEISBEREICH 61

Umgehungsleitung - Verstärkungsleitung
bis zu 110.000 V!

(wird bei Abschaltung der Oberleitung NICHT automatisch mit abgeschaltet!!)



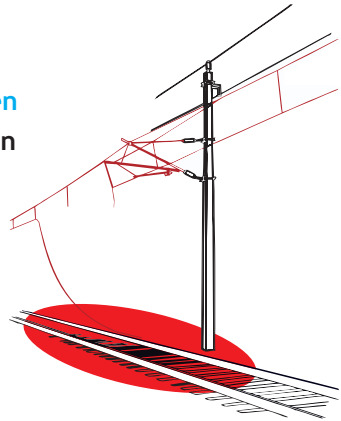
Mindestabstand
3 Meter

Erdungsstange
(eingehängt)
signalisiert **NUR SPANNUNGS-FREIHEIT DER OBERLEITUNG!**

Oberleitung
15.000 V!

Ca. 4,95 - 6,00 m über Schienenoberkante

Herabhängende Leitungen unter Spannung bedeuten
LEBENSGEFAHR!



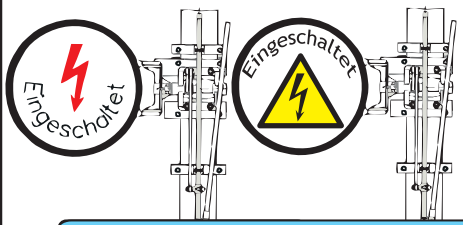
SPANNUNGSTRICHTER

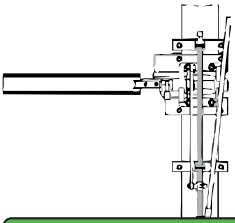
Sicherheitsabstand
mind. 20 m!

FEUERWEHREINSATZ IM GLEISBEREICH 62

Verladung von Einsatzfahrzeugen

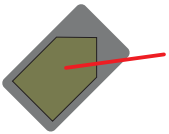
Das Auffahren von Einsatzfahrzeugen auf dafür vorgesehene Waggons erfolgt an den dafür vorgesehenen Stellen.
Während der Verladung muss die Oberleitung des Ladegleises freigeschaltet und geerdet sein.
Dies wird durch einen waagrecht liegenden Schaltzeiger angezeigt.





Oberleitung ist **eingeschaltet** und **nicht geerdet.**
(links alt, rechts neu)

Oberleitung ist **ausgeschaltet** und **geerdet.**

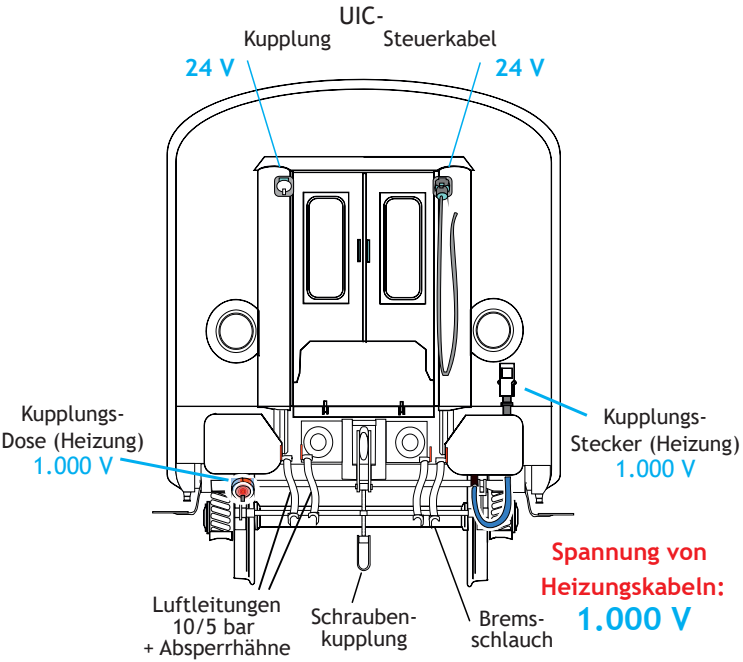


Zeiger durch Tasche verdeckt

Erdung bei Tunneleinsätzen

Die Erdung in Tunnelbauwerken erfolgt analog jener in den Freibereichen mittels Erdungsvorrichtung.
Bei bestimmten Eisenbahntunnels sind an den Portalen Erdungsschalter installiert, welche eine fernbediente Erdung durch die ÖBB ermöglichen.
Eine vollzogene Erdung wird den Einsatzkräften vom ÖBB-Notfallkoordinator mitgeteilt. Zusätzlich gibt ein an der Erdungsvorrichtung angebrachter Stellungszeiger – meist im Bereich der Portalplätze – Auskunft über den Erdungszustand.

Verbindungselemente zwischen Waggons

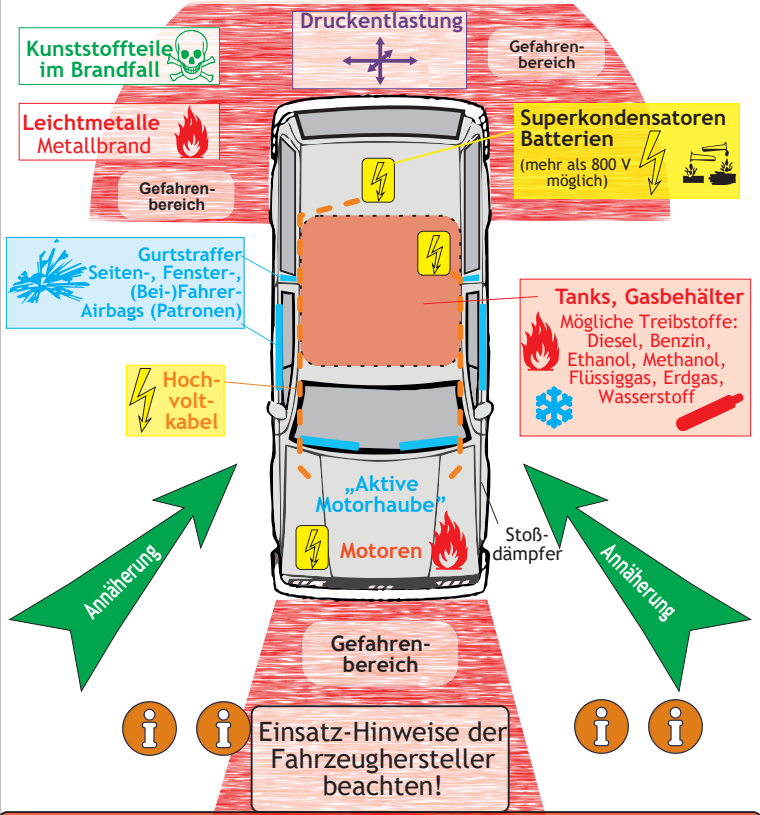


Spannung von Heizungskabeln:
1.000 V

Fahrzeug(e) unbedingt gegen Entrollen sichern (Handbremse, Hemmschuh).

FEUERWEHREINSATZ bei KFZ 64

- Brandbekämpfung aus der Distanz beginnen (Wurfweite ausnützen!)
- Atemschutz auch im Freien!
- Auch vor Stäuben schützen (FFP3-Maske oder höher).
- **Gefahrenbereiche** (Druckentlastungen, Hochvoltbatterien)



Einsatz-Hinweise der Fahrzeughersteller beachten!

Allgemeine Gefahr: Ansteckung durch Blut und Körperflüssigkeiten!
Korrekte Einsatzbekleidung + Einweghandschuhe!

KENNZEICHNUNG NACH ISO 17840-4 65

Nähere Beschreibung siehe ÖBFV Info E-20!

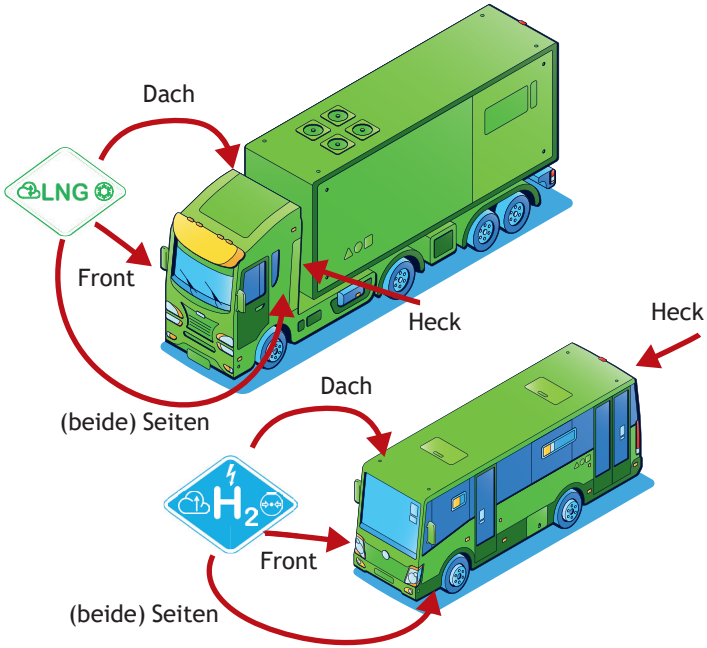
(dzt. noch auf freiwilliger Basis - Stand 8/22 vorrangig Nutzfahrzeuge & Busse)

Beispiel LNG Antrieb:

Eigenschaft des Gases
(schwerer, leichter oder gleich schwer als Luft)

Zustand des Stoffes
(hier: tiefkalt)

Kurz(be)zeichnung des Antriebes
(hier: Liquified Natural Gas - verflüssigtes Erdgas)



KENNZEICHNUNG NACH ISO 17840-4 66

Symbole sind an 5 Seiten des Fahrzeuges angebracht!

(beide Seiten, Front, Heck, Dach)

Größe: 15 x 20 cm

retroreflektierende Folie

Benzin

Diesel

Batterie elektrischer Antrieb

Benzin Hybridantrieb

Diesel Hybridantrieb

Erdgasantrieb

Benzin / Erdgasantrieb

Diesel / Erdgasantrieb

Flüssigerdgas-antrieb

Flüssiggasantrieb

Wasserstoff / Brennstoffzelle Antrieb

G – Gefahr erkennen

"AUTO" - MERKREGEL

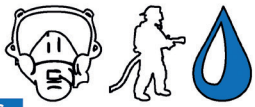
- **A** – Austretende Betriebsmittel
- **U** – Unterboden , Motor- Kofferraum (Auspuff, Tank, Fremdkörper, Kabel)
- **T** – Tankdeckel (Gasventile, Anschlüsse, Aufschriften)
- **O** – Oberfläche (Kennzeichen, Aufschriften, Verformung, Airbag ausgelöst?)

A – Absichern

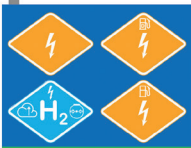
- Fahrzeugaufstellung (Sicherheitsabstand, Gefälle beachten)
- Radkeile setzen sobald sicher möglich
- Zündung abschalten / deaktivieren sobald sicher möglich

M – Menschenrettung / Maßnahmen

- Brandbekämpfung
- umluftunabhängiger Atemschutz
- Löschmittel Wasser
- Angriffsrichtung von der Seite
- Wurfweite ausnutzen



ELEKTROFAHRZEUG



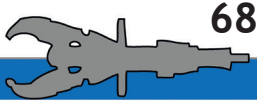
- Hochvoltsystem (HV) Akkubrand identifizieren (WBK)
- Akku kühlen
- HV + 12 V Sytstem deaktivieren
- Fahrzeug gesichert abstellen ("Quarantäne")
- Rückzündung möglich / beobachten

GASFAHRZEUG

- Druckbehälter bei Beflammung kühlen
- Stichflamme / Jetflamme möglich
- EX-Messung

S – Spezialkräfte anfordern / Spezielle Maßnahmen

- Rettungsdatenblatt beachten
- Wärmebildkamera
- Messgeräte



G – Gefahr erkennen

"AUTO" - MERKREGEL

- **A** – Austretende Betriebsmittel
- **U** – Unterboden , Motor- Kofferraum (Auspuff, Tank, Fremdkörper, Kabel)
- **T** – Tankdeckel (Gasventile, Anschlüsse, Aufschriften)
- **O** – Oberfläche (Kennzeichen, Aufschriften, Verformung, Airbag ausgelöst?)

A – Absichern

- Fahrzeugaufstellung (Sicherheitsabstand, Gefälle beachten)
- Radkeile setzen sobald sicher möglich
- Zündung abschalten /deaktivieren sobald sicher möglich

M – Menschenrettung / Maßnahmen

- 12 V System deaktivieren (Kontrolle mit Warnblinkanlage)
- Rettungsdatenblatt verwenden

ELEKTROFAHRZEUG

- Hochvoltsystem (HV) deaktivieren - lt. Herstellerangaben
- beschädigte, freiliegende HV-Komponenten abdecken
- mechanische Krafteinwirkung an HV Komponenten vermeiden
- Brandgefahr durch beschädigte HV-Batterie beachten
- rasche Rettung bei Rauchentwicklung aus HV-Bereich
- bei verformten HV-Batteriegehäuse Quarantäne

GASFAHRZEUG

- bei Gasgeruch Zündquellen vermeiden und für Belüftung sorgen
- EX- Messung

S – Spezialkräfte anfordern / spezielle Maßnahmen

- Wärmebildkamera
- Messgeräte
- gesicherter Abtransport

Besondere Gefahren

	Flüssiggas (LPG)	Wasserstoff	Erdgas (LNG)	Erdgas (CNG)
Druck	8 bar	900 bar oder flüssig (LH_2 ;-253 °C)	18 bar	200 bar
Eigenschaften				
Rel. Gasdichte (Luft = 1)	schwerer (1,5 - 2)	viel leichter (0,07)	tiefkalte Schwaden: schwerer	leichter (0,6)
besondere Gefahren	Zerknall	Zerknall farblose Flamme Selbstentzündung Erfrierungen (LH_2)	Zerknall Erfrierungen	Zerknall
mögliche Kennzeichnung				
weitere Erkennungsmerkmale	spezielle Tankklappen, Knatter- und Pfeifgeräusche oder Nebelbildung im Schadensfall			
Notaus-Schalter	Notaus betätigen bzw. Zündschlüssel / Karte vom KFZ entfernen			
Überdruckventil	+	+ (flüssig)	+	-
Schmelzsicherung	-	+ (kompr. 900 bar)	-	+

Hybridantrieb / Elektrofahrzeug / Brennstoffzellen

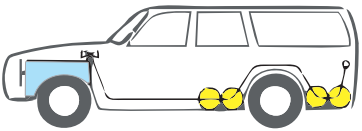
- Verbrennungs- mit Elektromotor (Hybrid)
- Elektromotor (Elektro-/Brennstoffzellenfahrzeug)
  - » Hinweis: KFZ-Kennzeichen mit **grüner Schrift** (ab April 2017)

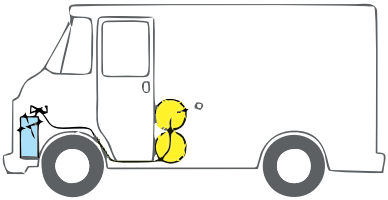
- Hochvoltbatterie (mehr als 800 V möglich, Masse bis zu 300 kg)
- **ORANGE** gefärbte Hochvoltkabel

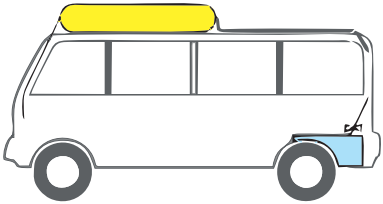
- Verätzungsgefahr durch Batterieflüssigkeiten (z. B. Laugen)
- Ätzende / giftige Brandgase

- Die Brennstoffzelle erzeugt elektrische Energie durch chemische Umsetzung eines Treibstoffes (Wasserstoff, Methanol usw.).

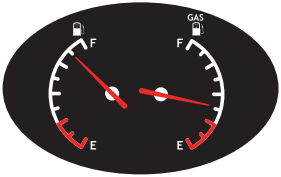
Lage der Tanks und Hinweise (Erkennungsmerkmale)







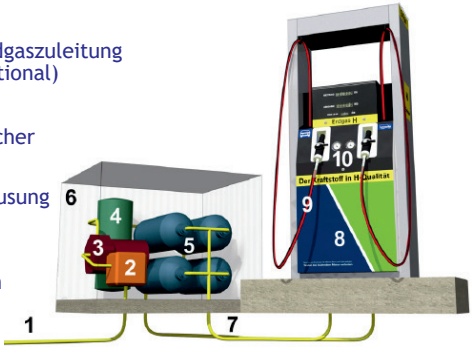
Eventuell 2 Tankanzeigen:



Derzeit **nur für Busse** vorgeschrieben!

In der **Erdgastankstelle** wird das Gas auf bis zu 300 bar verdichtet.
Sie besteht im Wesentlichen aus Verdichter, Speicher und Zapfsäule, die durch Hochdruckleitungen miteinander verbunden sind.
Überwiegend sind öffentliche Erdgastankstellen in Mineralöltankstellen integriert.
Verdichter und Speicher sind in einem versperrten Container oder Gebäude untergebracht.

1. Unterirdische Erdgaszuleitung
2. Erdgaszähler (optional)
3. Kompressor
4. Trockner
5. HD-Flaschenspeicher
6. Blech- od. Betoneinhausung
7. HD-Verbindungsleitung
8. Zapfsäule
9. HD-Schläuche
10. Betankungskupplungen



Zur Erdgastankstelle gelangt das Erdgas durch unterirdisch verlegte
- Hochdruckleitungen bis etwa 80 bar;
- Mitteldruckleitungen zwischen 100 mbar und 1 bar;
- Niederdruckleitungen bis 100 mbar.

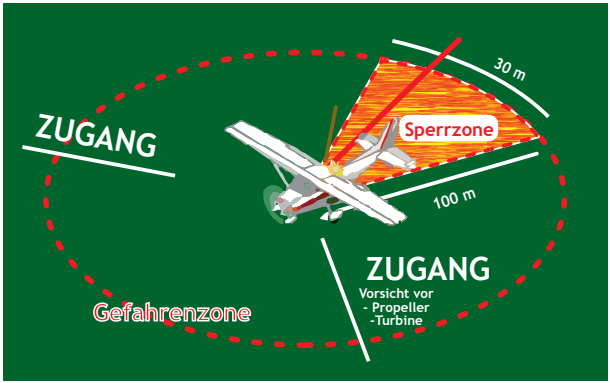
Die Leitungen bestehen entweder aus Stahl oder Kunststoff.

Auch auf Betriebsgeländen ist mit Erdgastankstellen (Erdgastankgeräten) zu rechnen.

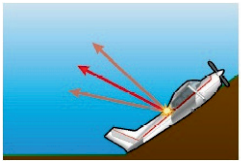
Erdgaszapfsäulen können mit NOT-AUS-Systemen ausgerüstet sein, deren Betätigung im Gefahrfall Vorrang hat.
Bei öffentlichen Tankstellen ist ein NOT-AUS-Schalter jedenfalls im Kassenbereich zu finden.

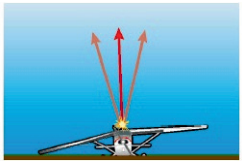
Zentrale Alarm-Telefonnummer 128

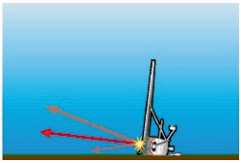
Gefahr durch ballistischen Fallschirm



Abschussrichtungen des Fallschirms







Mögliche Kennzeichnung

This aircraft is equipped with a ballistically-deployed emergency parachute system

Prioritäten setzen

F eststellung der Gefahren.

L age der Gefahren feststellen und Sichern derselben.

U nterstützung durch Hotline für Rettungskräfte.

G efahrenbereich und Ordnung des Raumes definieren und ausweisen:

- Gefahrenzonen
- Verletztensammelpunkt
- Hubschrauberlandeplatz
- Zufahrtswege / Einbahnregelung
- Bereitstellungsraum

Z ugang definieren.

E ntschärfungsdienst anfordern (133).

U nnötige Veränderungen vermeiden.

G efahrenabwehr wie Brandbekämpfung und Menschenrettung.

SICHERHEITSUNTERSUCHUNGSSTELLE DES BUNDES, FACHBEREICH LUFTFAHRT

Hotline für Rettungskräfte

24 / 7

+43 (1) 71162-657700

Propan-Butan-Gemische

- Relative Gasdichte ~1,6
- Ex-Bereich 1,5-10,8 Vol.-%
- Zündpunkt ~365°C (T 2)

Gefahren

- Explosions-/Brandgefahr.
- Berstgefahr – BLEVE.
- Erfrierungsgefahr bei Austritt von Flüssigphase.

Maßnahmen

- Behälter kühlen (BLEVE).
- Eindringen in tiefer liegende Bereiche verhindern.
- Flüssiggas-Seen mit Mittelschaum abdecken.
  Aufbringen von Wasser fördert die Verdampfung!

1 kg Flüssiggas ≅
ca. 2 l Flüssigphase

ca. 2 l Flüssigphase ≅
ca. 500 l Gasphase

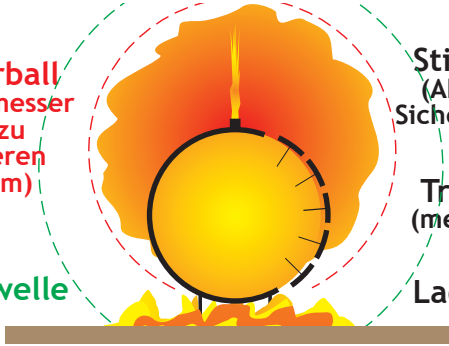
ca. 500 l Gasphase ≅
30.000 l zündfähiges
Gas- / Luftgemisch

Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion

Als BLEVE bezeichnet man die Explosion einer expandierenden siedenden Flüssigkeit.

Behälter aus Deckung intensiv kühlen!

RÜCKZUG bei erstmaligem Ansprechen des Sicherheitsventils!



Mindest-Kühlwasserbedarf und Mindestabstände

Behälter	Volumen [m³]	Kühlwasser [l/min]	Sicherheits-abstand* [m]	Absperrung [m]	
				Innere	Äußere
Druckgas-Flasche	bis 0,1	200	50	100	200
Haustank	bis 5,0	400	100	200	400
Tanklast-wagen	bis 36	1.600	200	400	800
Eisenbahn-Kesselwagen	bis 110	4.800	300	600	1.200

* gilt für Personal mit Brandschutzbekleidung und kann zum Instellungbringen von Werfern ggf. kurzzeitig unterschritten werden.

Erdgas (96-98 Vol.-% Methan (CH_4))
- o Relative Gasdichte 0,55
- o Ex-Bereich 4,4-17 Vol.-%
- o Zündpunkt 595°C (T 1)

23
1971

223
1972

Gefahren
- o Explosions-/Brandgefahr.
- o Trümmerflug bei Flaschenzerknall oder Beschädigung der Gasleitung.
- o KFZ-Antriebe mit Hochdruckbehältern (200 bar) möglich.
- o Bei Austritt von flüssigem tiefkalten LNG: Erfrierungsgefahr.
- o LNG: Tiefkalte Gasschwaden schwerer als Luft.
- o LNG: Behälterisolierung beschädigt: Rascheres Verdampfen.
- o LNG: Aufbringen von Wasser fördert die Verdampfung!

Maßnamen
- o Gasleitung absperren / abdichten.
- o Gebäude räumen und absperren.
- o LNG: Bodennahe Gasschwaden verwirbeln (Düsenschläuche, Hydroschilder).
- o Direkt beflammte Objekte kühlen ≥15 l/(m².min).
- o Gefährdete Umgebung kühlen ≥1,5 l/(m².min).
- o Erdgastankstellen: NOT-AUS-Taster drücken.

Zentrale Alarm-Telefonnummer 128

WASSERSTOFF (Details siehe ÖBFV Info E-08) 77

H_2, Wasserstoff, Hydrogenium

- Relative Gasdichte 0,07
- Ex-Bereich 4,0-77 Vol.-%
- Zündpunkt 560°C (T 1)

23
1049

223
1966

Gefahren

- Explosions-/Brandgefahr
- Flaschenzerknall mit Trümmerflug
- Farblose Flamme (Wärmebildkamera verwenden).
- KFZ-Antriebe mit Hochdruckbehältern (900 bar) bzw. mit tiefkaltem Wasserstoff (LH_2) möglich
- „Selbstentzündung“ bei Leckagen möglich
- Tiefkalter (weniger als -253°C) Wasserstoff (UN 1966) - LH_2: Erfrierungsgefahr bei Austritt
- Beschleunigtes Verdampfen bei Beschädigung der Behälterisolierung
- Aufbringen von Wasser fördert die Verdampfung!

Maßnahmen

- Direkt beflammte Objekte kühlen ≥15 l/(m².min)
- Gefährdete Umgebung kühlen ≥1,5 l/(m².min)

C_2H_2, Acetylen, Ethin, Dissousgas

239
1001

- Relative Gasdichte 0,91
- Ex-Bereich 1,5-100 Vol.-%
- Zündpunkt 305°C (T 2)

Gefahren

- Explosions-/Brandgefahr
- Flaschenzerknall mit Trümmerflug (bis zu 300 m)

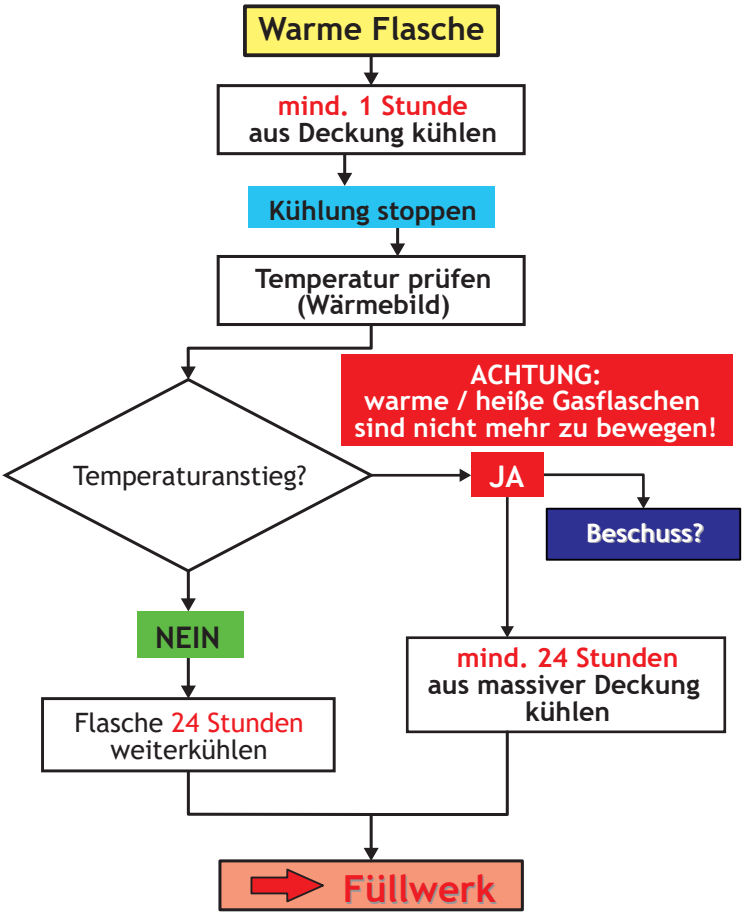
Anzeichen für Selbstzersetzung

- Temperaturanstieg (durch Flammenrückschlag, Wärmeeinwirkung)
- Farbanstrich verbrennt
- Bei Gasaustritt: Ruß-/Qualmbildung, abnormaler Geruch, Geräuschstärke verändert sich

Maßnahmen

- Ablaufschema siehe nächste Seite
- Keine Gasflaschenbergebehälter verwenden
- Keine Dichteinrichtungen (Chlorgasnotfallkappe) verwenden
- Flaschenbündel / Flaschenbatterien mindestens 24 Stunden aus massiver Deckung kühlen.

Ablaufschema Acetylen



KOHLENSTOFFMONOXID 80

CO, Kohlenmonoxid, Kohlenstoffoxid

- Relative Gasdichte 0,97
- Ex-Bereich 12,5-74 Vol.-%
- Zündpunkt 605°C (T 1)

Gefahren

- großes Diffusionsvermögen in umliegende Räume, ausgehend von Feuerstätten, Abgasanlagen, Holzkohle- und Gasgrillern, Pelletslagern, Dehnfugenbränden, KFZ-Abgasen usw.
- Toxizität - gefährliches Atemgift
- niedrige Dosis: grippeähnlich, Schwindel, Kopfschmerzen
- höhere Dosen: Bewusstlosigkeit, Lebensgefahr

Maßnahmen

- Personen unverzüglich in unbelasteten Bereich bringen und Erste-Hilfe-Maßnahmen durchführen
- Räume lüften

KOHLENSTOFFMONOXID

Verdacht auf CO / CO-Alarm

(z. B. Türöffnung, Kaminbrand, Pelletslagerungen)

81

Menschenrettung

Atemschutz?

Frischluftzufuhr

Ausbreitung bewerten

Nachbarobjekte / Wohnungen (Evakuierung?)

Information der Bewohner

Messungen durchführen

Ursache abklären

weitere Entscheidungen auf Basis der Messwerte

Grenz-werte:

MAK Wert	8 h	20 ppm
AEGL 2	4 h	33 ppm
AEGL 2	10 min	420 ppm

NH_3, Ammoniak

- Relative Gasdichte 0,6
- Ex-Bereich 15-30 Vol.-%
- Zündpunkt 630°C (T 1)

268
1005

Gefahren

- Explosionsgefahr
- Erfrierungsgefahr (besonders bei Austritt von flüssigem Ammoniak)
- wassergefährdend
- gasförmiges NH_3 wird im Gemisch mit Luftfeuchtigkeit schwerer als Luft (bleibt am Boden)

Maßnahmen

- Schutzbekleidung für
  - Menschenrettung: Brandschutzbekleidung mit umluftunabhängigem Atemschutz
  - weitere Tätigkeiten: Chemikalienschutzanzug, gasdicht; kälteisolierende Unterkleidung
- Ammoniakwolken mit Wassersprühstrahl niederschlagen
- niedergeschlagenes Wasser ist alkalisch - Rückhaltung andenken
- Ammoniaklachen mit Folien / Planen oder Mittelschaum abdecken

Aufbringen von Wasser fördert die Verdampfung!

Cl_2, Chlor

- Relative Gasdichte 2,4
- nicht brennbar

265
1017

Gefahren

- Erfrierungsgefahr beim Austritt von flüssigem Chlor
- starkes Oxidationsmittel - kann brennbare Stoffe zur Entzündung oder Explosion bringen
- wassergefährdend

Maßnahmen

- Schutzbekleidung für
  - Menschenrettung: Brandschutzbekleidung mit umluftunabhängigem Atemschutz
  - weitere Tätigkeiten: Chemikalienschutzanzug gasdicht; kältesisolierende Unterkleidung
- Chlorgaswolke mit Wassersprühstrahl verdünnen
- Chlorgasaustrittsstelle **KEINESFALLS** mit Wasser beaufschlagen
  Aufbringen von Wasser fördert die Verdampfung!
- Chlorlachen mit Folien/Planen oder Mittelschaum abdecken
- Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen
- Chlorgas-Notfallset zum Abdichten verwenden

H_2S, Schwefelwasserstoff

- Relative Gasdichte 1,2
- Ex-Bereich 15-30 Vol.-%
- Zündpunkt 630°C (T 1)

263
1053

Gefahren

- Explosions- / Brandgefahr
- Geruch nach faulen Eiern;
  Die Geruchswahrnehmung setzt bei höheren Konzentrationen aus!
- hoch giftig
- wassergefährdend

Maßnahmen

- Schutzbekleidung für
  - Menschenrettung: Brandschutzbekleidung mit umluftunabhängigem Atemschutz
  - weitere Tätigkeiten: Chemikalienschutzanzug, gasdicht
- Schwefelwasserstoffwolken mit Wassersprühstrahl niederschlagen

ZERO EMISSIONS GEFAHREN DURCH LÄRM UND DÄMPFE

Vorteile der Akkutechnologie bei Einsatzgeräten

- jederzeit einsatzbereit
- kein Nachtanken
- Start per Knopfdruck - kein Seilzug nötig
- keine Wartung nötig
- kein Lärm: jedes Kommando wird klar verstanden - ohne lästiges Motorengeräusch
- in jeder Lage einsetzbar - auch seitlich oder gar kopfüber
- Einsatz in geschlossenen Räumen möglich
- weniger Vibrationen

Fotos: TTI

Mehr Informationen erhalten Sie bei einer persönlichen Produktvorführung. Gleich Termin buchen unter fire.cc/milwaukee

powered by:

Milwaukee

Nothing but HEAVY DUTY.

MAK

Maximale Arbeitsplatz-Konzentration

Der MAK-Wert (maximale Arbeitsplatz-Konzentration) ist die höchstzulässige Konzentration eines Arbeitsstoffes als Gas, Dampf oder Schwebstoff in der Luft am Arbeitsplatz (in der Regel: **täglich 8-stündige Exposition** bei einer durchschnittlichen **Wochenarbeitszeit von 40 Stunden**), bei der im allgmeinen die Gesundheit der Arbeitnehmer nicht beeinträchtigt und nicht unangemessen belästigt wird.
Im Einzelfall kann jedoch auch bei Einhaltung der MAK-Werte eine gesundheitliche Beeinträchtigung oder unangemessene Belästigung nicht ausgeschlossen werden.

TRK

Technische Richt-Konzentration

Die Einhaltung der TRK-Werte soll das Risiko einer Beeinträchtigung der Gesundheit (wie z. B. Langzeitschäden) vermindern, vermag dieses jedoch nicht vollständig auszuschließen.
TRK-Werte werden für solche gesundheitsgefährdende Arbeitsstoffe ausgestellt, für die nach dem Stand der Wissenschaft keine als unbedenklich anzusehende Konzentration angegeben werden kann.

IDLH
Immediately Dangerous to Life and Health

Konzentration, unterhalb welcher bei bis zu 30 Minuten Einwirkung kein sofortiger oder verzögerter irreversibler gesundheitlicher Schaden oder lebensbedrohliche Auswirkungen zu erwarten sind.

GRENZWERTE - Definitionen

AEGL

Acute Exposure Guideline Level

Werte existieren für 5 Expositionszeiten (10 min, 30 min, 60 min, 4 h, 8 h).

AEGL-1	Konzentration, **oberhalb** der bei Personen **vorübergehende Beeinträchtigungen** und Reizungen zu erwarten sind, welche alle bei Expositionsende reversibel sind.
AEGL-2	Konzentration, **oberhalb** der Personen irreversible oder **schwere gesundheitliche Schäden** erleiden und bei der Flucht beeinträchtigt werden können.
AEGL-3	Konzentration, oberhalb der Personen **lebensbedrohliche Schäden** erleiden, oder die tödlich ist.

Expositionszeit **4h**: ETW-4 ≙ AEGL-2/4h

ETW

Einsatztoleranzwerte

Für Einsatzmaßnahmen der Feuerwehr bei Freisetzung gefährlicher Stoffe bzw. Entwicklung von Schadstoffwolken werden stoffspezifische Einsatztoleranzwerte (ETW) festgelegt, soweit die **Gase oder Dämpfe**

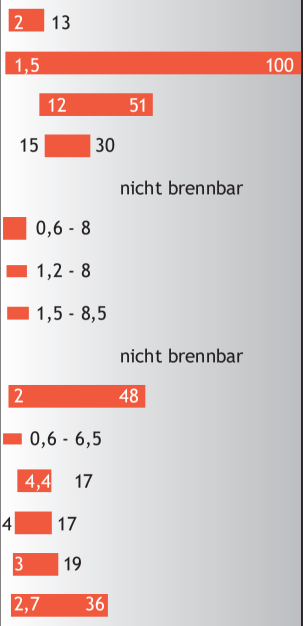
- **einsatztaktisch relevant,**
- **mit einfachen Mitteln sofort nachweisbar sind** und
- **toxikologische und/oder sicherheitstechnische Bewertungen vorliegen.**

Bei **Konzentrationen oberhalb des ETW** sind Einsatzmaßnahmen der Feuerwehr **grundsätzlich** unter **Atemschutz** durchzuführen.

STOFFBEISPIELE

		Stoff-Nr.	Gefahren	MAK/TRK (ppm)	ETW-4 (ppm)	Gasdichte (Luft = 1)	Flamm-punkt (°C)	Zünd-punkt (°C)
Aceton		1090		500	500	~2,1	-19	540
Acetylen		1001				~0,9		305
Ameisensäure		1779		5		~1,6	48	480
Ammoniak	verdichtet	1005		20	110	~0,6		630
Argon	verdichtet tiefkalt,flüssig	1006 1951		---		~1,7	---	---
Benzin	(Ottokraftstoff)	1203		?		>3	-20	280
Benzol	(engl.Benzene)	1114		1	20	~2,7	-11	555
Butan		1011		800		~2,0	-65	365
Chlor		1017		0,5	1	~2,4	---	---
Diethylether	(Äther)	1155		100		~2,6	-40	170
Dieselkraftstoff		1202		?		>4	>55	220
Erdgas/Methan	verdichtet tiefkalt, flüssig	1971 1972		?		~0,6		595
Essigsäure 100%	(Eisessig)	2789		10	20	~2,1	37	485
Ethanol ("Alkohol")		1170		1.000	3.000	~1,6	12	425
Ethen ("Ethylen")		1962		?		~1,0		425

Explosions-(Zünd-)Grenzen (Vol.-%)



STOFFBEISPIELE

Stoff		Stoff-Nr.	Gefahren	MAK/TRK (ppm)	ETW (ppm)	Gasdichte (Luft = 1)	Flamm-punkt (°C)	Zünd-punkt (°C)
Ethylenoxid		1040		1	14	~1,5	-18	440
Heizöl EL	(Ofenheizöl)	1202		?		<4	<55	~220
Kohlen(stoff)dioxid	verdichtet tiefkalt, fl.	1013 2187		5.000	10.000	~1,5	---	---
Kohlen(stoff)monoxid		1016		20	33	~1	---	605
Lachgas (Distickstoffmonoxid)		1070		100		~1,5	---	---
Methanol		1230		200	720	~1,1	10	455
Naphthalin		2304		10		~4,4	9	520
Phenol	fest geschmolzen	1671 2312		2	15 AEGL-2	~3,2	79	~600
Propan		1978		1.000		~1,6		470
Propanol (Propylalkohol)		1274		200		~2,1	12	425
Sauerstoff	verdichtet tiefkalt, flüssig	1072 1073		---		~1,1	---	---
Schwefelkohlenstoff (Kohlendisulfid)		1131		5	100	~2,6	-30	95
Schwefelwasserstoff		1053		5	20	~1,2		260
Vinylchlorid (VC)		1086		2	820	~2,2		415
Wasserstoff	verdichtet tiefkalt, flüssig	1049 1966		---		~0,1		~560

EINSATZSTELLENBELEUCHTUNG BEDEUTET SICHERHEIT

TrueView - MILWAUKEE: mehr als nur ein Arbeitslicht

- **o** hocheffiziente Beleuchtungslösungen für sämtliche Anwendungen
- o flexibel einsetzbar, standortunabhängig
- **o** kein lautes Aggregat
- **o** keine Emissionen
- **o** stoßfeste Ausführungen sorgen für lange Lebensdauern
- **o** mobile Akkuladung möglich durch integriertes Ladegerät
- o hybride Nutzung möglich: Akku oder Kabel - je nach Bedarf

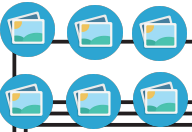
Fotos: TTI

Mehr Informationen erhalten Sie bei einer persönlichen Produktvorführung. Gleich Termin buchen unter fire.cc/milwaukee

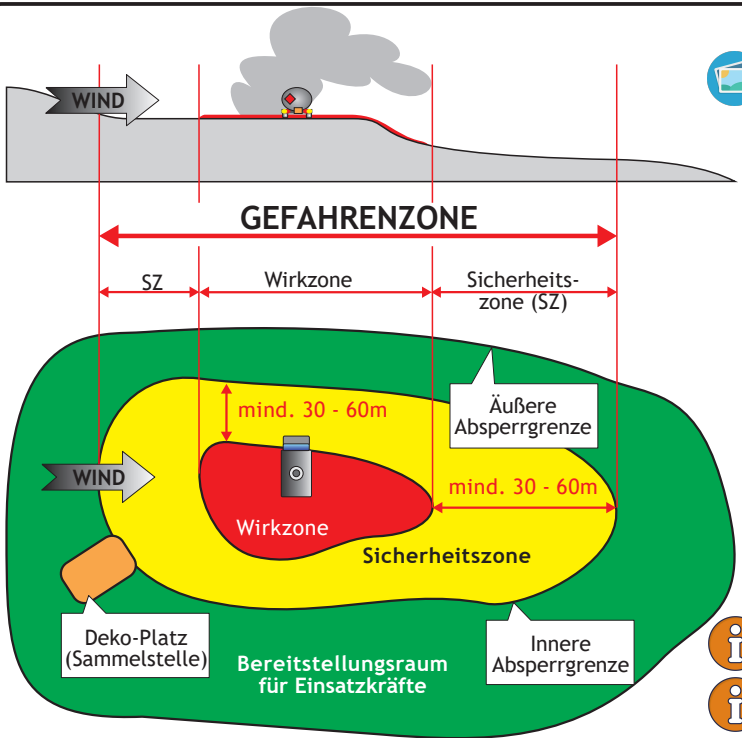
powered by:

Milwaukee

Nothing but HEAVY DUTY.



GEFAHREN ▼ durch / ▶ für	Welche Gefahren müssen bekämpft werden?	Menschen	Tiere	Umwelt	Sachwerte	Vor welchen Gefahren müssen sich Einsatzkräfte schützen?	Mannschaft	Gerät
Atemgifte					X			X
Angstreaktion				X	X			X
Ausbreitung								
Atomare Strahlung								
Chemische Stoffe								
Erkrankung / Verletzung				X	X			X
Explosion								
Elektrizität				X				
Einsturz / Absturz				X				



Die **"3A - REGEL"** beachten:

- **A**bstand - so groß wie möglich
- **A**ufenthaltszeit - so kurz wie möglich
- **A**bschirmung - so gut wie möglich