



Staatsfeuerwehr Frankental

# Kurs ABC-Wehr (ABC2)

Ausbildungsunterlagen

Stand: 01.11.2020

## 1. Gefährliche Stoffe

Gefährliche Güter (Gefahrgüter) sind Stoffe, welche eine gefährliche Eigenschaft für Mensch, Tier und Umwelt haben können.

Zu den Rechtsvorschriften im Umgangsrecht gehören zum Beispiel

- das Kernenergiegesetz (KEG),
- das Strahlenschutzgesetz (StSG),
- das Bundesgesetz über die Gentechnik im Ausserhumanbereich,
- das Bundesgesetz über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen,
- das Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG).

Zu den Rechtsvorschriften im Transportrecht gehören zum Beispiel

- Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse,
- ADR/RID (Strassenverkehr),
- ADN (Binnenschiffverkehr),
- IATA/ICAO (Luftverkehr).

## 2. ABC-Wehr

Die ABC-Wehr umfasst die Bekämpfung von atomaren, biologischen und chemischen Gefahren. ABC-Wehr Einheiten erkunden die Gefahr durch Spür- und Messmaterial, unterbinden die Gefährdung durch den Stoff und dekontaminieren bzw. desinfizieren verunreinigte Personen, Objekte und Flächen.

In der Feuerwehr werden ABC-Aufgaben von hierfür speziell ausgebildeten und ausgerüsteten ABC Einheiten übernommen. Im ABC-Schadensfall arbeiten jedoch auch weitere Partnerorganisationen mit der Feuerwehr zusammen wie der Rettungsdienst, die Polizei, Fachfirmen, Betriebsverantwortliche und Sicherheitsbeauftragte sowie Behörden.

### 2.1 Gefahrengruppen

Bereiche mit gefährlichen Stoffen werden bei der Einsatzvorbereitung entsprechend der durchzuführenden Massnahmen in drei Gefahrengruppen eingeteilt.

Diese drei Gefahrengruppen werden je nach Zugehörigkeit des gefährlichen Stoffs mit den Buchstaben A für radiologische und nukleare (IA, IIA, IIIA) , B für biologische (IB, IIB, IIIB) und C für chemische (IC, IIC, IIIC) unterschieden.

#### 2.1.1 Gefahrengruppe I

Bereiche, in denen Einsatzkräfte ohne Sonderausrüstung tätig werden dürfen.

#### 2.1.2 Gefahrengruppe II

Bereiche, in den Einsatzkräfte nur mit Sonderausrüstung und unter besonderer Überwachung und Hygiene tätig werden dürfen.

#### 2.1.3 Gefahrengruppe III

Bereiche, in den Einsatzkräfte nur mit Sonderausrüstung und unter besonderer Überwachung und Hygiene tätig werden dürfen und deren Eigenart die Anwesenheit einer fachkundigen Person notwendig macht, die während des Einsatzes die entstehende Gefährdung und die anzuwendenden Schutzmassnahmen beurteilen können.

## 2.2 Ex-Zonen

Explosionsgefährdete Atmosphären werden in Ex-Zonen eingeteilt.

### 2.2.1 Gase, Dämpfe und Nebel

Zone 0: Ex-Atmosphäre, die mehr als die Hälfte der Betriebsdauer einer Anlage vorhanden ist (z.B. in Rohren und Behältern)

Zone 1: Ex-Atmosphäre im Normalbetrieb für mehr als 30 min pro Jahr oder täglich, aber weniger als 50% der Betriebsdauer

Zone 2: Ex-Atmosphäre jeweils nur sehr kurz bzw. im Normalbetrieb gar nicht, allerdings nicht ganz auszuschliessen

### 2.2.2 Stäube

Zone 20: Ex-Atmosphäre ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden

Zone 21: Ex-Atmosphäre im Normalbetrieb gelegentlich vorhanden

Zone 22: Ex-Atmosphäre nur kurzzeitig oder im Normalbetrieb gar nicht, allerdings nicht ganz auszuschliessen

## 2.3 Temperaturklasse

Geräte für den Betrieb in explosionsgefährdeten Atmosphären sind in verschiedene Temperaturklassen eingeteilt, die die zulässigen Oberflächentemperaturen des Geräts angeben. Ein Gerät darf nur eingesetzt werden, wenn die der Temperaturklasse zugeordnete Temperatur niedriger als die Zündtemperatur des Stoffes ist.

Temperaturklasse	Temperatur
T1	450 °C
T2	300 °C
T3	200 °C
T4	135 °C
T5	100 °C
T6	85 °C

### 3. Sonstige Sonderausrüstung

Im ABC-Schadensfall benötigt die Feuerwehr spezielle Sonderausrüstung.

#### 3.1 Nachweisgeräte zum Spüren radioaktiver Strahlung

Zum Spüren radioaktiver Strahlung können unterschiedliche Nachweisgeräte genutzt werden.

##### 3.1.1 Dosisleistungsmessgerät

- misst die augenblickliche Beta- oder Gamma-Strahlungsdosis pro Zeit (z. B.  $\mu\text{Sv/h}$ )
- kann auch als Dosiswarngerät genutzt werden
- erweiterbar durch eine Teleskopsonde

##### 3.1.2 Kontaminationsnachweisgerät

- spürt Verunreinigung durch Alpha-, Beta- und Gammastrahlung auf
- Strahlung wird in ihrer Zählrate in Ziffern angezeigt (z. B. cps)
- als Einzelgerät oder Dosisleistungsmessgerät in Kombination mit einer Kontaminationssonde

##### 3.1.3 Szintillationszähler

- bestimmt die Energie und Intensivität ionisierender Strahlung
- basiert auf die Szintillation

##### 3.1.5 Dosisleistungswarngerät

- Feststellung der Grenze der Gefahrenzone ( $25 \mu\text{Sv/h}$ )
- reagiert nur auf Gammastrahlung

##### 3.1.4 Dosimeter

- misst die gesamte Strahlungsdosis (Gesamtbestrahlung)
- reagiert nur auf Gammastrahlung

##### 3.1.5 Dosiswarngerät

- alarmiert bei Erreichen einer festlegten Grenze (1 mSv, 15 mSv, 100 mSv 250 mSv)
- reagiert nur auf Gammastrahlung

### 3.2 Material zur Bestimmung biologischer Gefahrstoffe

Zur Bestimmung biologischer Gefahrstoffe können einfache Hilfsmittel genutzt werden.

#### 3.2.1 Lateral-Flow Assays

- kann gegebenenfalls die Anwesenheit eines biologischen Stoffes nachweisen, jedoch nicht die Abwesenheit
- indirekter Nachweis mittels antikörperbasierender Reaktion
- LFAs sind ausschliesslich Hilfsmittel zur Lagebeurteilung

#### 3.2.2 Schnelltest

- kann Organismen nachweisen
- ermöglicht eine grobe Einordnung der nachgewiesenen Organismen
- Schnelltests sind ausschliesslich Hilfsmittel zur Lagebeurteilung

### 3.3 Nachweisgeräte zur Messung chemischer Gefahrstoffe

Zur Messung chemischer Gefahrstoffe können unterschiedliche Nachweisgeräte genutzt werden.

#### 3.3.1 Ex-Messgerät

- kann explosionsfähige Gas-Luft-Gemische anzeigen
- zeigt die Konzentration eines zündfähigen Gases in Prozent der unteren Explosionsgrenze (UEG) des Kalibriergases
- Warnschwellen bei 10% - 40% UEG
- auch nicht kalibrierte Stoffe können mittels Umrechnung gemessen werden
- oftmals eingebaute Pumpe und ggf. Schlauch

#### 3.3.2 Photoionisationsdetektor

- erkennt und analysiert chemische Verbindungen in der Umgebungsluft
- angesaugte Umgebungsluft wird dem UV-Licht einer Gasentladungspumpe ausgesetzt

#### 3.3.3 Infrarot-Spektrometer

- absorbiert infrarotes Licht durch IR-aktive Moleküle
- misst die Umgebungsatmosphäre oder Feststoffe

### 3.3.4 Ionenmobilisations-Spektrometer

- bildet geladene Teilchen durch Ionisation
- sehr hohe Nachweisempfindlichkeit
- chemische Analyse
- detektiert Sprengstoffe und chemische Kampfstoffe

### 3.3.5 Gaschromatograph-Massenspektrometer

- zwei unabhängige, jedoch miteinander verbundene Geräte
- im Gaschromatograph werden Stoffgemische nach Durchgang durch eine sehr dünne Quarzsäule in ihre Einzelkomponenten aufgetrennt
- die Einzelkomponenten werden dem Massenspektrometer zugeführt, die zu untersuchenden Moleküle werden durch Elektronenbeschuss zerbrochen
- das Bruchstückmuster wird mit der Datenbank abgeglichen und das Molekül so bestimmt

### 3.3.6 Raman-Spektrometer

- Atomgruppen werden zu Schwingungen angeregt und die dadurch entstehenden charakteristischen Banden registriert und mit der Datenbank verglichen
- misst Feststoffe, Gele und Flüssigkeiten
- auch für komplexe Stoffe geeignet, solange diese nicht fluoreszierend sind

### 3.3.7 C-Nachweisgerät

- Ionenmobilitäts-Spektrometer zur Detektion von Kampfstoffen in der Umgebungsatmosphäre
- unterscheidet zwischen Nerven- und Hautgiften

## 3.4 Material zur Bestimmung chemischer Gefahrstoffe

Zur Bestimmung chemischer Gefahrstoffe können einfache Hilfsmittel genutzt werden.

### 3.4.1 Dreifachtest

- besteht durch Wassernachweispaste, pH-Papier und einem anderen Testpapier

### 3.4.2 pH-Papier

- pH-Universalindikator
- pH-Werte durch Farbumschlag erkennbar

### 3.4.3 Öltestpapier

- Kohlenwasserstoff-Universalindikator
- Indikation durch tiefblauen Farbumschlag
- zum Testen in Wasser oder Erdreich von Mineralölen

### 3.4.4 Lecksuchspray

- zur Suche von Leckagen
- bei Blasenbildung Verdacht auf Leckagen

### 3.4.5 Wassernachweispaste

- Nachweis von Wasser in Behältern, die mit Treibstoffen, Heizöl oder sonstigen mit Wasser nicht mischbaren Flüssigkeiten gefüllt sind
- Indikation durch Farbumschlag

### 3.4.6 Prüfröhrchen

- dünne Glasröhrchen mit verschmolzenen Enden
- jedes Prüfröhrchen dient als Indikator für einen Stoff; Indikation durch Farbumschlag
- zur Messung werden die Enden abgebrochen und mit Hilfe einer Gasspürpumpe Umgebungsluft in die Prüfröhrchen eingesaugt
- Gasspürpumpen können Handpumpen, Kolbenpumpen oder elektronische Pumpen sein

### 3.4.6 Spürpulver und Spürpapier

- Spürpulver dient zum Aufspüren von chemischen Kampfstoffen
- wird grossflächig auf die als kontaminiert verdächtige Fläche aufgestreut
- Farbumschlag von Gelb nach Rot, wenn es ein Kampfstoff oder eine Säure ist
- Spürpapier dient zur Unterscheidung chemischer Kampfstoffe
- Farbumschlag von Hellgelb auf Orange, wenn es ein G-Kampfstoff ist
- Farbumschlag von Hellgelb auf Rot, wenn es ein Hautkampfstoff ist
- Farbumschlag von Hellgelb auf Grün, wenn es ein VX-Kampfstoff ist
- kein Farbumschlag, wenn es eine Säure ist

### 3.4.7 Probeentnahm-Set

- Set zur Aufnahme von Proben
- besteht aus Materialien zur Aufnahme, zur Beschriftung und zur Lagerung



### 3.5 Gefahrgutpumpen

Zum Abpumpen und Umfüllen von Gefahrstoffen gibt es verschiedene Gefahrstoffpumpen.

#### 3.5.1 Handmembranpumpe

- einsetzbar in den Ex-Zonen 0, 1 und 2
- keine Temperaturklasse (kaum Erwärmung)
- max. Förderstrom 3,5 l/Hub
- max. Förderdruck ca. 0,6 bar

#### 3.5.2 Fasspumpe mit Edelstahl-Pumpwerk

- einsetzbar in den Ex-Zonen 0, 1 und 2
- Temperaturklasse T6 (85 °C)
- max. Förderstrom ca. 100 – 200 l/min
- max. Förderdruck ca. 0,9 – 1,6 bar

#### 3.5.2 Fasspumpe mit Kunststoff-Pumpwerk

- nicht in Ex-Zonen einsetzbar
- nicht für brennbare Flüssigkeiten geeignet
- max. Förderstrom ca. 100 – 200 l/min
- max. Förderdruck ca. 0,9 – 1,6 bar

#### 3.5.3 Gefahrgut-Umfüllpumpe (GUP)

- einsetzbar in den Ex-Zonen 1 und 2
- Temperaturklasse T3 (200 °C)
- max. Förderstrom ca. 600 l/min
- max. Förderdruck 2 bar

#### 3.5.4 Gefahrgut-Schlauchpumpe (ELRO-Pumpe)

- einsetzbar in den Ex-Zonen 1 und 2
- Temperaturklasse T3 (200 °C)
- max. Förderstrom 300 l/min
- max. Förderdruck 2 bar

### 3.5.5 Gefahrguttauchpumpe

- einsetzbar in den Ex-Zonen 1 und 2
- nicht für brennbare Flüssigkeiten
- max. Förderstrom 400 l/min
- max. Förderdruck 1,5 bar

## 4. A-Einsatz

A-Einsätze umfassen Schadensfälle mit radiologischen und nuklearen Stoffen.

### 4.1 Einteilung in Gefahrengruppen

Gefährliche radiologische und nukleare Stoffe werden in Gefahrengruppen eingeteilt.

#### 4.1.1 Gefahrengruppe IA

- Bereiche mit offenen oder umschlossenen radioaktiven Stoffen, deren Gesamtaktivität das  $10^4$ -fache der Freigrenze nicht übersteigt
- Bereiche mit umschlossenen radioaktiven Stoffen, deren Gesamtaktivität das  $10^7$ -fache der Freigrenze nicht übersteigt, sofern ihre zulässige thermische und mechanische Beanspruchbarkeit den Anforderungen der Temperaturklasse 6 und der Schlagklasse 6 nach genügt
- Bereiche mit radioaktiven Stoffen in für diese zugelassenen Typ B- oder Typ C-Behältern, deren Gesamtaktivität das  $10^7$ -fache der Freigrenze nicht übersteigt

#### 4.1.2 Gefahrengruppe IIA

- Bereiche mit radioaktiven Stoffen, deren Gesamtaktivität grösser als das  $10^4$ -fache und nicht grösser als das  $10^7$ -fache der Freigrenze ist, soweit sie nicht der Gefahrengruppe IA zugeordnet werden können

#### 4.1.3 Gefahrengruppe IIIA

- Bereiche mit radioaktiven Stoffen, deren Gesamtaktivität das  $10^7$ -fache der Freigrenze übersteigt, soweit sie nicht der Gefahrengruppe IA oder IIA gemäss den Sonderregelungen nach zugeordnet werden können
- Bereiche die dem Umgang, die Aufbewahrung und Verarbeitung von Kernbrennstoffen dienen sowie deren Anlagen
- Bereiche, deren Eigenart im Einsatzfall die Anwesenheit einer fachkundigen Person erforderlich macht

#### 4.1.4 Sonderregelung der Zuordnung zu einer Gefahrengruppe

- in Grenzfällen kann ein Bereich mit atomaren Stoffen einer anderen Gefahrengruppe zugeordnet werden, als es seiner Gesamtaktivität entsprechen würde
- kann in einem Bereich die Gefahr eines Brandes oder einer Explosion oder einer Ausbreitung des Stoffes ausgeschlossen werden, kann eine niedrigere Gefahrengruppe festgelegt werden

## 4.2 Einsatzauftrag

Im A-Einsatz sind die Aufgaben der Feuerwehr die Gefahrenzone zu erkunden und abzusperren, Menschen in Sicherheit zu bringen und die Schadensausbreitung und insbesondere die Ausbreitung radioaktiver Stoffe zu verhindern.

## 4.3 Gefahren- und Sperrzone

Nach Messung ist die Gefahrenzone so zu legen, dass die Gammadosisleistung ausserhalb der Gefahrenzone  $25 \mu\text{Sv/h}$  nicht überschreitet. Die Dosisleistung an der Grenze der Gefahrenzone ist ständig mit Hilfe von Dosisleistungswarngeräten zu überprüfen.

## 4.4 4-A-Regel

Im Einsatz sollte jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Menschen und Umwelt vermieden werden.

### Abstand halten

Im Einsatz sollte der grösstmögliche Abstand zur Strahlenquelle eingehalten werden. Als Hilfsmittel sind daher Ferngreifer, Schaufeln und teleskopierbare Sonden zu nutzen.

### Aufenthaltsdauer begrenzen

Je kürzer die Aufenthaltsdauer im Strahlungsfeld ist, desto geringer ist die aufgenommene Dosis. Dieser Grundsatz gewinnt umso mehr an Bedeutung je höher die Dosisleistung ist.

### Abschirmung nutzen

Durch Nutzung von Deckungsmöglichkeiten aus massivem Material, z. B. Wände, Erdwälle, wird die Dosisleistung und dadurch die Personendosis stark reduziert.

Es ist darauf zu achten, dass Abschirmungen zerstört oder unwirksam sein können. Bei der Sicherung radioaktiver Stoffe ist auf eine ausreichende Abschirmwirkung des Sicherungsbehältnisses zu achten. Dies gilt insbesondere dann, wenn diese Behältnisse aus der Gefahrenzone gebracht werden müssen.

### Abschalten

Röntengeräte und Erzeuger ionisierender Strahlen sind abzuschalten. Dabei ist zu beachten, dass, bei Erzeuger von Neutronen oder hochenergetische Gammastrahlung (grösser  $20 \text{ MeV}$ ), auch nach dem Abschalten noch höhere Dosisleistungen vorliegen können.

#### 4.5 Strahlenschutzüberwachung

Alle in der Gefahrenzone arbeitenden Gruppen müssen strahlenschutzüberwacht werden. Dazu soll auch die Nullrate ausserhalb der Gefahrenzone gemessen werden und mit der üblichen Nullrate verglichen werden.

##### 4.5.1 Dosisleistung

Mit dem Vorgehen der ersten Gruppe wird ständig die Dosisleistung gemessen und bewertet. Insbesondere während des Aufenthalts in der Gefahrenzone hat jede einzelne Gruppe die Dosisleistung an seinem jeweiligen Aufenthaltsort zu messen und bei grösseren Veränderungen an die Strahlenschutzüberwachung zu melden.

Die Dosisleistung ermöglicht

- eine Abschätzung der zu erwartenden Dosis,
- die Festlegung von Zeitbeschränkungen bei der Strahlenexposition,
- die Festlegung von Mindestabständen zu Strahlenquellen.

Als Angriffswege und zum Aufenthalt sind Orte mit geringer Dosisleistung zu wählen.

##### 4.5.2 Personendosis

Die Personendosis ist nach dem Einsatz unverzüglich durch Auswerten der Personendosimeter von der zuständigen Stelle festzustellen. Über die gemessenen Werte ist ein Nachweis zu führen.

Das Erreichen bestimmter Dosiswerte wird im Einsatz durch das Dosiswarngerät angezeigt. Dieses ist gemäss des Einsatzanlasses auf den befohlenen Dosisrichtwert einzustellen.

##### 4.5.3 Umgebungsüberwachung

Bei Anwesenheit offener radioaktiver Stoffe oder Beschädigung von Umhüllungen umschlossener radioaktiver Stoffe besteht die Gefahr einer Kontaminationsausbreitung mit nachfolgender Inkorporationsgefahr besonders für luftgetragene radioaktive Stoffe oder in Verbindung mit Brandrauch und Löschwasser. Die Umgebungsüberwachung ist auf Veranlassung von den zuständigen Stellen durchzuführen.

##### 4.5.4 Ärztliche Überwachung und Nachsorge

Alle Personen, die an Einsätzen in Bereichen der Gefahrengruppen IIA und IIIA teilgenommen haben, sind namentlich zu erfassen. Einsatzkräfte, die während eines Einsatzes eine Dosis von mehr als 15 mSv erhalten haben, sind ärztlich zu überwachen. Bei Verdacht einer Inkorporation oder Erhalt einer Dosis von mehr als 50 mSv sind sie unverzüglich einem geeigneten Arzt vorzustellen.

## 4.6 Einsatzmassnahmen

Die Einsatzmassnahmen im A-Einsatz orientieren sich an der Menschenrettung sowie der Versorgung von Verletzten, der Lokalisierung und Sicherung von Gefahren sowie der Dekontamination.

### 4.6.1 Menschenleben in Gefahr

Zur Rettung von Menschenleben, die keinerlei Zeitverzug erlauben, kann zunächst ohne vollständige Schutzausrüstung vorgegangen werden. Bei Einsätzen zur Menschenrettung in den Gefahrengruppen IIA und IIIA sind die Einsatzkräfte jedoch mindestens mit Isoliergeräten, der Schutzhaube zur Abdeckung im Hals/Kopf-Bereich, Personendosimeter und Dosiswarngerät auszurüsten.

### 4.6.2 Lokalisierung von Strahlenquellen

Zur Suche nach Strahlenquellen sind Dosisleistungsmessgeräte, vorzugsweise mit Teleskopsonde und eingeschalteter akustischer Anzeige. Ist eine sehr schwache Leistung des Strahlers oder keine Gammastrahlung nicht auszuschliessen, so wird die Suche durch Kontaminationsnachweisgeräten mit eingeschalteter akustischer Anzeige ergänzt. Dazu muss das geeignete Zählrohr verwendet werden. Es ist darauf zu achten, dass die Oberfläche des Kontaminationsnachweisgerät nicht durch Kontakt mit der zu messenden Fläche kontaminiert werden.

### 4.6.3 Sicherung von Strahlenquellen

Die Verhinderung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe kann durch das Sichern eines freigewordenen radioaktiven Stoffes in einem dichten Behälter/Abschirmbehälter und das Verbringen an eine sichere Stelle erfolgen. Ist dies nicht möglich oder nicht zumutbar, so sollten die radioaktiven Stoffe behelfsmässig abgeschirmt werden. Insbesondere ist zu vermeiden, dass radioaktive Stoffe durch Einsatzmassnahmen unnötig verbreitet werden.

### 4.6.4 Sicherung unklarer Strahlenquellen

Radioaktives Material oder Strahlenquellen sind während des Einsatzes oder nach dessen Abschluss soweit wie möglich zu sichern. Dazu werden durchdringende Strahlen abgeschirmt und die Verbreitung offener oder frei gewordener Radionuklide vermieden.

Die Verbreitung des Materials kann durch Einbringen in Folienbeutel, Kunststoffgebilde oder dergleichen verhindert werden. Diese Umhüllung ist möglichst dicht zu verschliessen. Kontaminierte Flächen können mit Folien oder Planen abgedeckt werden oder mit handelsüblichem Sprühlack fixiert werden, um eine Kontaminationsverschleppung einzudämmen.

#### 4.6.5 Versorgung von Verletzten

Die rettungsdienstliche Versorgung hat absoluten Vorrang vor den Strahlenschutzmassnahmen. Es sollen in der Gefahrenzone nur die unbedingt notwendigen, lebensrettenden Sofortmassnahmen durchgeführt werden und Betroffene dann aus diesem Bereich gerettet werden.

Die Feuerwehr übergibt Betroffene im Arbeitsbereich Grün dem Rettungsdienst. Sie sind einem Notarzt vorzustellen.

#### 4.6.6 Dekontamination

Eine Dekontamination von Personen wird zunächst durch Entfernen kontaminierter Kleidung erreicht. Der Dekontaminationserfolg ist durch Messung nachzuweisen. Eine Dekontamination von Hautoberflächen und Material ist durch zuständige Stellen durchzuführen. Eine Grobdekontamination von Hautoberflächen kann auch durch die Feuerwehr erfolgen. Grundsätzlich gilt eine Fläche als kontaminiert, wenn die Zählrate des Kontaminationsnachweisgerätes dreimal höher als die vorher gemessene Nullrate ist.

#### 4.7 Kennzeichnung



Räume, Geräte, Vorrichtungen, Schutzbehälter und Aufbewahrungsbehälter und Umhüllungen für radioaktive Stoffe, Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung, Kontrollbereiche und Sperrbereiche als Teil des Kontrollbereichs und Bereiche, in denen die Freigrenzwerte überschritten werden, sind besonders

vor radioaktiver Strahlung gekennzeichnet.



Das Warnzeichen kann um Zusätze wie „Radioaktiv“, „Kontrollbereich Offene radioaktive Stoffe“, „Kontrollbereich Vorsicht Strahlung“, „Kontrollbereich Kernbrennstoffe Offene radioaktive Stoffe“, „Vorsicht! Kontamination“ oder „Sperrbereich Kein Zutritt Kernbrennstoffe“ ergänzt werden.

Das Warnzeichen in Verbindung mit „Vorsicht! Kontamination“ ist verkehrsgelb unterlegt und verfügt über auszufüllende Felder zum Radionuklid, zur Aktivität, zum Datum und zum Namen.

Das Warnzeichen in Verbindung mit „Sperrbereich Kein Zutritt Kernbrennstoffe“ ist verkehrsrot unterlegt.

#### 4.7.1 Kennzeichnung des Gefahrenbereichs

Zur Vorbereitung der Brandbekämpfung hat eine Einteilung möglicher Schadensstellen in Gefahrengruppen zu erfolgen.

Die betroffenen Bereiche sind jeweils am Zugang deutlich sichtbar und dauerhaft mit dem Zeichen „Gefahrengruppe I“, „Gefahrengruppe II“ oder „Gefahrengruppe III“ zu kennzeichnen.



#### 4.7.2 Kennzeichnung von Versandstücken



Kategorie I – WEISS / Gefahrzettel Nr. 7A

Angegeben wird der Name des Radionuklids und die Aktivität (Angabe in Becquerel).



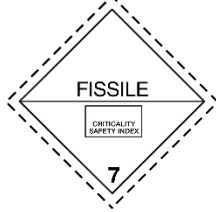
Kategorie II – GELB / Gefahrzettel Nr. 7B

Angegeben wird der Name des Radionuklids, die Aktivität (Angabe in Becquerel) und die Transportkennzahl (TKZ).



Kategorie III – GELB / Gefahrzettel Nr. 7C

Angegeben wird der Name des Radionuklids, die Aktivität (Angabe in Becquerel) und die Transportkennzahl (TKZ)



Gefahrzettel Nr. 7E

Angegeben wird die Kritikalitätskennzahl (CSI). Sie ist eine Angabe über die Wahrscheinlichkeit, dass ein kritischer Zustand (Kettenreaktion) entsteht.

Die Transportkennzahl (TKZ) mit 10 multipliziert ergibt die in 1 m Entfernung von der Oberfläche der intakten Verpackung gemessen Äquivalentdosisleistung in  $\mu\text{Sv/h}$ .



#### 4.7.3 Kennzeichnung von Fahrzeugen und Tankcontainern



Grosszettel Nr. 7D

Der Grosszettel kann um die UN-Nummer ergänzt werden und wird auf dem Landweg zusätzlich mit Warntafeln gekennzeichnet.

## 5. B-Einsatz

B-Einsätze umfassen Schadensfälle mit biologischen Stoffen.

### 5.1 Einteilung in Risikogruppen

Bei der Beurteilung der Gefahren durch biologische Stoffe stehen Infektionsrisiken für Menschen im Vordergrund. Es besteht daneben die Möglichkeit des Vorhandenseins von pflanzen- oder tierpathogenen Organismen.

Für das Infektionsrisiko für Menschen gilt folgende Einteilung:

#### Risikogruppe 1

Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 1 sind solche, bei denen es unwahrscheinlich ist, dass sie beim Menschen eine Krankheit verursachen.

#### Risikogruppe 2

Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 2 sind solche, die eine Krankheit beim Menschen hervorrufen und eine Gefahr für Beschäftigte darstellen können; eine Verbreitung des Stoffes in der Bevölkerung ist unwahrscheinlich, eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung ist normalerweise möglich.

#### Risikogruppe 3\*\*

Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 3\*\* sind bestimmte biologische Arbeitsstoffe, der Risikogruppe 3, die jedoch über ein begrenztes Infektionsrisiko aufweisen. Eine Infizierung über den Luftweg ist weitestgehend ausgeschlossen.

#### Risikogruppe 3

Biologische Arbeitsstoffe der Risikostufe 3 sind solche, die eine schwere Krankheit beim Menschen hervorrufen und eine ernste Gefahr für Beschäftigte darstellen können; die Gefahr einer Verbreitung in der Bevölkerung kann bestehen, doch ist normalerweise eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung möglich.

#### Risikogruppe 4

Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 4 sind solche, die eine schwere Krankheit beim Menschen hervorrufen und eine ernste Gefahr für Beschäftigte darstellen; die Gefahr einer Verbreitung unter der Bevölkerung ist unter Umständen gross; normalerweise ist eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung nicht möglich.

## 5.2 Einteilung in Gefahrengruppen

Gefährliche biologische Stoffe werden in Gefahrengruppen eingeteilt.

### 5.2.1 Gefahrengruppe IB

- Bereiche der Risikogruppe 1

### 5.2.2 Gefahrengruppe IIB

- Bereiche der Risikogruppe 2 und Bereiche im Umgang mit Organismen der Risikogruppe 3\*\*

### 5.2.3 Gefahrengruppe IIIB

- Bereiche der Risikogruppe 3 und 4

## 5.3 Einsatzauftrag

Im B-Einsatz sind die Aufgaben der Feuerwehr die Gefahrenzone zu erkunden und abzusperren, Menschen in Sicherheit zu bringen und die Schadensausbreitung und insbesondere die Ausbreitung biologischer Stoffe zu verhindern.

## 5.4 Grundsätze im B-Einsatz

Die Einsatzmassnahmen sind so zu planen, dass jede unnötige Verbreitung biologischer Gefahrstoffe oder jede Kontamination oder Infizierung von Menschen und Umwelt vermieden wird.

Schleusen dürfen nur nach Rücksprache mit fachkundigen Personen deaktiviert werden.

In Anlagen mit B-Gefahrenstoffen dürfen Türen und Fenster nur geöffnet werden, wenn dies für den Einsatz unbedingt erforderlich ist. Um eine Brand- und Rauchausbreitung sowie Kontamination so gering wie möglich zu halten, sind Türen und Fenster nach Betreten oder Kontrolle eines Raumes sofort wieder zu schliessen.

## 5.5 Gefahren- und Sperrzone

Erkundete Bereiche, in denen biologische Arbeitsstoffe vorhanden sind oder vermutet werden, bilden die Gefahrenzone. Nach Ausbreitung von Flüssigkeiten ist die Gefahrenzone entsprechend zu vergrössern.

## 5.6 Einsatzmassnahmen

Die Einsatzmassnahmen im B-Einsatz orientieren sich an der Menschenrettung sowie der Versorgung von Verletzten, der Lokalisierung und Sicherung von Gefahren sowie der Dekontamination.

### 5.6.1 Menschenleben in Gefahr

Zur Rettung von Menschenleben, die keinerlei Zeitverzug erlaubt, können nach Entscheidung des Einsatzleiters erste Massnahmen zunächst unter Verzicht einzelner vorgegebener Schutzmassnahmen durchgeführt werden. Insbesondere sind Abweichungen von der persönlichen Schutzausrüstung möglich.

In der Gefahrengruppe IIIB sind die vorgehenden Gruppen mindestens mit Infektionsschutzanzügen. In Bereichen der Risikogruppe 4 darf nur in Anwesenheit des Erlaubnisinhabers – auch zur Menschenrettung – vorgegangen werden.

### 5.6.2 Feststellung von Kontamination und Inkorporation

Eine Überprüfung auf Kontamination oder Inkorporation an der Schadensstelle ist messtechnisch zurzeit nicht möglich. Alle Personen und jegliches Material in Bereichen der Gefahrengruppe IIB oder IIIB gelten als kontaminiert bis entweder entsprechend desinfiziert und gereinigt wurde oder eine fachkundige Person eine Kontamination mit B-Gefahrstoffen mit Sicherheit ausschliessen kann.

### 5.6.3 Sicherung von biologischen Gefahrstoffen

Zur Verhinderung der Schadensausbreitung sollen biologische Gefahrstoffe gesichert werden. Hierfür werden B-Gefahrstoffe in dichte Behälter gepackt und an eine nicht gefährdete Stelle verbracht oder inaktiviert, z. B. durch ein geeignetes Desinfektionsmittel. Ist dies nicht möglich oder nicht zumutbar, so sollten die kontaminierten Bereiche abgesperrt und behelfsmässig desinfiziert werden. Insbesondere ist zu vermeiden, dass biologische Stoffe durch Einsatzmassnahmen unnötig verbreitet werden.

### 5.6.4 Brandbekämpfung und Technische Hilfe

Schleusen dürfen nicht durch verlegte Schläuche ausser Funktion gesetzt werden. Tragbare Löschgeräte sind je nach Lage bevorzugt zu verwenden.

Das Öffnen von Fenstern darf nur nach Rücksprache mit einer fachkundigen Person erfolgen.

Entstehungsbrände sind, soweit möglich, mit Kohlendioxid zu löschen. Wasser sollte nur äusserst sparsam und vorsichtig verwendet werden. In Bereichen der Gefahrengruppe IIIB ist besonders auf Löschwasser-Rückhaltung zu achten.

#### 5.6.5 Versorgung von Verletzten

Die Versorgung und der Transport von kontaminationsverdächtigen Verletzten erfolgen nach Absprache des Einsatzleiters der Feuerwehr und des Einsatzleiter Sanität.

Verletzten von Einsatzkräften (auch Bagatellverletzungen) sind dem Einsatzleiter unverzüglich zu melden. Beim Umgang mit Personen, die mit Erregern der Risikogruppe 4 infiziert sind oder bei denen der Verdacht besteht, mit diesen Erregern infiziert zu sein, sind Sicherheitsmassnahmen der Gefahrengruppe IIIB zu ergreifen. Sie sind vor Ort zu isolieren und dort, wenn notwendig rettungsdienstlich zu versorgen. Weitere Massnahmen sind mit der zuständigen Stelle durchzuführen, da Kontaminationsverschleppung hier besonders zu verhindern ist.

#### 5.6.6 Umgang mit kontaminationsverdächtigen Personen und Gegenständen

Personen, bei denen ein Verdacht auf Kontamination nicht ausgeschlossen werden kann, haben die Kleidung am Deko-Platz abzulegen, Hände, Gesicht, Haare und vernetzte Körperstellen sind zu desinfizieren und zu reinigen.

Kontaminierte Kleidung, Ausstattung und sonstige Gegenstände, die aus der Gefahrenzone herausgebracht werden müssen, sind im Rotbereich des Deko-Platzes zu sammeln, in Foliensäcke dicht zu verpacken und zu beschriften. Die Desinfektion oder Entsorgung ist später von fachkundigen Personen durchzuführen.

#### 5.6.7 Dekontamination

Bei Einsätzen mit B-Gefahrenstoffen ist ab der Gefahrengruppe IIB in der Regel eine Desinfektion durchzuführen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen der Desinfektion von Materialien und der Desinfektion der Haut bzw. Wunden. Es dürfen nur geeignete Desinfektionsmittel verwendet werden.

Die besonderen Hygienemassnahmen sind vom Einsatzpersonal zu beachten. Nach der Grobdekontamination der Schutzkleidung haben die Einsatzkräfte bei Einsätzen in der Gefahrengruppe IIB Schutzkleidung und Material, bei Einsätzen in der Gefahrengruppe IIIB die gesamte Kleidung bei Verlassen der Gefahrenzone am Deko-Platz abzulegen. Hände, Gesicht, Haare und benetzte Hautstellen sind zu desinfizieren und zu reinigen. Gegebenenfalls ist zu duschen. Die Anweisungen fachkundiger Personen sind zu beachten.

#### 5.6.8 Umgang mit Tieren

Tiere sind aus Tierhaltungsräumen nur nach Rücksprache mit einer fachkundigen Person zu retten.

## 5.7 Ärztliche Überwachung und Nachsorge

Alle Personen, die an Einsätzen in Bereichen der Gefahrengruppen IIB und IIIB teilgenommen haben, sind namentlich zu erfassen. Personen, die an Einsätzen in Bereichen der Gefahrengruppe IIIB teilgenommen haben, oder Personen, bei denen in Bereichen der Gefahrengruppe IIB besondere Vorkommnisse zu verzeichnen waren, sind – soweit möglich – mit Angabe zu den B-Gefahrenstoffen unverzüglich einem geeigneten Arzt vorzustellen.

Treten in der Folgezeit eines Einsatzes bei Einsatzkräften Erkrankungen auf, die mit B-Gefahrstoffen in Zusammenhang stehen könnten, sind alle beteiligten Personen erneut einem geeigneten Arzt vorzuführen, ihm sind die Einsatzunterlagen zur Verfügung zu stellen.

## 5.8 Kennzeichnung



Anlagen, Räume und Transportbehälter in denen sich B-Gefahrstoffe befinden oder die mit solchen Stoffen kontaminiert sind, müssen durch ein Sicherheitszeichen mit dem Zusatz „Biogefährdung“ gekennzeichnet sein.



### 5.8.1 Kennzeichnung der Sicherheitsstufen

Zur Einteilung der Sicherheitsstufen können Labore, in denen gentechnische Arbeiten der Sicherheitsstufen 1 – 3, und Tierställe, in denen gentechnische Arbeiten der Sicherheitsstufen 1 und 2 durchgeführt werden deutlich sichtbar und dauerhaft gekennzeichnet werden.



### 5.8.2 Kennzeichnung von Versandstücken.



Versandstücke mit Mikroorganismen der Risikogruppen 2, 3 und 4 müssen mit dem Gefahrzettel Nr. 6.2 gekennzeichnet werden.



Packstücke mit genetisch veränderten Mikroorganismen oder genetisch veränderten Organismen sind mit weißem Zettel mit UN-Nummer 3245 gekennzeichnet.

### 5.8.3 Orangefarbene Warntafel



UN 2814 Ansteckungsgefährlicher Stoff, gefährlich für Menschen

UN 2900 Ansteckungsgefährlicher Stoff, gefährlich für Tiere

UN 3291 Klinischer Abfall, unspezifisch

UN 3373 Biologischer Stoff, Kategorie B



UN 3245 Gentechnisch veränderte Organismen

## 6. C-Einsatz

C-Einsätze umfassen Schadensfälle mit chemischen Stoffen.

### 6.1 Einteilung in Verpackungsgruppen

Stoffe in Verpackungen werden Verpackungsgruppen zugeordnet.

Verpackungsgruppe I:	Stoffe mit hoher Gefahr
Verpackungsgruppe II:	Stoffe mit mittlerer Gefahr
Verpackungsgruppe III:	Stoffe mit geringer Gefahr

### 6.2 Einteilung in Beförderungskategorien

Gefährliche Güter werden den Beförderungskategorien 0, 1, 2, 3 oder 4 zugeordnet. Die Beförderungskategorie 0 ist die gefährlichste Kategorie, die Beförderungskategorie 4 die am wenigsten gefährliche.

### 6.3 Einteilung in Gefahrengruppen

Gefährliche chemische Stoffe werden in Gefahrengruppen eingeteilt.

#### 6.3.1 Gefahrengruppe IC

- Bereiche, in denen mit Haushaltschemikalien in Mengen bis einschliesslich 1.000 kg umgegangen wird, oder die dort lagern und wo besondere chemische Gefahren nicht zu erwarten sind
- Bereiche, in denen mit gefährlichen Gütern, die in die Beförderungskategorie 3 und 4 oder Verpackungskategorie III zugeordnet sind, umgegangen wird oder dort lagern

#### 6.3.2 Gefahrengruppe IIC

- Bereiche, in denen chemische Gefahrstoffe in Mengen über 1.000 kg gelagert werden
- Bereiche, in denen mit gefährlichen Gütern, die in die Beförderungskategorie 2 oder Verpackungskategorie II zugeordnet sind, umgegangen wird oder dort lagern
- Bereiche, in denen Industriechemikalien in laborüblichen Mengen vorhanden sind
- Anlage wie Läger mit grösseren Mengen handelsüblicher Produkte, von denen bekannt ist, dass sie im Brandfall C-Gefahrstoffe freisetzen können, Speditionslager mit Mischlagerung verschiedener gefährlicher Stoffe, Schwimmbäder mit Chloranlage und Kühlanlagen mit Ammoniak als Kühlmittel



### 6.3.3 Gefahrengruppe IIIC

- Bereiche, in denen sehr grosse Mengen gefährlicher Chemikalien gelagert werden
- Bereiche, in denen Sprengstoffe erzeugt, gelagert, weiterverarbeitet oder eingesetzt werden
- Bereiche, in denen mit gefährlichen Gütern, die in die Beförderungskategorie 0 und 1 oder der Verpackungskategorie I zugeordnet sind, umgegangen wird oder dort lagern

### 6.4 Einsatzauftrag

Im C-Einsatz sind die Aufgaben der Feuerwehr die Gefahrenzone zu erkunden und abzusperren, Menschen in Sicherheit zu bringen und die Schadensausbreitung und insbesondere die Ausbreitung chemische Stoffe zu verhindern.

### 6.5 Grundsätze im C-Einsatz

Die Einsatzmassnahmen sind so zu planen, dass jede unnötige Verbreitung chemischer Gefahrstoffe oder jede Kontamination von Menschen und Umwelt vermieden wird.

### 6.6 Gefahren- und Sperrzone

Die Gefahrenzone beträgt im C-Einsatz grundsätzlich 50 m um das Schadensereignis, die Sperrzone weitere 50 m. Nach Erkundung und Feststellung der Gefahr kann die Gefahren- und Sperrzone vergrössert oder verringert werden.

Stehen Nachweisgeräte zur kontinuierlichen Konzentrationsbestimmung zur Verfügung, kann die Grenze der Gefahrenzone so gelegt werden, dass die Schadstoffkonzentration ausserhalb der Gefahrenzone den festgelegten Richtwert nicht überschreitet.

Bei Ausbreitung der Gefahr wird die Gefahren- und Sperrzone entsprechend erhöht.

Der Mindestabstand für eine Gefahrenzone beträgt 5 m.

#### 6.6.1 Besondere Grenzen der Gefahren- und Sperrzone

	<b>Gefahrenzone</b>	<b>Sperrzone</b>
MG 1 „Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff“	500 m	1.000 m
MG 2 „Gasförmige Stoffe“	300 m	1.000 m
MG 3 „Entzündbare flüssige Stoffe“	50 m	300 m

## 6.7 Einsatzmassnahmen

Die Einsatzmassnahmen im C-Einsatz orientieren sich an der Menschenrettung sowie der Versorgung von Verletzten, der Lokalisierung und Sicherung von Gefahren sowie der Dekontamination.

### 6.7.1 Massnahmengruppen

Sind insbesondere Art und Eigenschaften der C-Gefahrstoffe bekannt, kann eine Zuordnung zu Massnahmengruppen (MG) vorgenommen und spezielle (gruppenspezifische) Massnahmen geplant und durchgeführt werden.

MG 1 „Explosive Stoffe und Gegenstände mit „Explosivstoff“

MG 2 „Gasförmige Stoffe“

MG 3 „Entzündbare flüssige Stoffe“

MG 4 „Sonstige entzündbare Stoffe“

MG 5 „Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe“

MG 6 „Giftige Stoffe“

MG 8 „Ätzende Stoffe“

MG 9 „Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände“

### 6.7.2 Menschenleben in Gefahr

Zur Rettung von Menschenleben, die keinerlei Zeitverzug erlaubt, können nach Entscheidung des Einsatzleiters erste Massnahmen zunächst ohne Einhaltung aller hier vorgegebenen Schutzmassnahmen durchgeführt werden. Insbesondere sind Abweichungen von der persönlichen Sonderausrüstung möglich.

Bei Einsätzen zur Menschenrettung in den in den Gefahrengruppen IIC und IIIC sind die Einsatzkräfte jedoch mindestens mit Isoliergeräten und der Schutzhaube zur Abdeckung im Hals/Kopf-Bereich auszurüsten.

Bereiche der Gefahrengruppe IIIC, bei denen es sich um militärische Anlagen mit Munition oder chemischen Kampfstoffen handelt, dürfen ohne Anwesenheit eines zuständigen und fachkundigen Militärangehörigen auf keinen Fall – auch nicht zur Menschenrettung – betreten werden.

### 6.7.3 Feststellung von Stoffaustritten und Kontamination

Mit Nachweisgeräten und Material zur Feststellung von Stoffaustritten und Kontaminationen können gefährliche Umgebungsatmosphären, ausgetretene Stoffe und kontaminierte Flächen bestimmt werden. In Abhängigkeit der Konzentration oder des Volumens des Gefahrstoffes sind die Einsatzmassnahmen zu planen.

### 6.7.4 Sicherung von chemischen Gefahrenstoffen

Austretende chemische Gefahrenstoffe können durch verschliessen, abdichten oder umfüllen gesichert werden oder durch Belüftung verdrängt werden. Soll durch Belüftungsmassnahmen der Gefahrstoff verdrängt werden, so ist darauf zu achten, dass eine Kontaminationsverschleppung ausgeschlossen wird.

Bei der Sicherung von chemischen Gefahrenstoffen soll unter notwendiger persönlicher Sonderausrüstung vorgegangen werden.

### 6.8 Ärztliche Überwachung und Nachsorge

Alle Personen, die an Einsätzen in Bereichen der Gefahrengruppe IIC und IIIC teilgenommen haben, sind namentlich zu erfassen. Einsatzkräfte, die bei Einsätzen in Bereichen der Gefahrengruppe IIC und IIIC von besonderen Vorkommnissen, wie eine nachgewiesene oder vermutete Kontamination oder/und Inkorporation durch z. B. Beschädigung der Schutzkleidung, „undichter“ Atemanschluss oder Verletzungen, betroffen sind, sind einem geeigneten Arzt vorzustellen. Dies gilt auch für Einsätze mit sensibilisierenden, krebserregenden und erbgutverändernden Stoffen.

Treten in der Folgezeit eines Einsatzes bei Einsatzkräften Erkrankungen auf, die mit den C-Gefahrenstoffen in Zusammenhang stehen könnten, sind alle beteiligten Personen erneut einem geeigneten Arzt vorzuführen. Die Unterlagen über den Einsatz sind ihm zur Verfügung zu stellen.

## 6.9 Kennzeichnung

Gefährliche Güter werden durch verschiedene Warnhinweise kenntlich gemacht.



















### 6.6.1 GHS-Piktogramme

Die GHS-Piktogramme stellen die Art der Gefahr dar.

	GHS01	instabile explosive Stoffe; Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff(en); selbstersetzliche Stoffe und Gemische; Organische Peroxide	Klasse 1 Klasse 5.2
	GHS02	entzündbar; selbsterhitzungsfähig; selbstzersetzlich; pyrophor; wasseraktiv; Organische Peroxide	Klasse 2.1 Klasse 3 Klasse 4.1 Klasse 4.2 Klasse 4.2 Klasse 4.3 Klasse 5.2 Klasse 5.1
	GHS03	entzündend (oxidierend) wirkend	Klasse 5.1
	GHS04	Gase unter Druck; verdichtete, verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte, gelöste Gase	Klasse 2.2
	GHS05	auf Metalle korrosiv wirkend, hautätzend, schwere Augenschädigung	Klasse 8
	GHS06	akute Toxizität	Klasse 2.3 Klasse 6.1
	GHS07		
	GHS08	diverse Gesundheitsgefahren	
	GHS09	gewässergefährdend	

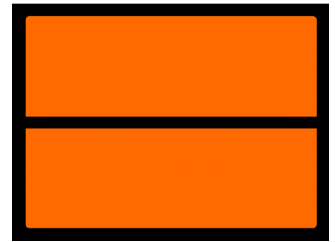
## 6.9.2 Gefahrgutklassen

Zur ersten Gefahrenbeschreibung dienen die Gefahrenklassen. Folgend die Gefahrgutklassen.

	Klasse 1	Explosivstoffe und Gegenstände, die Explosivstoffe enthalten
	Klasse 2.1	Gase (entzündbar)
	Klasse 2.2	Gase 2 (nicht entzündbar)
	Klasse 2.3	Gase (giftig)
	Klasse 3	entzündbare flüssige Stoffe
	Klasse 4.1	entzündbare feste Stoffe
	Klasse 4.2	selbstentzündliche Stoffe
	Klasse 4.3	Stoffe, die mit Wasser entzündliche Gase bilden
	Klasse 5.1	entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe
	Klasse 5.2	organische Peroxide
	Klasse 6.1	giftige Stoffe
	Klasse 6.2	ansteckungsgefährliche Stoffe
	Klasse 7	radioaktive Stoffe
	Klasse 8	ätzende Stoffe
	Klasse 9	verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände
	Klasse 9a	Lithiumbatterien
		umweltgefährliche Stoffe (zusätzlich zur Klasse 9)
		begrenzte Mengen verpackter Gefahrstoffe (im Luftverkehr mit Y)

### 6.9.3 Warntafeln

Die Warntafeln sind orangene Kennzeichnungstafeln für die Definition von Gefahrstoffen. Sie besteht aus einer Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr (Gefahrennummer) und einer UN-Nummer (Stoffnummer).



Die obere Gefahrennummer kennzeichnet die Art der Gefahr, die vorangestellte Zahl bildet die Hauptgruppe. Ein vorgestelltes X bedeutet eine gefährliche Reaktion mit Wasser.

- 20 bis 286 für gasförmige Stoffe
- 30 bis 39 für flüssige Stoffe
- 40 bis 482 für feste Stoffe
- 50 bis 59 für oxidierende Stoffe
- 60 bis 69 für giftige Stoffe
- 70 bis 78 für radioaktive Stoffe
- 80 bis 89 für ätzende Stoffe
- 90 und 99 für sonstige gefährliche Stoffe

Die untere Stoffnummer nennt den genauen gefährlichen Stoff. Hier einige Beispiele.

- 1005: Ammoniak, wasserfrei
- 1202: Dieselkraftstoff oder Heizöl
- 1203: Benzin oder Ottokraftstoff
- 1428: Natrium
- 1950: Druckgaspackungen mit entflammbaren Aerosolen
- 1977: Stickstoff, tiefgekühlt, flüssig



### 6.9.4 Farbliche Kennzeichnung von Druckgasbehältern

Gasflaschen werden zur Kennzeichnung des Inhalts farblich gekennzeichnet. Dabei kann nur die Schulter eingefärbt werden als auch die ganze Flasche.

Farbgebung der Schulter von Gasflaschen

- Zinkgelb: giftige und/oder korrosive Gase
- Lichtblau: oxidierende Gase oder neutrale Gasgemische mit mehr als 21% Sauerstoff
- Feuerrot: brennbare Gase und Gasgemische
- Gelbgrün: inerte/neutrale Gase oder Gasgemische mit weniger als 21% Sauerstoff

## Explizite Farbgebung der Schulter von Gasflaschen

- Oxydrot: Acetylen ( $C_2H_2$ )
- Tiefschwarz: Stickstoff ( $N_2$ )
- Reinweiss: Sauerstoff ( $O_2$ )
- Staubgrau: Kohlendioxid ( $CO_2$ )
- Enzianblau: Distickstoffoxid ( $N_2O$ )
- Olivbraun: Helium (He)
- Smaragdgrün: Argon (Ar)
- Reinweiss mit tiefschwarzem Segment: Atemluft/Druckluft

## Flaschenfarben

- Rot: Wasserstoff ( $H_2$ )
- Weiss oder Weiss und blaue Schulter: Medizinische Gase ( $O_2$ ,  $N_2O$ )

## 6.9.5 Farbliche Kennzeichnung von nichterdverlegten Rohrleitungen

Nichterdverlegte Rohrleitungen werden farblich gekennzeichnet. Druck, Temperatur und anderen Kenngrössen können an den Rohrleitungen ebenso vermerkt werden.

- Grün: Wasser
- Rot: Wasserdampf
- Grau: Luft
- Gelb mit rotem Strich: brennbare Gase
- Gelb mit schwarzem Strich: nichtbrennbare Gase
- Orange: Säuren
- Violett: Laugen
- Braun mit rotem Strich: brennbare Flüssigkeiten
- Braun mit schwarzem Strich: nichtbrennbare Flüssigkeiten
- Blau: Sauerstoff

## 6.9.6 Munitionsbrandklassen

Munition und Sprengmittel werden in Munitionsbrandklassen eingeteilt.

- MBK 1 (Achteck): Massenexplosion, Splitter und andere Wurfstücke
- MBK 2 (Andreaskreuz): Explosion, Splitter und andere Wurfstücke
- MBK 3 (umgedrehtes Dreieck): Massenfeuer, teilweise Explosionen, starke Rauch- und Nebelbildung, starke Hitze
- MBK 4 (Diamant): Feuer und Hitze (normaler Brand)

### 6.9.7 Besonderheiten für den Bahnverkehr

Im Bahnverkehr muss bei der Beförderung von Gütern, für die eine Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr angegeben ist, an jeder Längsseite von Wagen und Tanks eine orangefarbene Warntafel mit Gefahrennummer und UN-Nummer angebracht sein.

Kesselwagen für verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte oder gelöste Gase sind durch einen durchgehenden etwa 30 cm breiten, nicht rückstrahlenden orangefarbenen Streifen, der den Tank in der Höhe der Tankachse umschliesst, gekennzeichnet.

### 6.9.8 Besonderheiten für die Binnenschifffahrt

Bei der Binnenschifffahrt ist eine Kennzeichnung mit orangefarbener Warntafel und Gefahrzetteln nicht vorgesehen. Eine Kennzeichnung von bestimmten Gefahrstoffen erfolgt hier mit Hilfe der blauen Kegel bzw. bei Nacht mit blauen Lichtern

- 1 blauer Kegel: Beförderung von bestimmten entzündbaren Gütern
- 2 blaue Kegel: Beförderung von bestimmten gesundheitsschädlichen Gütern
- 3 blaue Kegel: Beförderung von bestimmten explosiven Gütern



## 7. Dekontamination

Verunreinigte Objekte müssen nach Stoffaustritten gereinigt werden.

### 7.1 Dekontaminationsgrundsätze

- bei Zweifelsfällen betreffend Notwendigkeit einer Dekontamination, ist immer zu dekontaminieren
- die ersteintreffende Einsatzformation baut grundsätzlich immer eine Grobdekontaminationsstelle an der Grenze der Gefahrenzone auf
- Personen, ohne sichtbare oder messbare Kontamination und/oder Symptome sind zu separieren, zu erfassen, zu informieren und gegebenenfalls psychologisch zu betreuen
- bei atomaren Gefahrstoffen gilt alles, was mehr als die dreifache Nullrate aufweist, als kontaminiert
- bei biologischen Gefahrstoffen erfolgt eine Dekontamination nur, wenn der begründete Verdacht auf eine zeitnah erfolgte Ausbringung vorliegt (Beurteilung und Empfehlung durch die Fachberatung)
- der Atemschutz nach der Dekontamination ist als Letztes abzulegen
- Dekowasser auffangen (Gefälle beachten)

### 7.2 Dekontamination von Personen

Falls Dekontamination nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, sind Personen zu dekontaminieren.

#### 7.3.1 Dekontamination von Einsatzkräften

##### Arbeitsbereich Rot

- Grobdekontamination (Duschen)

##### Arbeitsbereich Gelb

- Feindekontamination (deaktivieren, neutralisieren)
- Kontrollmessung
- Entkleiden

##### Arbeitsbereich Grün

- Einkleiden

## 7.3.2 Dekontamination von Betroffenen

### Arbeitsbereich Rot

- Feindekontamination (Duschen mit Zusätzen)
- Entkleiden

### Arbeitsbereich Gelb

- Kontrollmessung
- Trocknung
- Einkleiden

### Arbeitsbereich Grün

- Registrieren
- Triage
- Transportvorbereitung (inkl. Erste Hilfe)

### Grobdekontamination

- rasche Entfernung des grössten Teils der Kontamination
- Kleider aufschneiden / entfernen
- mit viel Wasser abspülen (Augen vor Haut, inkl. Wunden; von oben nach unten)
- Sprühstrahl und wenig Druck verwenden
- Patient kennzeichnen und weiter betreuen (z. B. Kälteschutz, Sauerstoff)

### Feindekontamination

- gleiches Vorgehen wie bei der Grobdekontamination
- gründliches Waschen (auch von Wunden) mit alkalischer Seife oder spezifischen Desinfektionsmitteln
- Haare shampooieren (zusammengebundene Haare aufmachen)
- betroffene Körperstellen nicht schrubben (Verletzungsgefahr der Hautschicht)
- Wasser darf nicht wärmer als 30 °C sein

## 7.4 Dekontamination von Gegenständen

Es ist nur so wenig Material wie nötig in die Gefahrenzone zu bringen. Sämtliches Material welches in der Gefahrenzone liegt, gilt als dekontaminiert.

### 7.4.1 Dekontamination von Material

#### Arbeitsbereich Rot

- Grobdekontamination (mit Wasser groben Schmutz entfernen)

#### Arbeitsbereich Gelb

- Feindekontamination (mit spezifischen Desinfektionsmitteln)
- Abspülen

#### Arbeitsbereich Grün

- Trocknen
- Material bereitstellen, wenn nötig verpacken

### 7.4.2 Dekontamination von Fahrzeugen

#### Arbeitsbereich Rot

- Grobdekontamination (mit Wasser groben Schmutz entfernen)

#### Arbeitsbereich Gelb

- Feindekontamination (mit spezifischen Desinfektionsmitteln; insb. auf Reifen, Luftfilter, Fahrzeugunterbunden und Klimaanlage achten; Holzteile, Sitze und textile Oberflächen, wenn nötig, ersetzen)
- Abspülen

#### Arbeitsbereich Grün

- Trocknen
- Fahrzeuge bereitstellen

## 7.5 Dekontamination von Flächen

Flächen werden mit speziellen Flächenreinigungsmitteln gereinigt und anschliessend wieder ab gespült.

Flächen werden nur dekontaminiert, wenn eine unmittelbare Gefahr für Mensch, Tier oder Umwelt besteht. Weitergehende Dekontaminationsmassnahmen sind durch spezielle Behörden, Organisationen und Fachfirmen durchzuführen.

## 7.6 Dekontamination von Anlagen und Gebäuden

Werden Anlagen und Gebäude verunreinigt, müssen diese saniert werden.

Anlagen und Gebäude werden nur dekontaminiert, wenn eine unmittelbare Gefahr für Mensch, Tier oder Umwelt besteht. Weitergehende Sanierungsmassnahmen sind durch spezielle Behörden, Organisationen und Fachfirmen durchzuführen.