

# ABC-Gefahrstoffe

Lehrgang  
Gruppenführung

---

## Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Einsatzmaßnahmen.....	4
1.1.	Allgemeines .....	4
1.2.	FwDV 500 .....	4
1.2.1.	Gefährdung durch ABC-Gefahrstoffe .....	4
1.3.	Besonderheiten im Führungsvorgang .....	6
1.3.1.	Erkundung .....	6
1.3.2.	Beurteilung .....	6
1.3.3.	Erstmaßnahmen (GAMS-Regel) .....	7
1.3.4.	Abschließende Maßnahmen .....	8
1.4.	Besonderheiten des Einsatzablaufes .....	9
1.4.1.	Not-Dekon (Notdekontamination von Personen) .....	9
1.4.2.	Einsatzstellenhygiene (Dekon-Stufe I) .....	9
1.4.3.	Brandschutz.....	10
1.5.	Einsatzmöglichkeiten und -grenzen .....	10
2.	Besondere Gefahren und spezielle Maßnahmen .....	10
2.1.	A-Gefahrstoffe - Radioaktive Gefahrstoffe .....	10
2.1.1.	Kennzeichnung .....	10
2.1.2.	Gefahren durch A-Gefahrstoffe .....	11
2.1.3.	Einsatzgrundsätze .....	11
2.2.	B-Gefahrstoffe - Biologische Gefahrstoffe.....	11
2.2.1.	Kennzeichnung .....	11
2.2.2.	Gefahren durch B-Gefahrstoffe .....	12
2.2.3.	Einsatzgrundsätze .....	12
2.3.	C-Gefahrstoffe - Chemische Gefahrstoffe .....	12
2.3.1.	Maßnahmengruppe 1 - explosive Stoffe und Gegenstände.....	12
2.3.2.	Maßnahmengruppe 2 - gasförmige Stoffe.....	13
2.3.3.	Maßnahmengruppe 3 - entzündbare flüssige Stoffe.....	14
2.3.4.	Maßnahmengruppe 4 - sonstige entzündbare Stoffe.....	15
2.3.5.	Maßnahmengruppe 5 - entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe .....	16
2.3.6.	Maßnahmengruppe 6 - giftige Stoffe .....	17
2.3.7.	Maßnahmengruppe 8 - ätzende Stoffe.....	17
2.3.8.	Maßnahmengruppe 9 - verschiedene gefährliche Stoffe und Güter .....	18
2.4.	Heranziehen fachkundiger Personen und zuständiger Stellen .....	19
3.	ABC-Kampfmittel .....	20
3.1.	Allgemeines .....	20

3.2.	ABC-Schutz .....	20
3.2.1.	Einteilung .....	20
3.3.	Wirkung von ABC-Kampfmitteln .....	21
3.3.1.	Wirkung von atomaren Kampfmitteln .....	21
3.3.2.	Wirkung von biologischen Kampfmitteln .....	24
3.3.3.	Wirkung von chemischen Kampfmitteln .....	24
4.	Index .....	28
5.	Quellenhinweise .....	29

# 1. Allgemeine Einsatzmaßnahmen

## 1.1. Allgemeines

Jede Feuerwehr kann mit gefährlichen Stoffen und Gütern konfrontiert werden und muss in der Lage sein, erste Maßnahmen zur Rettung gefährdeter Personen und zur Sicherung der Einsatzstelle einzuleiten. Im Folgenden wird das für jede Feuerwehr notwendige Grundwissen dargelegt; für die „Spezialkräfte“ der Löschzüge Gefahrgut ist darüber hinaus eine umfassendere Ausbildung notwendig.

Es gibt etwa 6 Millionen unterschiedliche Stoffe; ca. 50.000 bis 70.000 davon werden in größeren Mengen erzeugt, gehandelt und auf der Straße, der Schiene, dem Wasser und in der Luft transportiert. Gefährliche Stoffe kommen in allen Zustandsformen vor. Sie können als Feststoffe, Flüssigkeiten oder als Gase beziehungsweise Dämpfe vorliegen. Da das Ausbreitungsverhalten der Stoffe sehr stark vom jeweiligen Aggregatzustand abhängt, ist dieser für die Einsatzmaßnahmen von großer Bedeutung. Für die einzelnen Gruppen von Stoffen können gemeinsame Sicherheitsregeln und Einsatzmaßnahmen erstellt werden.

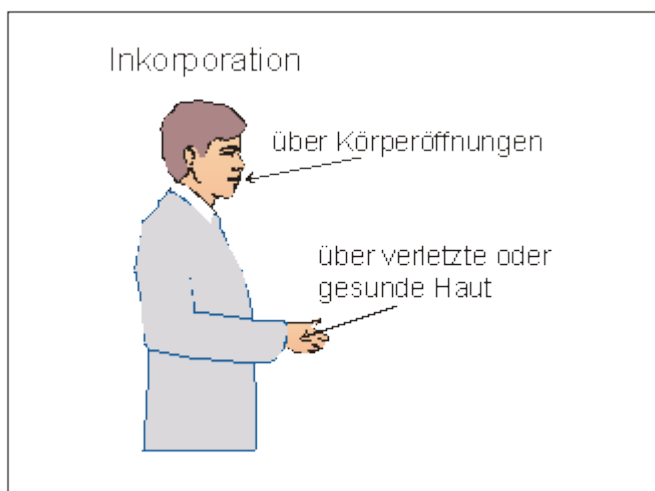
## 1.2. FwDV 500

Für die Ausbildung, die Fortbildung und den Einsatz gelten die Feuerwehr-Dienstvorschriften. In der Feuerwehr-Dienstvorschrift 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“ (FwDV 500) werden taktische Regeln festgelegt, die bei Einsätzen mit Gefahren durch radioaktive Stoffe und Materialien (A–Einsatz), biologische Stoffe und Materialien (B–Einsatz) und chemische Stoffe und Materialien (C–Einsatz) zu beachten sind. Hierdurch sollen die Einsatzkräfte der Feuerwehr befähigt werden, Stoffe, von denen bei Herstellung, Verwendung, Lagerung und Transport besondere Gefahren ausgehen können, zu erkennen und den Gefahren mit geeigneten Maßnahmen entgegenzuwirken.

### 1.2.1. Gefährdung durch ABC-Gefahrstoffe

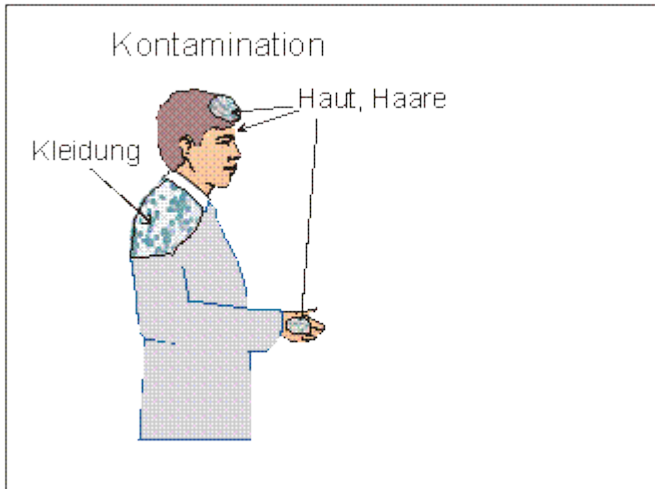
Von den ABC-Gefahrstoffen können die Gefahren der Inkorporation, der Kontamination und der gefährlichen Einwirkung von außen ausgehen.

**Inkorporation** ist die Aufnahme gefährlicher Stoffe in den Körper.



**Grundsatz: Eine Inkorporation ist auszuschließen!**

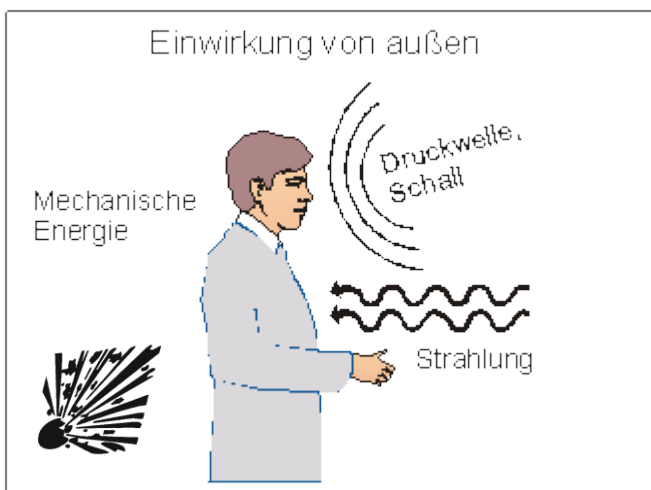
Kontamination ist die Verunreinigung der Oberflächen von Lebewesen, des Bodens, von Gewässern und Gegenständen mit ABC-Gefahrstoffen.



**Grundsatz:** Eine Kontamination ist zu vermeiden, zumindest ist sie so gering wie möglich zu halten!  
Eine Kontaminationsverschleppung ist zu verhindern.

**Gefährliche Einwirkung von außen** ist die Einwirkung von Strahlungsenergie und/oder mechanischer Energie auf ein Lebewesen oder Objekt. Eine gefährliche Strahlungsenergie geht hauptsächlich von radioaktiven Stoffen aus, insbesondere ist sie bei Gamma( $\gamma$ )- und Neutronen-Strahlern zu erwarten. Eine gefährliche Einwirkung von Strahlungsenergie kann auch durch alle elektromagnetischen Felder größerer Leistung auftreten, wie z. B. bei Röntgen- oder Radarstrahlen, Ultraviolett-, Wärmestrahlung und Lasern.

Unter einer gefährlichen Einwirkung von mechanischer Energie ist die Einwirkung von Druck - einschließlich Schallwellen - und Splittern/Trümmern zu verstehen, die bei einer Explosion oder einem Behälterzerknall entstehen können.



**Grundsatz:** Jede gefährliche Einwirkung von Energie ist so gering wie möglich zu halten.

**Jede gefährliche Einwirkung von mechanischer Energie ist zu verhindern.**

### **1.3. Besonderheiten im Führungsvorgang**

In vielen Fällen müssen sich die Einsatzkräfte der Feuerwehr, die zuerst alarmiert wurden und an der Einsatzstelle eintreffen, wegen fehlender oder nicht ausreichender Sonderausrüstung und Ausbildung darauf beschränken, erste Maßnahmen zur Sicherung der Einsatzstelle und zur Rettung gefährdeter Personen einzuleiten. Hierbei trägt der Einsatzleiter eine besondere Verantwortung für die Sicherheit seiner Einsatzkräfte. Er muss unverzüglich die Alarmierung weiterer ausgebildeter Einsatzkräfte mit der erforderlichen Sonderausrüstung veranlassen.

#### **1.3.1. Erkundung**

Bei der Erkundung des Schadenereignisses / der Schadenlage sind eine frühe Feststellung von Art, Eigenschaft und Menge der beteiligten ABC-Gefahrstoffe sowie ihre Auswirkungen auf Menschen, Tiere und Umwelt von entscheidender Bedeutung.

Zur eindeutigen Klärung der Eigenschaften vorhandener Stoffe und der von ihnen ausgehenden Gefahren, müssen die Einsatzkräfte alle zur Verfügung stehenden Informationsmöglichkeiten nutzen. Die Ergebnisse sind in die Lagebeurteilung einzubeziehen.

#### **Achtung:**

Ladung oder Versandstücke aber auch Lagerbehälter und Räumlichkeiten können falsch oder unklar gekennzeichnet sein. Außerdem sind ABC-Gefahrstoffe in Transporteinheiten erst ab einer bestimmten Menge oder verpackungsabhängig kennzeichnungspflichtig. Ein Vergleich der Begleitpapiere mit der Ladung (Plausibilitätsprüfung) ist nach Möglichkeit durchzuführen.

#### **1.3.2. Beurteilung**

Bereiche mit ABC-Gefahrstoffen werden bei der Einsatzvorbereitung entsprechend den durchzuführenden Maßnahmen in drei Gefahrengruppen eingeteilt:

##### **Gefahrengruppe I:**

Bereiche, in denen die Einsatzkräfte ohne Sonderausrüstung tätig werden dürfen.

Zur Vermeidung einer Inkorporation soll jedoch Atemschutz getragen werden. Allgemeine Verhaltensregeln für den Einsatz in Industrieanlagen oder Laboratorien sind zu beachten.

##### **Gefahrengruppe II:**

Bereiche, in denen die Einsatzkräfte nur mit Sonderausrüstung und unter besonderer Überwachung und Dekontamination/Hygiene tätig werden dürfen.

##### **Gefahrengruppe III:**

Bereiche, in denen Einsatzkräfte nur mit Sonderausrüstung und unter besonderer Überwachung und Dekontamination/Hygiene tätig werden dürfen und deren Eigenart die Anwesenheit einer fachkundigen Person (siehe 2.4) notwendig macht, die während des Einsatzes die entstehende Gefährdung und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen beurteilen kann.

Diese drei Gefahrengruppen werden je nach Zugehörigkeit des Gefahrstoffes mit dem Buchstaben A für radioaktive (IA, IIA, IIIA), B für biologische (IB, IIB, IIIB) und C für chemische Gefahrstoffe (IC, IIC, IIIC) unterschieden.

Bereiche mit atomaren und mit biologischen Gefahrstoffen werden gemäß vorgenannter Einteilung auch gekennzeichnet. Eine Gefahrengruppen-Kennzeichnung von Bereichen mit chemischen Gefahrstoffen findet aber mit Ausnahme in Einsatzplänen nicht statt.



*Kennzeichnung eines Bereichs IIA*

*Kennzeichnung eines Bereichs IB*

*erfolgt nach DIN 4066 auf weißem Hintergrund mit rotem Rand*

### Transporte

Transporte von gefährlichen Gütern werden nach besonderen Vorschriften klassifiziert und gekennzeichnet. Eine vorbereitende Einteilung in Gefahrengruppen ist hier im Einzelfall nicht möglich.

Bei Einsätzen im Zusammenhang mit Transporten ist deshalb zunächst wie bei Einsätzen in Bereichen der Gefahrengruppe II zu verfahren.

### Einsätze mit terroristischem Hintergrund

Bei Ereignissen, bei denen der Einsatz von Kampfstoffen oder von ABC-Gefahrstoffen ähnlicher Eigenschaften vermutet wird, ist grundsätzlich wie bei der Gefahrengruppe III zu verfahren. Siehe hierzu auch Kapitel 3. „ABC-Kampfmittel“.

#### 1.3.3. Erstmaßnahmen (GAMS-Regel)

In der ersten Einsatzphase kann es vorkommen, dass Einsatzkräfte nicht über eine umfassende ABC-Ausbildung und ABC-Ausrüstung verfügen. Sie können deshalb häufig nicht alle erforderlichen Einsatzmaßnahmen ergreifen. Sie können aber mindestens die folgenden Maßnahmen entsprechend der **GAMS-Regel** durchführen:

#### Gefahr erkennen

- Transportkennzeichnungen (z.B. Gefahrzettel und Warntafeln)
- Kennzeichnungen auf Behältern und Verpackungen
- Kennzeichnung von Anlagen und Bereichen
- Beförderungspapiere (im Führerhaus)
- Erkundung/Befragung
- Eigene Wahrnehmung

#### Absperrren

- Gefahrenbereich: mindestens ca. 50 m Radius um die Gefahrenstelle
- Absperrbereich: mindestens ca. 100 m Radius um die Gefahrenstelle

- Größere Abstände bei Maßnahmengruppe 1 und Maßnahmengruppe 2

### **Menschenrettung durchführen**

- Zahl der Einsatzkräfte möglichst gering halten
- Aufenthaltszeit möglichst kurz halten
- Eigene Sicherheit beachten

### **Spezialkräfte alarmieren**

- Löschzug Gefahrgut
- Umweltschutzdienststellen
- Gewerbeaufsichtsämter
- Gesundheitsämter
- Umweltbundesamt
- Chemiebetriebe

Zur Menschenrettung muss unter Umständen eine erhöhte Eigengefährdung der Einsatzkräfte in Kauf genommen werden. Nach Entscheidung des Einsatzleiters können Einsatzkräfte zunächst ohne vollständige Sonderausrüstung vorgehen. Sie sind jedoch mindestens mit umluftunabhängigem Atemschutz auszurüsten.

Bei der Risikoabwägung trägt der Einsatzleiter hier eine besondere Verantwortung.

#### **1.3.4. Abschließende Maßnahmen**

- Aufräumarbeiten (nur im Rahmen der Gefahrenabwehr)

Belange der Spurensicherung sind dabei zu beachten

- Übergabe der Einsatzstelle / des Gefahrenbereichs

Der Gefahrenbereich wird bei ABC-Einsätzen grundsätzlich nicht von der Feuerwehr freigegeben, sondern immer an zuständige Behörden übergeben.

Dies können z.B. sein

- Straßenbaulastträger
- Umweltbehörde
- Gesundheitsbehörde
- Untere Wasserbehörde oder
- Gewerbeaufsichtsamt

Sind diese Stellen nicht verfügbar, so wird die Einsatzstelle zur weiteren Absicherung/Absperrung an die zuständige Behörde (Ordnungsbehörde) übergeben, wenn von der Einsatzstelle keine weitere Gefahr ausgehen kann.



- Verpackung und Kennzeichnung kontaminierter Ausrüstung in geeigneter Weise. Über eine fachgerechte Reinigung oder Entsorgung ist gesondert zu entscheiden.
- Überwachung der Einsatzkräfte bei Kontamination, Inkorporation, Dosisüberschreitung. Kontaminierte Einsatzkräfte, bei denen eine Dosisüberschreitung vorliegt oder der Verdacht auf Inkorporation besteht, sind nach der Dekontamination einem ermächtigten Arzt vorzustellen.
- Besondere Vorkommnisse während eines ABC-Einsatzes, insbesondere Verletzungen sowie Einwirkungen von ABC-Gefahrstoffen auf die Einsatzkräfte durch Inkorporation, Kontamination oder gefährliche Einwirkung von außen, sind zu dokumentieren und mindestens 30 Jahre aufzubewahren.
- Die Gefahr einer Kontaminationsverschleppung im Rahmen der abschließenden Maßnahmen ist besonders zu beachten.
- Dokumentation z.B.
  - welche Gefahr ist/war vorhanden
  - Atemschutzüberwachung (Einsatzdauer)
  - eingesetzte Trupps im Gefahrenbereich (Aufenthaltsdauer, gemessene/aufgenommene Strahlung im A-Einsatz)

### **1.4. Besonderheiten des Einsatzablaufes**

#### **1.4.1. Dekon Stufe I (Notdekontamination von Personen)**

- Sofort ab dem Einsatz des ersten Trupps im Gefahrenbereich sicherzustellen!
- mindestens ein wasserführendes Rohr (z.B. Schnellangriff) vorsehen
- Notwendig z.B. bei Beschädigung der Schutzausrüstung
- bei Kontamination der Haut
- bei Atemluftmangel
- bei Verletzungen, die sofort behandelt werden müssen

#### **1.4.2. Einsatzstellenhygiene**

##### **Gilt für jeden Einsatz!**

- bei B-Einsätzen die Hände zuerst desinfizieren (mit Hautdesinfektionsmittel)
- Hände waschen
- bei Bedarf Wechsel der Schutzkleidung, Stiefelreinigung
- vorher nicht rauchen, trinken, essen
- Kontaminationsverschleppung vermeiden!

### 1.4.3. Brandschutz

Sofern die Brandbekämpfung keine primäre Einsatzmaßnahme (z.B. zur Menschenrettung) darstellt ist bei vorhandener Brandgefahr die Brandbekämpfung im Gefahrenbereich vorzubereiten. Dabei sind in Bezug auf den Gefahrstoff geeignete Löschmittel zu wählen bzw. vorzuhalten. Im Allgemeinen ist der sog. 3-fache Brandschutz (mit Wasser, Schaum und Pulver) vorzusehen.

Besteht der Verdacht, dass abfließendes Wasser (z. B. Löschwasser) mit ABC-Gefahrstoffen kontaminiert ist, so müssen Maßnahmen zur Verhinderung einer Ausbreitung (Löschwasserrückhaltung) getroffen werden.

### 1.5. Einsatzmöglichkeiten und -grenzen

Neben den allgemeinen Maßnahmen sind zusätzlich besondere Maßnahmen abhängig von der Art des gefährlichen Stoffes und der Gefahrenlage zu treffen. Auch diese Maßnahmen sind in der ersten Einsatzphase unmittelbar im Anschluss an die allgemeinen Maßnahmen soweit wie möglich von der örtlichen Feuerwehr durchzuführen beziehungsweise vorzubereiten. Diese Maßnahmen führen in der Regel noch nicht zur vollständigen Beseitigung der Gefahren. Spezielle, stoffbezogene Maßnahmen sind mit Spezialkräften, wie dem Löschzug Gefahrgut durchzuführen.

## 2. Besondere Gefahren und spezielle Maßnahmen

Zur Beurteilung spezieller, stoffbezogener Maßnahmen wird gemäß der FwDV 500 grundsätzlich nach A-, B- und C-Einsatz unterschieden. Es weisen Kennzeichnungen an Transporten, auf Behältern und Verpackungen sowie an Anlagen und Bereichen in der Regel auf die besonderen Gefahren hin. Nachfolgend aufgeführte Kennzeichnungen entsprechen dem allgemein Üblichen und sind deshalb als Übersicht zu verstehen. Besonderheiten, Einzelfallregelungen und Ausnahmen im Kennzeichnungswesen können aufgrund der Fülle an Möglichkeiten hier nicht abschließend behandelt werden. Zudem sei in dem Zusammenhang nochmals auf den letzten Absatz des Kapitels 1.3.1 verwiesen.

### 2.1. A-Gefahrstoffe - Radioaktive Gefahrstoffe

#### 2.1.1. Kennzeichnung

Bei Fahrzeugen und Containern



Großzettel 7D ( gelb/weiß)

Bei Versandstücken



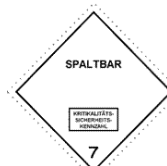
Gefahrzettel 7A



7B



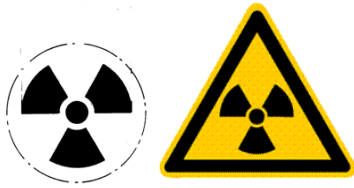
7C



7E

Auch in Bereichen von Anlagen und Einrichtungen wird das Symbol des „Flügelrades“ als Kennzeichnung der Gefahr durch radioaktive Stoffe bzw. Radioaktivität angewendet. Zusätz-

liche schriftliche Hinweise und Erläuterungen wie z.B. „VORSICHT STRAHLUNG“, „RADIOAKTIV“, „KERNBRENNSTOFFE“ oder „KONTAMINATION“ sind möglich.



Symbolik

Warnzeichen

### 2.1.2. Gefahren durch A-Gefahrstoffe

Somatische Strahlenschäden bzw. genetische Strahlenschäden

- Akute Strahlenschäden (Frühschäden)
- Chronische Strahlenschäden
- Fruchtschäden
- Strahlenspätchäden

### 2.1.3. Einsatzgrundsätze

- Abstand halten\*
- Abschirmungen nutzen\*
- Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich gering halten\*
- Abschalten (Röntgengeräte, Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen)
- Kontamination vermeiden
  - Mindestschutz ( Feuerwehrschanzanzug, Feuerwehrhelm, umluftunabhängiger Atemschutz, bedecken offener Hautpartien)
- Inkorporation ausschließen
  - umluftunabhängiger Atemschutz
  - nicht essen, trinken, rauchen an der Einsatzstelle
  - Aufnahme über die Haut oder offene Wunden vermeiden durch Kontaminationsschutz und Wundbedeckung

## 2.2. B-Gefahrstoffe - Biologische Gefahrstoffe

### 2.2.1. Kennzeichnung



Gefahrzettel 6.2

Symbolik

Warnzeichen

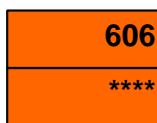
---

\* siehe hierzu Erläuterung im Index

Neben der Kennzeichnung an Transporten und Versandstücken wird auch in Bereichen von Anlagen und Einrichtungen das Symbol „Virus“ als Kennzeichnung der Gefahr durch ansteckungsgefährliche Stoffe bzw. Infektionsgefahr angewendet. Zusätzliche schriftliche Hinweise und Erläuterungen wie z.B. „BIOGEFÄHRDUNG“, „GEN-LABORATORIUM“, „GENTECHNISCHER ARBEITSBEREICH“ und Hinweise auf Sicherheitsstufen wie z.B. „S1“ – „S4“, „P1“ – „P4“ oder „L1“ – „L4“ sind möglich.

### 2.2.2. Gefahren durch B-Gefahrstoffe

- Infektionsrisiken für Menschen und/oder Tiere, die eine Krankheit bzw. schwere Krankheit hervorrufen können
- Vorhandensein von pflanzen- oder tierpathogenen Organismen
- Gentechnisch veränderte Organismen



- ansteckungsgefährlicher Stoff für Menschen  
UN-Nr. 2814

- ansteckungsgefährlicher Stoff für Tiere  
UN-Nr. 2900

- klinischer Abfall, unspezifisch  
UN-Nr. 3291



- gentechnisch veränderte Organismen  
UN-Nr. 3245

### 2.2.3. Einsatzgrundsätze

- Verhinderung der Schadensausbreitung und insbesondere der Ausbreitung von B-Gefahrstoffen
- u.U. Sichern der B-Gefahrstoffe in einem dichten Behälter und das Verbringen an eine nicht gefährdete Stelle
- Inaktivierung durch eine geeignetes und zugelassenes Desinfektionsmittel
- Hautkontakt mit freien Stoffen unbedingt vermeiden
- Bei Kontakt sofort Dekon\*-Maßnahmen und ärztliche Untersuchung einleiten
- Umweltbehörde/ Gesundheitsbehörde verständigen

## 2.3. C-Gefahrstoffe - Chemische Gefahrstoffe

Gefahren durch Chemische Stoffe werden gemäß der spezifischen Eigenart in sog. Maßnahmengruppen unterschieden.

### 2.3.1. Maßnahmengruppe 1 - explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoffen

---

\* siehe hierzu Erläuterung im Index

**2.3.1.1. Kennzeichnung**



Gefahrzettel 1 (orange)



1.4



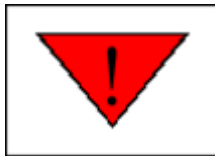
1.5



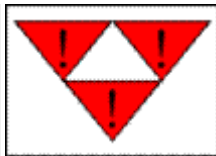
1.6



Warntafel



Eisenbahntransport



NATO-Explosivstoffkennzeichnung - Munitionsbrandklassen

Auch in anderen Bereichen wird das Symbol „explodierende Bombe“ als Kennzeichnung der Gefahr durch explosive Stoffe bzw. Explosionsgefahr angewendet. Zusätzliche schriftliche Hinweise und Erläuterungen wie z.B. „EXPLOSIONSGEFAHR“ sind möglich.



Symbolik



Warnzeichen



Behälter und Verpackungen

**2.3.1.2. Gefahren durch explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoffen**

- Explosionsgefahr
- Detonationsgefahr
- Druck
- Splitterwirkung
- Feuergefahr
- Brandgase können giftig sein

**2.3.1.3. Spezielle Maßnahmen**

- Im Brandfall Räumung aller Unbeteiligten aus dem Gefahrenbereich einleiten
- Aus der Deckung heraus arbeiten (z.B. Wasserwerfer)
- Möglichst wenig Personal im Gefahrenbereich einsetzen

**2.3.2. Maßnahmengruppe 2 - gasförmige Stoffe**

Darin enthalten: Druckgase, Flüssiggase, unter Druck gelöste Gase, tiefkalte Gase, brennbare Gase, giftige Gase;

**2.3.2.1. Kennzeichnung**



Gefahrzettel 2.2 (grün)



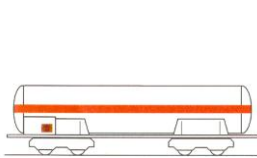
2.1 (rot)



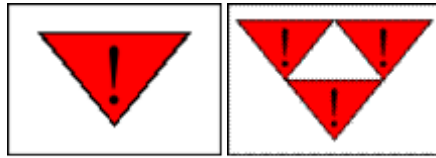
2.3 (weiß)



Warnzettel



Eisenbahntransport



Warnzeichen



Verpackungen

**2.3.2.2. Gefahren gasförmiger Stoffe**

- Gas/Luft-Gemische können explosionsfähig sein
- Erfrierungsgefahr bei verflüssigtem Gas
- Gefahr des Druckgefäßzerknalls
- Bei Flüssiggas „BLEVE“ möglich
- Gase können einzeln oder in Kombination erstickende Wirkung haben, giftig, brennbar, brandfördernd oder ätzend sein

**2.3.2.3. Spezielle Maßnahmen**

- Atem- und Körperschutz
- Gaswolke mit Sprühstrahl niederschlagen
- Im Brandfall Behälter und Umgebung aus Deckung kühlen (Acetylengasflaschen bis zu 24 Stunden)
- Brennendes Gas nicht löschen, Gaszufuhr sperren
- Lecks an Flüssiggastanks: kein Wasser auf den Behältern (Gefahr der Aufheizung und Verstärkung des Gasaustritts)
- Kanalisation und tiefer gelegene Räume sichern
- Messgeräte einsetzen

**2.3.3. Maßnahmengruppe 3 - entzündbare flüssige Stoffe**

**2.3.3.1. Kennzeichnung**



Gefahrzettel 3 (rot)



Warnzettel



Behälter und Verpackungen



Warnzeichen

**2.3.3.2. Gefahren entzündbarer flüssiger Stoffe**

- Dampf/Luft-Gemische sind explosionsgefährlich
- Brandgase können giftig sein
- Ausbreitung über Kanäle, Schächte etc. möglich
- Bei Tankbränden „boil over“ möglich
- Umweltgefahr (Ölalarm)
- Vorsicht bei Wassereinsatz (Fettexplosion)

**2.3.3.3. Spezielle Maßnahmen**

- Atem- und Körperschutz
- Im Brandfall mit Schaum löschen, Behälter und Umgebung kühlen
- Ausbreitung verhindern (Flüssigkeit auffangen, Leckstelle abdichten)
- Flüssigkeit mit Schaum abdecken
- Kanalisation und tiefer gelegene Räume sichern
- Messgeräte (Ex-Messung) einsetzen

**2.3.4. Maßnahmengruppe 4 - sonstige entzündbare Stoffe**

Darin enthalten: Feste entzündbare Stoffe (4.1), selbstentzündliche Stoffe (4.2), Stoffe, die bei Kontakt mit Wasser entzündbare Gase bilden (4.3);

**2.3.4.1. Kennzeichnung**



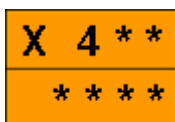
Gefahrzettel 4.1 (rot/weiss)



4.2 (weiss/rot)



4.3 (blau)



Warntafeln



Behälter und Verpackungen Warnzeichen



**2.3.4.2. Gefahren sonstiger entzündbarer Stoffe**

- Explosionsgefahr bei staubförmigen Stoffen (Klasse 4.1!)
- Brandgase können stark reizend giftig sein
- Heftige Reaktionen beim Einsatz von Wasser möglich (Klasse 4.2 und 4.3)

**2.3.4.3. Spezielle Maßnahmen**

- Atem- und Körperschutz
- Bei Stäuben keine Verwirbelung verursachen
- Brandbekämpfung bei Klasse:
  - 4.1: Wasser
  - 4.2: Sprühstrahl außer bei Metallverb. (wie 4.3)
  - 4.3: trockener Sand bzw. ABC- oder D-Pulver

**2.3.5. Maßnahmengruppe 5 - entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe**

Darin enthalten: Entzündend (brandfördernde) Stoffe (5.1), organische Peroxide (5.2);

**2.3.5.1. Kennzeichnung**



Gefahrzettel 5.1 (gelb)



5.2 (rot/gelb)



Warntafeln



Behälter und Verpackungen



Warnzeichen

**2.3.5.2. Gefahren entzündend (oxidierend) wirkender Stoffe**

- Freisetzung von hochreaktivem Sauerstoff
- Stoffe sind reaktionsfreudig (Stichflammen und Verpuffungen können auftreten)
- Explosionsgefahr bei organischen Peroxiden beachten
- Brandgase können sehr giftig und ätzend sein!

**2.3.5.3. Spezielle Maßnahmen**

- Atem- und Körperschutz
- Im Brandfall Löschangriff mit großen Mengen Wasser aus sicherer Entfernung (z.B. Wasserwerfer) durchführen

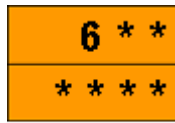


## 2.3.6. Maßnahmengruppe 6 - giftige Stoffe

### 2.3.6.1. Kennzeichnung



Gefahrzettel 6.1



Warntafel



Behälter und Verpackungen



Warnzeichen

### 2.3.6.2. Gefahren giftiger Stoffe

- Dämpfe, Stäube und Brandgase sind toxisch (Vergiftungsgefahr bei Inkorporation oder Kontamination)

### 2.3.6.3. Spezielle Maßnahmen

- Hautkontakt mit freien Stoffen unbedingt vermeiden
- Bei Kontakt sofort Dekon-Maßnahmen und ärztliche Untersuchung einleiten

## 2.3.7. Maßnahmengruppe 8 - ätzende Stoffe

### 2.3.7.1. Kennzeichnung



Gefahrzettel 8 (weiss/schwarz)



Warntafel



Behälter und Verpackungen



Warnzeichen

### 2.3.7.2. Gefahren ätzender Stoffe

- Bei Kontakt Verätzungsgefahr (Haut, Augen, Atemwege)
- Gefährliche Reaktionen bei Verdünnung mit Wasser möglich

- Ausbreitungsgefahr bei Säuren und Laugen
- Einige Säuren können mit organischen Stoffen und Metallen reagieren
- Organische Säuren sind brennbar

### 2.3.7.3. Spezielle Maßnahmen

- Atem- und Körperschutz
- Ausbreitung verhindern, Stoff mit geeignetem Behältnis auffangen, Leck abdichten
- Gas/Dampfwolken mit Sprühstrahl niederschlagen
- Kanalisation, tiefere Räume und Gewässer sichern
- Kleine Mengen mit Wasser verdünnen
- Messgeräte (pH-Papier) einsetzen

### 2.3.8. Maßnahmengruppe 9 - verschiedene gefährliche Stoffe und Güter

#### 2.3.8.1. Kennzeichnung



Gefahrzettel 9



Hinweis: Erwärmtes Gut



Warntafel



Behälter und Verpackungen



Hinweis: Asbest



Warnzeichen

#### 2.3.8.2. Gefahren durch verschiedene gefährliche Stoffe und Güter

- Spezifische Gefährdung der Einsatzkräfte je nach vorliegender Substanz
- heftige oder spontane Reaktion möglich
- Umweltgefahr

#### 2.3.8.3. Spezielle Maßnahmen

- Bei Bedarf Atem- und Körperschutz
- Ausbreitung frei werdender Stoffe verhindern
- Umweltbehörde verständigen

## 2.4. Heranziehen fachkundiger Personen und zuständiger Stellen

Für die Vorbereitung und Durchführung von Feuerwehreinsätzen sollen zur Beratung oder Mitwirkung sachverständige Stellen und fachkundige Personen herangezogen werden, die aufgrund ihrer besonderen Fachkenntnisse, Ausrüstungen, Einrichtungen oder sonstiger Mittel in der Lage sind, den Feuerwehreinsatz zu unterstützen.

Sachverständige Stellen können z. B. sein:

- Betroffene Einrichtungen mit fachkundigen Betriebsangehörigen;
- Analytische Task Force (ATF);
- Ordnungsbehörden;
- Gewerbeaufsichtsbehörden;
- Behörden für Arbeitsschutz;
- Umweltbehörden;
- Gesundheitsbehörden;
- Bergbaubehörden;
- Wasserwirtschaftsbehörden;
- technische Behörden und Ämter auf kommunaler Ebene, Kreis- oder Regierungsebene (z.B. Tiefbauamt, Stadtreinigungsamt);
- Umweltbundesamt, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) und ähnliche Einrichtungen auf Bundesebene;
- Hochschulen, Universitäten;
- Pflanzenschutzämter;
- Veterinärämter;
- Katastrophenschutzdienststellen;
- Regionale Strahlenschutzzentren;
- Informations- und Behandlungszentren für Vergiftungsfälle;
- Kompetenzzentren Infektionsschutz;
- Chemiefirmen, insbesondere im Rahmen von **TUIS** (Transport-Unfall-**I**nformations- und Hilfeleistungs-**S**ystem);
- Speditionen und Reedereien für gefährliche Güter;
- Werkfeuerwehren und Betriebsfeuerwehren;
- Streitkräfte;
- Energieversorgungsunternehmen und
- Kampfmittelräumdienste.

Für ABC-Einsätze sollen Fachberater in der Feuerwehr zur Verfügung stehen.

## **3. ABC-Kampfmittel**

### **3.1. Allgemeines**

Mit ABC-Kampfmitteln bezeichnet man eine Kategorie bestimmter Waffen, deren Verwendung bei kriegerischen Auseinandersetzungen, terroristischen oder kriminellen Handlungen als besonders zerstörerisch, menschenverachtend und heimtückisch angesehen wird und gravierende Auswirkungen auf Leben, Sachen und Umwelt haben. Dazu zählen heute atomare, biologische, chemische Waffen und radiologische Waffen, mit denen der Gegner im militärischen Sinne behindert oder ausgeschaltet werden soll.

### **3.2. ABC-Schutz**

Als ABC-Schutz bezeichnet man den Schutz vor atomaren, biologischen und chemischen Gefahren bzw. ABC-Waffen und -Kampfmitteln. Dieses geschieht z.B. durch Anwendung von ABC-Schutzmasken, ABC-Schutzanzügen (sog. Overgarment), die Nutzung von Schutzräumen, aber auch weiter gefasst durch Abspüren gefährdeter und/oder Abgrenzen kontaminierter Bereiche. In Deutschland obliegt der ABC-Schutz für militärisches Personal der Bundeswehr (ABC-Abwehr) und ihren Einrichtungen; der ABC-Schutz für die allgemeine Bevölkerung ist in der Zuständigkeit des Bundesinnenministeriums bzw. der Länder. Hierbei wird in der Regel auf die Feuerwehr zurückgegriffen.

#### **3.2.1. Einteilung**

Die Möglichkeiten des ABC-Schutzes lassen sich zum einen in zwei methodische Bereiche und zum anderen nach der spezifischen Gefahr (Art und Wirkung der ABC-Waffe/des – Kampfmittels) unterteilen.

##### **3.2.1.1. Methodische Unterteilung**

- Medizinischer ABC-Schutz: Prophylaxe, Diagnostik, Triage, Therapie usw.
- Technischer ABC-Schutz: Dieser gliedert sich auf in
  - Detektion (Erkennung) zur Warnung vor der Gefahr,
  - Schutz des Lebens und der Gesundheit
- Individueller oder Einzelschutz (Schutzbekleidung, Schutzmaske)
- Kollektiver oder Sammelschutz
  - Dekontamination (Entstrahlung, -wesung, -seuchung, -giftung) zur Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft (militärisch) bzw. zur Rückkehr zu normalen Lebensumständen

##### **3.2.1.2. Unterteilung nach Art der Waffen / Kampfmittel**

- A-Waffen
  - Nuklearwaffen oder Kernwaffen; aufgrund des aktuellen Bedrohungsszenarios tritt der Schutz vor der Wirkung im Vergleich zum Schutz vor

chemischen (C-) und besonders biologischen (B-) Waffen zunehmend in den Hintergrund,

- UBSV-A (unkonventionelle Brand- und Sprengvorrichtung – atomar)  
→ „schmutzige Bombe“, gewinnt im Zusammenhang mit dem Terrorismus zunehmend an Bedeutung
- B-Waffen
  - Kleinstlebewesen (=Mikroorganismen) als Erreger oder Keime und ihre sehr giftigen Stoffwechselprodukte (=Toxine)
- C-Waffen
  - Reizstoffe
  - C-Kampfstoffe
  - Pflanzenschädigende chemische Stoffe
  - Brandstoffe
  - Nebelstoffe

Der Schutz vor B- und C-Waffen kann bei einem erkannten Angriff durch geeignete Schutzvorkehrungen erreicht werden; bei einem unerkannten/verdeckten Angriff ist ein solcher Schutz äußerst schwierig.

Für militärisches Personal ist ein fast vollständiger Schutz gegen B- und C-Waffen möglich, sofern ein solcher Einsatz frühzeitig erkannt werden kann; der wirksame Schutz der Zivilbevölkerung ist, besonders bei terroristischen Angriffen, aufgrund des Nicht-Erkennens eines Angriffes durch arglose Personen, des verzögerten Eintritts der Waffenwirkung, besonders bei B-Kampfstoffen, und der an Zahl und Qualität ungenügenden Ausstattung mit Schutzmitteln fast unmöglich.

### **3.3. Wirkung von ABC-Kampfmitteln**

#### **3.3.1. Wirkung von atomaren Kampfmitteln**

Um die Wirkung von atomaren Kampfmitteln präzise beschreiben zu können, sind grundsätzliche Kenntnisse der Atomphysik (Aufbau und Wechselwirkung der Materie) hilfreich und notwendig. Vereinfacht lässt sich aber auch über die Wirkung aus der Funktion der atomaren Kampfmittel ableiten.

##### **3.3.1.1. Funktion von Atomaren Kampfmitteln**

Atomare Kampfmittel nutzen die im Inneren von Atomkernen vorhandenen Energien aus. Man spricht deshalb in dem Zusammenhang auch von Kernwaffen. Zwei Arten der Energiefreisetzung gibt es bei atomaren Kampfmitteln:

1. Durch Verschmelzung (Fusion) von Atomkernen; bei der sog. „Wasserstoffbombe“ werden Wasserstoff-Atomkerne unter Zuhilfenahme der freigesetzten Detonationsenergie einer „normalen“ Atombombe (Kernspaltungsbombe) zu Helium-Kernen verschmolzen und geben dabei ein vielfaches der aufgewendeten Energie als Fusionsenergie in Form von Wärme wieder ab. Der einmal gestartete Fusionsvorgang läuft dabei unkontrolliert ab und ist frei von Radioaktivität.

2. Durch Spaltung von Atomkernen; große Atomkerne (von „schweren“ Elementen) werden, wenn ihnen gezielt „langsame Neutronen“ zugeführt werden, instabil und zerfallen in 2 kleinere Stücke unter Freisetzung von Wärmeenergie, Kernstrahlung und überschüssigen Neutronen. Die freigewordenen Neutronen können dann weitere Atomkerne spalten, welches zu einer Kettenreaktion führt. Die entstehenden „Spaltprodukte“ sind in aller Regel radioaktiv.

Beide Arten von Atomsprengkörpern setzen in kürzester Zeit große Energiemengen frei, die auf verschiedene Weisen wirken können und ein enormes Zerstörungspotential beinhalten.

### **3.3.1.2. Thermische Strahlung**

Der größte Teil der Fusions- oder der Spaltungsenergie wird als Wärme frei gesetzt. Dieses äußert sich in einem grellen Lichtblitz und einem anschließenden Feuerball, der aufsteigt und sich dabei abkühlt. Die anfängliche Oberflächentemperatur des Feuerballs beträgt dabei rund 8.000° C und sinkt nach 2 Sekunden auf ca. 2.000° C ab. Die ausgehende Wärmestrahlung verursacht Brände und ruft Hautverbrennungen hervor. Mit dem Abstand vom Detonationspunkt nimmt die Wirkung der Wärmestrahlung ab.

### **3.3.1.3. Druckwelle**

Die Atomdetonation ruft vergleichbar mit einer herkömmlichen Sprengstoffdetonation ebenfalls eine Druckwelle hervor, die sich anfänglich mit Überschall und mit zunehmendem Abstand vom Detonationspunkt dann mit Schallgeschwindigkeit fortsetzt. Dabei tritt ein Überdruck mit Windgeschwindigkeiten von mehreren 100 km/h auf, was einem vielfachen eines Orkans entspricht. Der Druckwelle folgt ein Sog mit geringer Stärke in umgekehrter Richtung. Der Überdruck kann beim Menschen schwere oder tödliche, innere Verletzungen hervorrufen. Die Druck- und auch die Sogwelle können Menschen sowie auch Gegenstände weg-schleudern, Gebäude zerstören, Fahrzeuge umstürzen und Bäume entwurzeln oder umknicken. Das Zerstörungspotential wirkt je nach Größe des Atomsprengkörpers einige Kilometer weit.

### **3.3.1.4. Kernstrahlung**

Die kernphysikalischen Vorgänge bei Atomdetonationen setzen aufgrund ihrer Eigenart sog. Kernstrahlung in Form von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung sowie Neutronenstrahlung frei, die sich zeitlich betrachtet in 2 Arten einteilen lässt.

- a. Anfangsstrahlung; der Teil der Strahlung in der ersten Minute nach der Atomdetonation. Sie besteht eigentlich nur aus Neutronen- und Gammastrahlung deren Reichweite mehrere Kilometer beträgt, deren Intensität aber mit dem Abstand vom Detonationspunkt nach der Abstandsregel\* abnimmt. Die Intensität der Strahlung ist von der Art und der Halbwertszeit der freigewordenen Spaltprodukte abhängig und kann daher unterschiedlich ausfallen.

---

\* siehe hierzu Erläuterung im Index

- b. Rückstandstrahlung; der Teil der Strahlung, der nach der ersten Minute nach der Atomdetonation noch vorhanden ist. Die großen Temperaturen in Folge der Detonation verdampfen die Reste des ungespaltenen Atommaterials sowie die radioaktiven Spaltprodukte und lassen diese als radioaktiven Staub in große Höhen aufsteigen. Die radioaktive Strahlung reicht dabei aufgrund des Abstandes nicht mehr bis auf den Erdboden zurück. Der radioaktive Staub schwächt sich über die Zeit von selbst durch radioaktiven Zerfall ab und sinkt später als radioaktiver Niederschlag (sog. „Fallout“) auf die Erde nieder. In der näheren Umgebung zum Detonationspunkt sinken vorrangig die schweren Teilchen nieder und kontaminieren das Gelände stark. Die leichten Teilchen werden weiter abgetrieben und verstrahlen dadurch große Bereiche.

#### **3.3.1.5. Elektromagnetische Wirkung**

Die während der Atomdetonation freiwerdende Gammastrahlung ist in der Lage, Moleküle innerhalb kürzester Zeit zu ionisieren und dadurch eine große Zahl an Elektronen freizusetzen (Stoßionisation). Im Zusammenhang mit dem Erdmagnetfeld führt dieses plötzliche, durch die ursächliche Detonation gerichtete Auftreten freier Ladungsträger zu einem breitbandigem, transienten Wellenfeld (elektrisches Feld) mit großer Feldstärke. Dieses Feld ruft den eigentlichen sog. elektromagnetischen Impuls hervor, der für Beeinträchtigungen bis hin zur Zerstörung von elektronischen Geräten und elektrischen Anlagen verantwortlich ist. Aufgrund der Zusammenhänge nennt man diesen einen nuklearen elektromagnetischen Impuls, abgekürzt **NEMP**.

#### **3.3.1.6. Besondere Wirkung von „Schmutzigen Bomben“ und von unkonventionellen Spreng- und Brand-Vorrichtungen mit atomarem Anteil (USBV-A)**

Bei einer sogenannten „Schmutzigen Bombe“ wird die vernichtende Wirkung der Explosion mit der großflächigen und jahrelangen Verstrahlung durch radioaktiven Fallout weiter gesteigert. Dieses wird durch den besonderen Aufbau der Waffe oder durch eine Atomexplosion auf dem Erdboden erreicht. Insbesondere wurde die Kobaltbombe als schmutzige Bombe bezeichnet. In dieser Bauform wird um den eigentlichen Sprengsatz ein Kobaltmantel angebracht, der durch die Explosion in Co-60 umgewandelt, ein stark strahlendes Isotop mit relativ langer Halbwertszeit, das als Staub herabregnen und das betreffende Gebiet für lange Zeit kontaminieren sollte. Zu Beginn des 21. Jahrhunderts wurde der Begriff „Schmutzige Bombe“ umgeprägt. Man bezeichnet damit nun einen Sprengsatz aus konventionellem Sprengstoff, dem radioaktives Material beigemischt wurde, das durch die Explosion möglichst weit verteilt werden soll. Eine Kernspaltung und somit Nuklearexplosion findet dabei nicht statt. Es wird vermutet, dass Terroristen derartige USBV einsetzen könnten, um Schrecken zu verbreiten.

### **3.3.2. Wirkung von biologischen Kampfmitteln**

Die Wirkungen von biologischen Kampfmitteln beruhen auf Kleinstlebewesen, ihren giftigen Stoffwechselprodukten (Toxine), Insekten und anderen Schädlingen, die bei Menschen und Tieren Krankheiten hervorrufen oder zum Tode führen, sowie Nutz- und Kulturpflanzen schädigen oder vernichten können. Je nach Wirkungsbereich und dem zeitlichen Verlauf unterscheidet man:

- Epidemien; plötzliche Infektionskrankheiten bei vielen Menschen;
- Epizootien; plötzliche Infektionskrankheiten bei vielen Tieren;
- Seuchen; Infektionskrankheiten, die sich heftig und in kurzer Zeit ausbreiten;
- Zoonosen; Infektionskrankheiten bei Menschen und Tieren, die vom gleichen Erreger hervorgerufen werden;

Als Inkubationszeit bezeichnet man den Zeitraum zwischen der Ansteckung (Infektion) mit einem Erreger und dem Ausbruch der übertragenen Krankheit.

Zu den Erregern zählen die Bazillen und deren Sporen, die Bakterien, die Viren, die Rickettsien (benötigen einen „Zwischenwirt“) und die niederen Pilze. Zu den Überträgern gehören die Menschen, andere Säugetiere, insbesondere Nagetiere wie z.B. Mäuse oder Ratten, Vögel, Insekten als Zwischenwirte oder als aktive Schädlinge wie z.B. Kartoffelkäfer oder Würmer.

Krankheitserreger können auf verschiedene Arten und Wege in den Körper gelangen:

- Durch Kontakt mit dem Überträger, z.B. durch Berührung, Stich, Biss oder durch deren Ausscheidungen;
- Durch Eintritt über die Atemwege gelangen Erreger in das Lungengewebe und von dort in den Blutkreislauf;
- Mit der Nahrung/Futter oder dem Trinkwasser über den Speiseweg in den Magen-Darm-Trakt;
- Als „Schmierinfektion“ z.B. über die Augenschleimhäute;
- Über die ungeschützte oder verletzte Haut;

Dabei können einer möglichen Infektionsgefahr entgegen wirken:

- Resistenzen bei Wirtskörpern und Überträgern;
- Angeborene, natürliche Resistenzen
- Immunisierungen durch Impfungen
- Sonnenlicht (UV-Licht) und Hitze
- Gutartige Mikroorganismen und „natürliche“ Feinde von Schädlingen
- das rechtzeitige Erkennen eines Einsatzes von biologischen Kampfmitteln.

### **3.3.3. Wirkung von chemischen Kampfmitteln**

Bei den chemischen Kampfmitteln werden verschiedene chemische Stoffe nach ihrem jeweiligen, spezifischen Wirkungsbereich unterschieden und eingeteilt.



### 3.3.3.1. Reizstoffe

Reizstoffe sind chemische Verbindungen, die bei normal zu erreichenden Konzentrationen im Freien eine kurzdauernde und heftige Reizwirkung erzielen und normalerweise keine bleibenden Schädigungen hinterlassen. Höhere Konzentrationen haben allerdings eine giftige Wirkung und können bleibende Schäden oder sogar den Tod verursachen. Hinsichtlich ihrer Wirkung werden unterschieden:

- Augenreizstoffe (Tränengase)
  - verursachen Tränenfluss und behindern die Sehfähigkeit;
  - es können Reizungen der oberen Atemwege und auch der Haut eintreten;
  - Beschwerden klingen in reizstofffreier Atmosphäre rasch ab.
- Nasen- und Rachenreizstoffe
  - verursachen eine starke Reizung der oberen Atemwege, die sich über Husten und Übelkeit bis zum Erbrechen steigern kann;
  - dazu treten gleiche Symptome wie bei Augenreizstoffen auf;
  - Beschwerden klingen in reizstofffreier Atmosphäre erst langsam ab und sind nach 1-2 Stunden verschwunden.

### 3.3.3.2. Chemische Kampfstoffe

Chemische Kampfstoffe sind Verbindungen mit hoher Giftigkeit, die vorübergehende, nachhaltige oder tödliche Vergiftungen herbeiführen. Dabei erzielen sesshafte Kampfstoffe aufgrund ihrer verhältnismäßig geringen Verdampfungsgeschwindigkeit eine relativ lange Wirkungsdauer an der Freisetzungsstelle. Material, welches mit sesshaften Kampfstoffen in Kontakt gekommen ist, wird zwar nicht zerstört, muss aber vor der Weiterbenutzung entgiftet werden. Hohe Luftfeuchtigkeit bei hohen Umgebungstemperaturen (Schwüle) führen bei fast allen C-Kampfstoffen zu einer Steigerung der Wirksamkeit. Niederschläge können sesshafte Kampfstoffe fortspülen und Schnee kann diese bis zur Schneeschmelze wirksam abdecken. Die Wirkung der C-Kampfstoffe auf den Menschen ist von ihrer Giftigkeit und Einwirkzeit abhängig. C-Kampfstoffe können dabei über die Atemwege, Schleimhäute, Haut und den Speiseweg in den Körper gelangen und jeweils danach wie schnell sie in den Blutkreislauf gelangen ihre spezifischen Wirkungen herbeiführen. Chemische Kampfstoffe werden unterteilt in:

- Lungenschädigende Kampfstoffe
  - Verursachen Reizung der Augen und Atemwege;
  - Schwindel , Übelkeit, Kopfschmerzen;
  - Enge-Gefühl der Brust, schmerzhafter Husten und Lungenödem welches zum Tode durch Ersticken führen kann.
- Hautschädigende Kampfstoffe
  - zerstören das Hautgewebe unter Blasenbildung
  - verursachen schlecht bzw. langsam heilende Wunden
  - schweißfeuchte Stellen werden vorrangig betroffen
  - Augen, Atemwege und Lunge können gleichermaßen geschädigt werden

- Wirken auf großen Hautflächen oder über längere Zeit eingeatmet tödlich
- Blut- und Nervenschädigende Kampfstoffe
  - Blutkampfstoffe wirken störend/zerstörend auf lebenswichtige Enzymsysteme (innere Atmung/Stoffwechsel)
  - Nervenkampfstoffe wirken störend/zerstörend auf das Nervensystem
  - lösen Erregungs-, Krampf- und Lähmungszustände aus
  - verursachen starken Speichelfluss, Kopfschmerzen, Schwindelgefühl
  - in kurzer Zeit bereits tödlich
- seelisch-geistig schädigende Kampfstoffe (Psychokampfstoffe)
  - beeinflussen den seelischen oder körperlichen Bereich
  - Vergiftungserscheinungen klingen zwei bis vier Tage nach Kampfstoffaufnahme ohne Behandlung wieder ab
  - rufen Kopfschmerzen, Verwirrung, Halluzinationen, dann Angstzustände, Konzentrationsstörungen, allgemeine Unruhe im Wechsel mit apathischen Phasen hervor
  - Während der Vergiftung können Temperaturen über 20°C einen Hitzschlag auslösen
  - völliger Realitätsverlust mit anschließender Amnesie wahrscheinlich

Kampfstoffbezeichnung und (Kennzeichnungscode)	Beschaffenheit und Aussehen	Geruch	Einsetzen der Wirkung
<b>Augenreizstoffe (Tränengase)</b>			
Chloracetophenon (CN)	farblos bis gelbliche Kristalle	Veilchen	sofort
Brombenzylcyanid (BBC)	weißliche bis schwach rosafarbene Kristalle; gelöst: braune, ölige Flüssigkeit	fruchtig	sofort
2-Chlorbenzylidenmalonsäuredinitril (CS)	farblose Kristalle	nach Pfeffer	sofort
Dibenzoxazepin (CR)	Kristalin, fest	alkoholisch, Aceton	sofort
<b>Nasen- und Rachenreizstoffe</b>			
Adamsit (DM)	hellgelbe Kristalle	nach Schuhcreme	sofort
Clark I (DA)	farblose Kristalle	rauchig	sofort
Clark II (DC), Clark III (DD)	farblose Kristalle	nach Knoblauch	sofort

<b>Lungenkampfstoffe</b>			
Phosgen (CG)	farbloses Gas	faules Heu	nach Stunden
Perstoff / Diphosgen (DP)	farblos flüssig, siedet bei 127° C	gemähtes Gras	sofort
Chlorpikrin (PS)	ölige Flüssigkeit	stechend	nach Stunden
<b>Hautkampfstoffe</b>			
S-Lost / Schwefellost (HD) „Senfgas“	dunkelgelbe bis tiefbraune, ölige Flüssigkeit	nach Senf, Meerrettich oder Knoblauch	nach Stunden
N-Lost/Stickstofflost, (HN )	gelbe bis braune, ölige Flüssigkeit	fischartig (muffig)	nach Stunden
Lewisit (L)	dunkelbraune, ölige Flüssigkeit	stark nach Geranien	sofort
Phosgenoxim / Nesselstoff (CX)	farblose Kristalle	unangenehm / penetrant, stechend	sofort
<b>Blutkampfstoffe</b>			
Arsenwasserstoff (SA)	farbloses Gas	schwach nach Knoblauch	nach Stunden
Blausäure (AC)	wasserklare, leichtbewegliche niedrigsiedende Flüssigkeit	betäubend; stark verdünnt nach Bittermandel	sofort
Chlorcyan (CK)	farblose Flüssigkeit, ähnlich Blausäure	Bittermandel, reizend/stechend	sofort
<b>Nervenkampfstoffe</b>			
Tabun (GA)	bräunliche Flüssigkeit	fruchtartig	sofort
Sarin (GB)	bräunliche Flüssigkeit	fast geruchlos, fruchtartig	sofort
Soman (GD)	bräunliche Flüssigkeit	fruchtartig	sofort
O-Ethyl-S-2-diisopropylaminoethylmethylphosphonothiolat (VX)	farblose, ölige Flüssigkeit mit großer Sesshaftigkeit	geruchlos	sofort
<b>Psychokampfstoffe</b>			
Lysergsäurediethylamid (LSD)	farblose Kristalle	k.A.	kurzfristig, innerhalb 1 Stunde
Benzilsäurederivat (BZ)	farblose Kristalle	k.A.	kurzfristig, innerhalb 1 Stunde

Die Aufstellung ist nicht abschließend und soll nur einen Überblick über die wichtigsten, bekannten chemischen Kampfstoffe darstellen. Obwohl die Anwendung dieser Kampfstoffe weltweit geächtet ist und eine Vielzahl von Staaten Vereinbarungen über Herstellungs- und Anwendungsverbote getroffen haben, gibt es über hundert, als Kampfstoff eingestufte Substanzen, und eine weitaus größere Anzahl an Stoffen, die einem Kampfstoff ähnlich wirken oder mit ihnen verwandt sind; hierzu zählen z.B. auch eine Reihe von Pflanzenschutzmitteln.

### **3.3.3.3. Pflanzenschädigende chemische Stoffe**

Pflanzenschädigende chemische Stoffe (Herbizide) können bei Pflanzen zur Unfruchtbarkeit, zur Entblätterung oder zu Wachstumsstörungen führen.

Einige pflanzenschädigende chemische Stoffe sind auch für Menschen und Tiere giftig, so dass bei deren Einsatz die gleichen Schutzmaßnahmen wie für Chemische Kampfstoffe zu ergreifen sind.

### **3.3.3.4. Brandstoffe**

Brandstoffe haben eine brandstiftende Wirkung und werden beim Einsatz zum Verspritzen und Auseinanderfließen gebracht um ihre Wirkungsfläche zu vergrößern. Zu den Brandstoffen zählen:

- Thermit; pulverförmiges Gemisch aus Aluminium und Eisenoxid, das nach dem Entzünden in kürzester Zeit Temperaturen von bis zu 2.400° C entwickelt;
- Magnesium in Verbindung mit Thermit;
- Weißer Phosphor (WP) und plastischer weißer Phosphor (PWP), die sich beide an der Luft selbst entzünden;
- Flammöle; ölhaltige Abfallprodukte denen zur besseren Haftfähigkeit Härtingsstoffe zugesetzt werden;
- Napalm; Erdölprodukte mit den Härtungsmitteln Naphten und Plamitinsäure;

### **3.3.3.5. Nebelstoffe**

Nebelstoffe sind Öle, Säuren oder feste Stoffe, die beim Verdampfen, Zerstäuben oder Brennen Nebel erzeugen. Sie verursachen dabei im Freien in aller Regel keine gesundheitlichen Schäden. In geschlossenen Räumen oder in unmittelbarer Nähe der Freisetzungsstelle besteht allerdings Vergiftungsgefahr.

## **4. Index**

### **Abschirmungen nutzen:**

z.B. Gebäude, Mauern oder Senken, um die Gefährdung für das Einsatzpersonal zu minimieren

### **Abstand halten:**

Die Intensität der Strahlung nimmt im Quadrat der Entfernung zu/ab.

	1m	2m	3m	4m	5m	Abstand
<b>Strahler</b>	←Nimmt zu	Nimmt ab →				
	1	1/4	1/9	1/16	1/25	Intensität
<b>Messpunkt</b>						

### **Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich gering halten:**

Je länger die Einsatzkräfte den gefährlichen Stoffen ausgesetzt sind, desto größer ist die schädigende Wirkung.

### **Aufstellungszone:**

Außerhalb des Gefahrenbereichs, innerhalb des Absperrbereichs

Hier - und natürlich in ggf. zusätzlich zugewiesenen Bereitstellungsräumen - hält sich der Rest des Einsatzpersonals auf.

### **Dekon**

Dekon ist die Bezeichnung für die Dekontamination durch Einsatzkräfte. Dekon ist die Grobreinigung zur Reduzierung einer Kontamination bei Einsatzkräften und anderen betroffenen Personen (Dekon-P) sowie von Geräten (Dekon-G). Die Dekon beinhaltet auch Maßnahmen zur Desinfektion bei B-Gefahrstoffen.

### **Maßnahmengruppe:**

Sind Eigenschaften von C-Gefahrstoffen bekannt, erfolgt eine Zuordnung zu Maßnahmengruppen. Zu jeder Maßnahmengruppe werden folgende Angaben gemacht:

- Gefahren
- Spezielle Maßnahmen
- Zusätzliche Hinweise

Es werden acht Maßnahmengruppen unterschieden. Bei zunächst unbekanntem C-Gefahrstoffen erfolgt die Einteilung nach der vorhandenen Kennzeichnung.

### **Unterstützungszone:**

ca. 5 m um den Gefahrenbereich

Hier hält sich nur das unterstützende Einsatzpersonal für die vorgegangenen Kräfte sowie evtl. bereitstehendes Rettungsdienstpersonal auf.

## **5. Quellenhinweise**

- Feuerwehrdienstvorschrift FwDV 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“
- Bundeszentrale für politische Aufklärung, Informationen zur politischen Bildung, Heft 291 „Gefahr durch ABC-Waffen“
- Wikipedia