



Staatsfeuerwehr Frankental

# **Seminar ABC-Wehr Grundlagen (ABC1)**

Ausbildungsunterlagen

Stand: 31.08.2020

## 1. Grundlagen im ABC-Schadensfall / Erstmassnahmen

Bei einem ABC-Schadensfall müssen verschiedene Erstmassnahmen ergriffen werden und Grundsätze beachtet werden.

- GAMS- und 4-A-Regel beachten
- Windrichtung und Topografie beachten
- mögliche Folgeereignisse beachten
- in der Gefahrenzone nur benötigte Einsatzkräfte und Mittel einsetzen
- angepasste Schutzkleidung und Messgeräte einsetzen
- Kontakt mit beteiligten Stoffen vermeiden
- Kontaminationsverschleppung verhindern
- Kein Essen, Trinken und Rauchen in der Gefahrenzone
- Zündquellen fernhalten; in Zonen mit Explosionsgefahr nur explosionsgeschützte Geräte einsetzen
- keine Löschmittel direkt in flüssige oder feste Gefahrstoffe spritzen
- retten, halten, schützen und bewältigen nur mit Schutzkleidung (geeignet min. KSF1)
- in der Gefahrenzone gilt erstmal alles als kontaminiert
- das Vermeiden von Kontamination ist einfacher, weniger aufwendig und weniger gefährlich als eine nachträgliche Dekontamination

### 1.1 GAMS-Regel

Die GAMS-Regel ist ein Erstmassnahmen Schema bei Schafstoffunfällen.

- G – Gefahr erkennen: bspw. durch Gefahrgutkennzeichnung, Dämpfe/Stäube
- A – Absperren: Errichtung eines Gefahrenbereichs (50m) und Absperrbereichs (100m)
- M – Menschenrettung: Rettung von Menschen und Tieren
- S – Spezialeinheiten: Anforderung von ABC-Gruppen, ABC-Fachberatern, Fachfirmen

### 1.2 4-A-Regel

Die 4-A-Regel ist eine Merkregel bei A-Einsätzen.

- A – Abstand: Abstand halten
- A – Aufenthaltszeit: Aufenthalt so kurz wie möglich halten
- A – Abschirmung: Abschirmung ist der bestmögliche Schutz
- A – Abschalten: Röntgengeräte und Erzeuger ionisierender Strahlen abschalten

### 1.3 Phasenplan

Den ABC-Einsatz kann man in sechs Phasen einteilen.

- Phase I: Anfahrt, Eigenschutz, Feststellen, Beurteilen
- Phase II: Sichern (Absperren), Retten, Grobdekontamination
- Phase III: Auffangen, Eindämmen, Binden, Messen
- Phase IV: Abdichten
- Phase V: Umpumpen, Bergen
- Phase VI: Aufnehmen, Binden, Neutralisieren, Inaktivieren, Reinigen, Entsorgen

### 1.4 Zusätzliche Erstmassnahmen

Zusätzliche Erstmassnahmen der ersteintreffenden Kräfte soll die Bereitstellung einer Brandbekämpfungskomponenten, einer Not-Dekontamination und die Gewinnung weiterer Informationen sein. Weiteres soll mit speziell ausgebildeten Führungsfunktionen abgesprochen werden.

### 1.3 Gefahren- und Absperrbereich


Der Gefahrenbereich beträgt grundsätzlich 50m um das Schadensobjekt, der Absperrbereich grundsätzlich 100m. Je nach Gefahrenbeurteilung können diese verringert oder müssen diese erhöht werden; der Gefahrenbereich muss mindestens 5m betragen. Bei entzündbaren flüssigen Stoffen beträgt der Gefahrenbereich 50m, der Absperrbereich 300m, bei gasförmigen Stoffen 300m bzw. 1000m und bei explosiven Stoffen 500m bzw. 1000m. Der Dekobereich soll sich an der Grenze zwischen Gefahren- und Absperrbereich befinden. Materialbereitstellung und der dreifache Brandschutz sind ebenfalls im Absperrbereich aufzubauen.

## 2. Kennzeichnung von gefährlichen Gütern

Gefährliche Güter werden durch verschiedene Warnhinweise kenntlich gemacht.



















### 2.1 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	

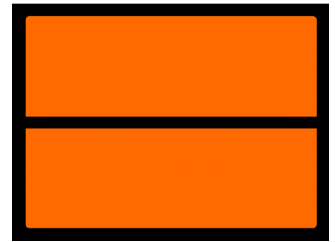
## 2.2 Gefahrgutklassen

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)

## 2.3 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 entflammabaren Aerosolen
- 1977: Stickstoff, tiefgekühlt, flüssig

**X** Stoff reagiert in gefährlicher Weise mit Wasser



- Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr

- UN-Nummer des Gefahrgutes

## 2.4 Farbliche Kennzeichnung von Druckgasbehältern

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

### 2.4.1 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

#### 2.4.2 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

#### 2.4.3 Flaschenfarben

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

#### 2.5 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

#### 2.6 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)

## 2.7 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.

## 2.8 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



### **3. Persönliche Sonderausrüstung**

Zum Schutz vor ABC-Gefahren verfügt die Feuerwehr über Sonderschutzkleidung.

Bei ABC-Einsätzen ist Sonderschutzkleidung zu tragen. Zur Rettung von Menschen und Tieren genügt grundsätzlich der Einsatz von Isoliergeräten und einer Schutzhaube zur Abdeckung im Hals/Kopf-Bereich. Bei Gefahr im Verzug können nur Isoliergeräte getragen werden, dabei ist zu achten, dass alle Hautpartien abgedeckt sind.

#### **3.1 Schutzhaube**

Die Schutzhaube zur Abdeckung im Hals/Kopf-Bereich wird zur Feuerschutzkleidung (Feuerwehrüberbekleidung) getragen. Sie eignet sich besonders für die Rettung von Menschen und Tieren.

#### **3.2 Kontaminations-, Infektions- und Flüssigkeitsschutzanzug**

Kontaminations-, Infektions- und Flüssigkeitsschutzanzug sind leichte Schutzanzüge die anstatt der Feuerschutzkleidung getragen werden. Sie eignen sich für die meisten ABC-Einsätze und sind in Verbindung mit einem Isoliergerät zu tragen. Bei Infektionsschutzanzügen sollen die Übergänge abgedichtet sein oder im Einsatz abgeklebt werden.

#### **3.3 Chemikalienschutzanzug**

Der Chemikalienschutzanzug schützt gegen eine Kontamination mit festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen. Er ist speziell für den Einsatz mit biologischen und chemischen Gefahrenstoffen geeignet. Er bietet keinen ausreichenden Schutz vor Dosisleistung und radioaktiven Partikel, ebenso bietet er keinen Schutz vor Hitze und Wärmestrahlung.

Das Isoliergerät ist beim Chemikalienschutzanzug innen- oder aussenliegend.

#### **3.4 Dosismess- und Dosiswarngeräte**

Zur Warnung vor einer Gefährdung von aussen sind für bestimmte Einsätze Dosismess- (Personendosimeter) und Dosiswarngeräte (Dosisleistungswarner) zu tragen.

#### **3.5 Sonderschutzkleidung am Deko-Platz**

Als Schutzkleidung für Feuerwehrdienstleistende am Deko-Platz genügen Filtergeräte und Kontaminations-, Infektions- und Flüssigkeitsschutzanzüge oder Einmal-Overall Anzüge.

## 4. Öl- und Chemiewehr

Die Bekämpfung von Öl- und Chemieunfällen sind die häufigsten Schadensszenarien der ABC-Wehr. Aufgabe der Feuerwehr ist die Abwehr der drohenden Gefahr für Menschen und Tiere, die Umwelt und die Infrastruktur.

### 4.1 Massnahmen der Feuerwehr

Die Feuerwehr kann mit Chemiewehrausrüstung Gefahrenstoffe aufnehmen, umfüllen und kurzzeitig lagern. Für diese Arbeit werden explosionsgeschützte Gefahrstoffpumpen, Gefahrgutbehälter und explosions- und säuregeschützte Schläuche genutzt.

### 4.2 Material für die Öl- und Chemiewehr

Die Grundausrüstung für Öl- und Chemiewehr umfasst

- pH-Wert - Indikatoren,
- Spürpulver/Spürpapier,
- Öltestpapier,
- Lecksuchspray,
- Wassernachweispaste,
- Prüfröhrchen und Gasspürpumpe,
- Explosionsgrenzen-Nachweisgerät,
- Multigasmessgerät.

### 4.3 Erkundung und Beurteilung

Eine rasche Lagefeststellung ist bei ABC-Einsätzen von besonderer Bedeutung. Folgende Fragen sind zu klären:

- Sind Gefahrenstoff frei geworden und wie gross ist die Freisetzungsrate?
- In welcher Menge sind die Gefahrenstoffe vorhanden?
- Um welche C-Gefahrenstoffe handelt es sich und welche Stoffe können durch Reaktion entstehen?
- Welche chemischen/physikalischen und gefährlichen Eigenschaften haben die Stoffe?
- Sind die Teile der Sonderausrüstung beständig gegen die konkret vorliegenden C-Gefahrenstoffe?
- Besteht bei gas-/dampfförmigen Stoffen die Gefahr der Hautresorption?
- Können sich explosionsfähige Atmosphären bilden?
- Sind Druckbehälter vorhanden?

## 5. Explosionsgrenze

Gemische aus brennbaren Gasen, Dämpfen oder Stäuben mit Luft und damit dem in ihr enthaltenen Sauerstoff sind bei bestimmten, stofftypischen Mischungsverhältnissen explosionsfähig. Diese Mischungsverhältnisse bestimmen den Explosionsbereich, der durch seine zwei Explosionsgrenzen, der oberen und der unteren Explosionsgrenze (OEG bzw. UEG), beschrieben wird.

### 5.1 Explosionsfähigkeit

Brennbare Gase, Dämpfe und Stäube sind nur in der stöchiometrischen Mischung explosionsfähig, unterhalb der UEG sind zu mager und oberhalb der OEG zu fett.

Die Explosionsgrenzen werden auch als Zündgrenzen bezeichnet. Die Konzentration des brennbaren Gases oder des brennbaren Dampfes werden in Vol.-% oder Mol.-% angegeben,

### 5.2 Brennbare Gase

Brennbare Gase	UEG in Vol.-%	stöchiometrisch in Vol.-%	OEG in Vol.-%
Kohlenstoffmonoxid	10,9	30	76
Methan (Erdgas)	4,4	9,5	16,5
Wasserstoff	4	30	77
Ethin (Acetylen)	2,5	7,7	80
Propan	1,7	4,0	10,8
Monosilan	1,5	<i>unbestimmt</i>	98

### 5.3 Brennbare Dämpfe

Brennbare Dämpfe	UEG in Vol.-%	stöchiometrisch in Vol.-%	OEG in Vol.-%
Nitromethan	7,3	<i>unbestimmt</i>	22,2
Methanol	6,7	<i>unbestimmt</i>	36
Ethanol	3,4	6,5	19
Benzin	1,4	<i>unbestimmt</i>	7,6
Kerosin	0,7	<i>unbestimmt</i>	5,0
Diesel	0,6	<i>unbestimmt</i>	7,5

## 6. Dekontamination

Bei allen ABC-Schadensplätzen muss eine Dekontaminationsstelle zur Verfügung stehen. Diese kann man verschieden gross aufbauen und betreiben. Man unterscheidet zwischen der Grobdekontamination und der Feindekontamination.

### 6.1 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)

### 6.2 Grobdekontamination

Die Grobdekontamination dient der Desinfektion und Dekontaminierung der ersten vorgehenden Gruppen und ggf. Unfallopfer.

Sie besteht aus einer Auffangwanne bzw. einem behelfsmässigen Auffangbehältnis und einer Absprühvorrichtung. Behelfsmässige Auffangbehälter können beispielsweise aus vier Steckleiterteilen oder vier bis sechs A/110er-Saugschläuchen zusammengebaut werden. Als Absprühvorrichtung können Kübelspritzen oder druckgeminderte Rohre eingesetzt werden, es ist drauf zu achten, dass das Reinigungswasser im Auffangbehältnis bleibt und nicht ausläuft.