



Merkblatt
Hochgefährliche C-Gefahrstoffe
(C-Kampfstoffe)
Erkennung und Erstmaßnahmen

**C-Kampf-
stoffe**

Mai 2006

Haftungsausschluss: Dieses Dokument wurde sorgfältigst von den Experten der vfdb erarbeitet und vom Präsidium der vfdb verabschiedet. Der Verwender muss die Anwendbarkeit auf seinen Fall und die Aktualität der ihm vorliegenden Fassung in eigener Verantwortung prüfen. Eine Haftung der vfdb und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

Vertragsbedingungen: Die vfdb verweist auf die Notwendigkeit, bei Vertragsabschlüssen unter Bezug auf vfdb-Dokumente die konkreten Leistungen gesondert zu vereinbaren. Die vfdb übernimmt keinerlei Regressansprüche, insbesondere auch nicht aus unklarer Vertragsgestaltung.

Inhalt:

1. Zweck des Merkblattes
2. Allgemeine Eigenschaften von hochgefährlichen C-Gefahrstoffen (C-Kampfstoffen)
3. Hinweise auf Einsatzlagen mit Beteiligung von C-Kampfstoffen
4. Erste Maßnahmen an der Einsatzstelle
5. Nachweis von C-Kampfstoffen
6. Literatur

Vom Präsidium der vfdb freigegeben am 21.05.2006

Technisch-Wissenschaftlicher Beirat (TWB)
der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V.
Postfach 1231, 48338 Altenberge

1. Zweck des Merkblattes

Dieses Merkblatt ergänzt die FwDV 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“.

Es gibt Hinweise, Szenarien zu erkennen, an denen hochgefährliche C-Gefahrstoffe beteiligt sind. Dies können neben chemischen Kampfstoffen auch hochtoxische industrielle Grundchemikalien (z. B. Chlor oder Blausäure) sein. Besondere Aufmerksamkeit gilt Szenarien, bei denen Stoffe dieser Art bewusst zur Schädigung von zahlreichen Menschen eingesetzt werden (Terroranschläge).

Ziel dieses Merkblattes ist es, die Einsatzkräfte vor der Schädigung durch **unerkannte** hochgefährliche C-Gefahrstoffe zu schützen und sie dafür zu sensibilisieren, wann ein ungeschütztes Vorgehen zur Menschenrettung nicht mehr möglich ist.

2. Allgemeine Eigenschaften von hochgefährlichen C-Gefahr- und C-Kampfstoffen

C-Kampfstoffe lassen sich bzgl. ihrer physikalischen Eigenschaften einteilen in:

Flüchtige C-Kampfstoffe

- haben meist Siedepunkte unter 130°C und ein wasserartiges Fließverhalten
- verdampfen nach dem Freiwerden schnell
- werden hauptsächlich über die Atemwege und die Schleimhäute aufgenommen, einige sind auch hautgängig

Sesshafte C-Kampfstoffe

- haben meist Siedepunkte über 200°C und ein öliges Fließverhalten
- bleiben längere Zeit als Flüssigkeit an Oberflächen haften, verdampfen nur wenig
- werden hauptsächlich durch direktes Berühren übertragen; Wirkung durch direkten Hautkontakt oder Verdampfen aus der Kleidung

Die C-Kampfstoffe sind nach ihrer Hauptwirkung auf den Organismus in verschiedene Gruppen eingeteilt:

Augen- oder Nasen-Rachen-Reizstoffe

Augenreizstoffe bewirken sofortiges Brennen der Augen und starken Tränenfluss. Zeitweise kann auch Blindheit eintreten. Höhere Konzentrationen können auch die oberen Atemwege reizen. Beispiele: Chloracetophenon, Bromaceton.

Durch Nasen-Rachen-Reizstoffe kommt es zu einer Reizung der oberen Luftwege mit Hustenreiz und Schleimbildung in Nase, Mund, Rachen und Bronchien. Die Beschwerden können bis zur Atemnot führen. Beispiele: CS-Gas, Pfefferspray.

In der Regel klingen die Symptome nach der Exposition wieder ab (in einigen Stunden bis zu zwei Tagen), ohne bleibende Schäden zu hinterlassen. Reizstoffe werden z.B. von der Polizei eingesetzt und zum Selbstschutz der Bevölkerung verkauft.

Lungenschädigende Kampfstoffe:

Diese Stoffe dringen durch die Inhalation in die Atemwege ein und zerstören dort die empfindlichen Schleimhäute besonders der Lungenbläschen. Bei Kontakt mit der Haut können Reizungen entstehen, die jedoch eine geringere Gefahr bedeuten. Einige dieser Stoffe haben eine erhebliche Verzögerung zwischen Inhalation und erster erkennbarer Wirkung (Latenzzeiten bis zu Stunden!).
Beispiele: Chlor, Phosgen

Blutschädigende Kampfstoffe:

Sie unterbinden hauptsächlich die ausreichende Sauerstoffversorgung und –nutzung des Organismus und wirken sehr schnell tödlich. Hauptaufnahmepfade sind die Atemwege und die Haut.
Beispiele: Blausäure, Kohlenmonoxid

Hautschädigende Kampfstoffe:

Die gemeinsame Hauptwirkung dieser (in der Regel flüssigen) Stoffe ist, dass diese Hautzellen zerstören und schwer heilende Wunden verursachen. Die Wirkung über die unbedeckte Haut steht im Vordergrund. Dabei wirken die Stoffe entweder durch direkten Kontakt mit der Flüssigkeit oder durch Dampf, der aus benetzter Kleidung aufsteigt.
Beispiele: Schwefel- oder Stickstofflöst

Nervenschädigende Kampfstoffe:

Sie entkoppeln die Reizübertragung besonders beim vegetativen Nervensystem, das Bestandteil der Steuerung der Organfunktionen ist. Dadurch entsteht sehr schnell ein lebensbedrohlicher Zustand.
Beispiele: Organische Phosphorsäureester wie Soman, Tabun oder Sarin, aber auch Pflanzenschutzmittel wie E 605

C-Kampfstoffe entfalten ihre Wirkung bei Mensch und Tier. Zusätzlich zur beschriebenen Hauptwirkung können alle C-Kampfstoffe auch weitere schädigende Wirkungen haben. So können z. B. Hautkampfstoffe beim Einatmen auch die oberen Atemwege oder die Lunge schädigen und in höherer Konzentration Vergiftungen (also Wirkungen auf Blut, Nerven oder Organe) verursachen. Die Wirkung der Stoffe kann sofort (z. B. Nervenkampfstoffe) aber auch verzögert eintreten (z. B. S-Löst).

3. Hinweise auf Einsatzsituationen mit Beteiligung von C-Kampfstoffen

Die Gliederung dieses Abschnitts orientiert sich an den einzelnen Phasen der Einsatzabwicklung, beginnend von der allgemeinen Sicherheitslage über die Meldung eines Ereignisses bis zum Eintreffen vor Ort und zur weiteren Erkundung. Die Darstellung erfolgt in Frageform. Grundsätzlich gilt:

Je mehr Fragen im konkreten Ereignisfall mit JA beantwortet werden können, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Anschlag oder Unfall mit hochgefährlichen C-Gefahrstoffen (C-Kampfstoffen) stattgefunden hat!

3.1 Allgemeine Sicherheitslage (vor dem Ereignis)

- Gibt es Erkenntnisse über allgemein verstärkte terroristische Aktivitäten?
- Stehen bedeutende Großereignisse (Gipfeltreffen, Sportereignis) bevor?
- Liegen allgemeine Drohungen gegen ein Land, eine Stadt, eine Organisation, eine Person vor?
- Hat es in jüngster Vergangenheit irgendwo Anschläge mit C-Kampfstoffen gegeben oder wurden Vorbereitungen dazu entdeckt?
- Wurde ein Anschlag konkret angekündigt?
- Schätzen die Sicherheitsorgane (Polizei, Staatsschutz usw.) die Lage als gefährlich ein?
- Gibt es im Zuständigkeitsbereich besonders exponierte, gefährdete oder sensible Objekte (Botschaften, U-Bahn, Flughafen, große Bahnhöfe, Kirmesveranstaltungen/Volksfeste)?

Hinweis:

Versuchen Sie durch Absprachen generell über eine verstärkte Bedrohungslage bzw. Risikoeinschätzungen informiert zu werden, wenn anderen Stellen (Polizei, Veranstalter) solche Informationen vorliegen!

3.2 Meldung bei der Leitstelle (ca. 1-2 Minuten nach dem Ereignis)

- Ist der gemeldete Einsatzort ein besonders exponiertes, gefährdetes oder sensibles Objekt (siehe 3.1)?
- Werden zahlreiche Betroffene, insbesondere mit gleichen Beschwerden, gemeldet?
- Werden typische Symptome (Husten, Reizungen, Atemnot, Krämpfe) geschildert?
- Ist das geschilderte Ereignis untypisch für den Einsatzort (z. B. Gasgeruch in der U-Bahn, Explosion auf dem Jahrmarkt)?
- Wird in der Meldung konkret von einem Anschlag gesprochen?
- Gibt es Hinweise auf eine Person als Ursache (z. B. Abstellen eines Rucksackes, Auslösen einer Sprühvorrichtung, Selbstmordattentat)?
- Gibt es einen Bekenneranruf („Es wurde gerade Gift im Bahnhof versprüht!“)?

Hinweis:

Exponierte Einsatzorte (siehe 3.1) sind vorrangige Ziele für Terroristen, um ihre Anschläge öffentlichkeitswirksam durchführen zu können und gleichzeitig eine Störung der Infrastruktur und eine hohe Zahl von Verletzten oder Toten zu erzielen. Einsatzlagen an solchen Orten sollten besondere Aufmerksamkeit beim Leitstellenpersonal und bei den Einsatzkräften erregen! Das Leitstellenpersonal sollte sich bei der Abfrage um nähere Informationen über die mögliche Ursache und Schadenslage bemühen! Anrückende Einsatzkräfte müssen auf einen Anschlagverdacht hingewiesen werden, entweder mit Klartextdurchsagen oder über vereinbarte Codewörter.

3.3 Lage beim Eintreffen (1. Eindruck, ca. 15 Minuten nach dem Ereignis)

- Gibt es mehrere Personen mit unspezifischen Symptomen und gleichen Verletzungsmustern oder auffälligem Verhalten (z. B.: Personen liegen am Boden, erbrechen sich oder krampfen)?
- Wird ein massives, zunächst nicht nachvollziehbares Fluchtverhalten von Personen vom Ereignisort weg beobachtet?
- Gibt es eine Geruchswahrnehmung, die nicht typisch für die Umgebung ist (z. B. typischer örtlicher Industrieruch), insbesondere in Zusammenhang mit Personenschädigungen?
- Ist eine Stofffreisetzung (z. B. Pulver, Flüssigkeitslachen/-spritzer, Gas- oder Nebelwolke) erkennbar, die an diesem Einsatzort nicht zu erwarten ist?

Hinweis:

Versuchen Sie auch Kleinigkeiten zu beachten, die untypisch für die Einsatzsituation oder auf andere Weise verdächtig sind!

3.4 Nähere Erkundung (2. Eindruck, ca. 20 Minuten nach dem Ereignis)

- Gibt es konkrete Hinweise von Betroffenen / Beteiligten auf einen Anschlag?
- Berichten Betroffene / Beteiligte von Auffälligkeiten (Gerüche, Stoffe, verdächtige Personen)?
- Treten folgende allgemeine Symptome bei mehreren Personen auf:
 - Kopfschmerzen, Übelkeit
 - verstärkter Nasenausfluss, Speichel- und Tränenfluss?
 - Atemnot, Beklemmungen?
 - Druckgefühl (Schmerz) in der Brust?
- Treten Erkrankungssymptome bei eingesetzten Einsatzkräften (beispielsweise beim ungeschützten Rettungsdienstpersonal oder Polizeikräften) im Rahmen der Erstmaßnahmen auf?
- Werden Stoffe erkannt, die Merkmale (besonders Gerüche!) der in der folgenden Tabelle zusammengestellten C-Kampfstoffe aufweisen?

| Stoff | Geruch | Aussehen | Eintritt der Giftwirkung |
|------------|--|--|--------------------------|
| VX | - | farblose, ölige Flüssigkeit | sofort |
| Phosgen | faules Heu (reizend) | farbloses Gas | nach Stunden |
| S-Lost | senfartig | ölige braune Flüssigkeit | nach Stunden |
| N-Lost | fischartig (muffig) | ölige braune Flüssigkeit | nach Stunden |
| Tabun | fruchtartig | bräunliche Flüssigkeit | sofort |
| Sarin | fruchtartig | bräunliche Flüssigkeit | sofort |
| Soman | fruchtartig | bräunliche Flüssigkeit | sofort |
| Blau-Säure | Bittermandel | wasserklare Flüssigkeit, farblose Dämpfe | sofort |
| Chlor | stechend (Schwimmbad, Schimmelentferner) | farblose Dämpfe (in hoher Konzentration gelb-grün) | sofort |

Hinweis:

Je nach Reinheitsgrad der Stoffe können Abweichungen im Erscheinungsbild auftreten! Blausäure kann von vielen Menschen nicht gerochen werden!

3.5 Medizinische Sichtung von Betroffenen (max. 40 Minuten nach dem Ereignis)

- Lassen sich die Symptome der Betroffenen über die folgende Tabelle einem hochgefährlichen C-Gefahrstoff zuordnen?
- Prüfen Sie ob eine Dekontamination von Betroffenen nach Einstufung der Lage notwendig ist.

| | C-Kampfstoffe | | | Grundchemikalien | | |
|--|---------------|------------------------------|--|------------------|-------|---------|
| | Sarin / Tabun | VX | Loste | Blausäure | Chlor | Phosgen |
| Sehstörungen / Myosis | X | X | | | | |
| Augenschmerzen | X | X | X | | | |
| verstärkte Sekretion (Speichel, Nasen-Tränenfluss) | X | X | | | | |
| Atemnot | X | X | | | X | X |
| Atemstillstand | | | | X | | |
| Kopfschmerzen | X | X | | X | | |
| Schwindel | | | | X | | |
| Übelkeit | | | | X | X | X |
| Erbrechen | | | | | | X |
| Druckgefühl/ Schmerz in der Brust | | | | | | X |
| Muskelzucken | X | X | | | | |
| Krämpfe | X | X | | X | | |
| | | | | | | |
| Auftreten | rasch | rasch | verzögert | rasch | rasch | rasch |
| Stärke Spezifische Symptome | | Schweißausbrüche, Erblindung | schwach „echte“ Wirkung erst nach Stunden! | Ausatemgeruch | | schwach |

X (fett) = besonders ausgeprägte Symptome

Hinweis:

Die spezifischen Symptome von Kampfstoffen sind nicht Teil der üblichen rettungsdienstlichen/notfallmedizinischen Ausbildung! Achten Sie darauf, dass medizinisches Personal bei der Sichtung den Eigenschutz beachtet oder ob eine Dekontamination der Betroffenen notwendig ist!

4 Erste Maßnahmen an der Einsatzstelle

Je mehr Fragen aus dem Kapitel 3 in einer Einsatzsituation mit JA beantwortet werden müssen, desto wahrscheinlicher ist ein Anschlag mit C-Kampfstoffen!

- Die Einsatzkräfte müssen dann von einem ABC-Einsatz der **Gefahrengruppe IIIC** nach FwDV 500 ausgehen. Es ist so schnell wie möglich Expertenwissen hinzuzuziehen und es sind Sondereinheiten nachzualarmieren!
- Die Grenze zum Gefahrenbereich wird zunächst bei 50 m festgelegt. Je nach Örtlichkeit müssen auch größere Bereiche als vorläufiger Gefahrenbereich festgelegt werden, z. B. Abflug- oder Ankunftsgebiete eines Flughafens oder eine gesamte Ebene eines Umsteigebahnhofs.
- Von den in den Gefahrenbereich vorgehenden Einsatzkräften ist grundsätzlich **Körperschutz der Form II (Spritzschutzanzug!)** anzulegen. Zur Menschenrettung ist mindestens möglichst dicht schließende Feuerwehrschutzkleidung und umluftunabhängiger Atemschutz erforderlich. Treten bei Einsatzkräften Symptome auf, sind die Rettungsmaßnahmen solange einzustellen, bis Körperschutz der Form III (gasdicht) zur Verfügung steht!
- **Betroffene sind so schnell wie möglich einer (Not-)Dekontamination zu unterziehen (siehe vfdb-Richtlinie 10/04)!**
- Ein unkontrolliertes Entfernen/Flüchten von Betroffenen vom Ereignisort ist durch die Polizei möglichst zu verhindern.
- **Krankenhäuser in der Umgebung sind möglichst früh über eventuell eintreffende kontaminierte Patienten zu unterrichten!**
- Es ist möglichst früh eine Einschätzung der Polizei über die Wahrscheinlichkeit von Folgeanschlägen (z. B. gegen die Einsatzkräfte!) einzuholen („second device“).

5. Nachweis von C-Kampfstoffen

5.1 Grundsätze

Ein Vorgehen in den Gefahrenbereich **ohne Atem-/Körperschutz** ist nur zu verantworten, wenn beim Gefahrstoffnachweis (siehe vfdb-Richtlinie 10/05) keine C-Gefahrstoffe festgestellt werden bzw. konkrete Erkundungsergebnisse ihre Anwesenheit ausschließen.

C-Kampfstoffe können durch Spür- und Messgeräte der Feuerwehren detektiert werden. Diese sind Prüfröhrchen, Spürpapier, Spürpulver aber auch Spezialgeräte

wie das GC/MS¹ und das GDA² (Task-Force) sowie die Ausstattung des ABC-Erkundungskraftwagens (IMS³ und ggf. PID⁴).

Für den Nachweis darf **nur geschultes Personal** eingesetzt werden!

5.2 Spezielle Nachweismethoden für C-Kampfstoffe

5.2.1 Prüfröhrchen

Verschiedene Hersteller bieten Einzelröhrchen oder simultan messende Mehrfachröhrchen für die gängigen C-Kampfstoffe an.

5.2.2 Spürpapier und Spürpulver

Beide Nachweismethoden sind vergleichsweise unspezifisch und können daher nur für einen groben Überblick verwendet werden. Beim Positivnachweis ist im weiteren Verlauf mit Prüfröhrchen der genauere Nachweis zu führen.

Das Kampfstoffspürpapier ist für den Nachweis flüssiger Kampfstoffe an Oberflächen anwendbar und verfärbt sich entsprechend dem Muster im Spürpapierbriefchen. Nervenkampfstoff verursachen eine dunkelgrüne oder ockergelbe, Hautkampfstoffe eine rote Verfärbung des Papiers. Das Papier reagiert bereits bei kleinen Mengen!

Das Spürpulver kann ebenfalls für die grobe Prüfung verdächtiger Spuren verwendet werden. Es ist sehr unspezifisch und reagiert also auch auf viele andere Stoffe. Bis zur Ausprägung der roten Verfärbung ist eine Zeit von bis zu einer Minute erforderlich.

5.2.3 Ionenmobilitätsspektrometer (IMS)

Die aus der militärischen Anwendung stammenden Kampfstoffalarmgeräte auf Grundlage der Ionenmobilitätsspektrometrie sind Teil der Ausstattung der ABC-Erkundungskraftwagen. Mit Hilfe dieser Geräte können äußerst geringe Mengen von Haut- oder Nervenkampfstoffen nachgewiesen werden. In der Regel gelingt aber nur die Einstufung in eine Kampfstoffgruppe, nicht die Einzelbestimmung.

¹ Kopplung aus Gaschromatograph und Massenspektrometer

² Gefahrstoff-Detektoren-Array = Kopplung aus mehreren Sensoren

³ Ionenmobilitätsspektrometer

⁴ Photoionisationsdetektor

6. Literatur

Bundesministerium des Innern

Katastrophenmedizin, Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall
Berlin 2002

Ausschuss für Feuerwehrrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile
Verteidigung (AFKzV)

Feuerwehr-Dienstvorschrift 500: Einheiten im ABC-Einsatz, Stand 2004

Technisch-Wissenschaftlicher Beirat der vfdb, Referat 10 - Umweltschutz -
Richtlinie 10/01: Bewertung von Schadstoffkonzentrationen im Feuerwehreinsatz
Altenberge 2005

Technisch-Wissenschaftlicher Beirat der vfdb, Referat 10 - Umweltschutz -
Entwurf der Richtlinie 10/04: Dekontamination bei Einsätzen mit ABC-Gefahren,
Stand: März 2006

Ahrweiler 2006

Technisch-Wissenschaftlicher Beirat der vfdb, Referat 10 - Umweltschutz -
Richtlinie 10/05: Gefahrstoffnachweis im Feuerwehreinsatz
Altenberge 2004

Technisch-Wissenschaftlicher Beirat der vfdb, Referat 10 - Umweltschutz -
Entscheidungen zum ABC-Einsatz mit Beteiligung von C-Kampfstoffen im
Rahmen der 54. Sitzung

Ahrweiler 2006

ehem. Bundesamt für Zivilschutz

Leitfaden ABC-Dienst, Ausbildung im Katastrophenschutz, Stand: März 1987
Bonn 1987

Ammedick, Erich

Bausteine der Chemie: Militärchemie – Eine Einführung

VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1973