

**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:**

<b>Empfehlungen der vfdb für Einsatzkräfte zur Einsatzhygiene bei Bränden</b>	2
<b>Entscheidungshilfe für den Einsatzleiter zur Bewertung des Kontaminationsrisikos</b>	3
1 Ziel des Merkblattes	4
2 Überblick über gesundheitsschädliche C-Gefahrstoffe bei Bränden	4
3 Aufgaben des Einsatzleiters bei Bränden	7
..3.1 Bewertungshilfe und Hinweise für den Einsatzleiter	7
..3.2 Hygienemaßnahmen zur Beachtung durch den Einsatzleiter	7
4 Hygienemaßnahmen zur Beachtung durch alle Feuerwehreinsatzkräfte	8
4.1 Einsatzhygiene an der Brandstelle	8
4.2 Einsatzhygiene auf der Feuerwache	9
5 Bewertungshilfe für Dienstvorgesetzte und Entscheidungsträger	10
6 Hintergrundwissen	11
..6.1 Entstehung und Verteilung der Brandfolgeprodukte	11
..6.2 Gefährdungseinschätzung kalter Brandstellen	11
7 Literatur	13
Anhang 1: Checkliste zur Vermeidung der Kontaminationsverschleppung bei Brandeinsätzen	14
Anhang 2: Ereignisabhängige Nachweisverfahren	21
Anhang 3: Stoff- und ereignisabhängige Empfehlungen	22
Anhang 4: Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen gemäß Gefahrenbereichen nach VdS 2357-PSA-Matrix Feuerwehr	23

---

Die diesem Merkblatt zugrundeliegende vfdb-Richtlinie 10/03 wurde vom Präsidium der vfdb erstmalig freigegeben am 19.05.1997.

Letzte redaktionelle Überarbeitung September 2020.

**Technisch-Wissenschaftlicher Beirat (TWB)  
der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V.  
Postfach 4967, 48028 Münster**

## Empfehlungen der vfdb für Einsatzkräfte zur Einsatzhygiene bei Bränden

Bei Beachtung der nachstehenden Verhaltensregeln können sich Feuerwehreinsatzkräfte weitgehend schützen:

- **Fahrzeugaufstellung:** Einsatzfahrzeuge sind - soweit möglich - außerhalb des Gefahrenbereiches d.h. außerhalb der Rauchgaszone aufzustellen. Das Eindringen von Rauchgasen in das Innere der Mannschaftskabine und Geräteraume ist zu vermeiden!
- **Während der Brandbekämpfung und solange die Brandstelle "warm" ist (1 - 2 h nach Feuer aus) ist in vom Brandrauch betroffenen Bereich grundsätzlich Atemschutz zu tragen (FwDV 7!)**
- Vor Ablegen des Atemanschlusses ist dafür zu sorgen, dass die Feuerschutzbekleidung (PSA gemäß der vfdb-Richtlinie 08/10 und der DGUV Information 205-014) gut durchlüftet ist (Ziel: Schutz vor Rauchgas-Ausgasungen).
- Eine Inkorporation von Ruß ist auf jeden Fall zu vermeiden, da damit an den Ruß gebundene C-Gefahrstoffe aufgenommen werden!
- Essen, Trinken und Rauchen an der Einsatzstelle sollte bei verschmutzter Kleidung nur nach Ablegen dieser und gründlicher Reinigung von Gesicht und Händen außerhalb der Bereiche von Rußniederschlag und Rauchgaswolke gestattet werden!
- Eine Aufnahme des Großteils der C-Gefahrstoffe kann bereits durch Entkleiden vermieden werden!
- Nach dem Einsatz ist noch an der Einsatzstelle eine Grobreinigung von Einsatzstiefeln, Helm und verschmutzten Geräten durchzuführen. Verschmutzte PSA und Geräte sind außerhalb des Mannschaftsraumes oder luftdicht verpackt zu transportieren!
- Ist das Fahrzeug von außen mit Ruß beaufschlagt, so ist ein Abstrahlen des Einsatzfahrzeuges mit Wasser an der Einsatzstelle von außen, sonst spätestens vor Einfahrt in die Fahrzeughalle notwendig.
- Das Betreten von Aufenthalts- und Sozialräumen ist nur mit sauberer Dienstkleidung zulässig! Deshalb ist zum Schutz vor Kontaminationsverschleppung nach dem Einsatz die Dienstkleidung zu wechseln.
- Einsatzpersonal, das Rauch und Ruß ausgesetzt war, sollte nach dem Einsatz möglichst zeitnah duschen und verschmutzte Feuerschutzbekleidung und Dienstkleidung wechseln. Hinweis: Feuerschutzbekleidung schützt nur bedingt vor Ruß im Brandrauch. Über ruß-kontaminierte Haut werden C-Gefahrstoffe dermal in den menschlichen Körper aufgenommen.
- An verschmutzten Geräten ist eine Feinreinigung durchzuführen, bevor eine Einsortierung in die Fahrzeuge erfolgt! Sind Geräte nach dem Abstrahlen mit Wasser rußfrei, so können sie im Geräteraum verlastet werden.
- Zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppung in den privaten Bereich ist im Einsatz getragene Dienstkleidung abzulegen, bevor die Dienststelle verlassen wird.

### Entscheidungshilfe für den Einsatzleiter zur Bewertung des Kontaminationsrisikos

<b>Einsatzlage</b>	<b>Kontamination / Was ist betroffen</b>	<b>Maßnahmen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essen auf Herd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine relevante Kontamination zu erwarten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normale Reinigung, wenn erforderlich</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Containerbrand („Standard“)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine relevante Kontamination der PSA zu erwarten</li> <li>• verschmutzte Schläuche/Geräte</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vegetationsbrand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine relevante Kontamination der PSA zu erwarten</li> <li>• verschmutzte Schläuche/Geräte</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zimmerbrand (1 Trupp)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontamination der PSA ist zu erwarten</li> <li>• verschmutzte Schläuche/Geräte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSA ablegen vor Betreten des Fahrzeugs</li> <li>• Schläuche/Geräte separat transportieren oder in Tüten verpacken</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wohnungsbrand (mehrere Trupps)</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Großbrand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontamination der PSA zu erwarten</li> <li>• verschmutzte Schläuche/Geräte</li> <li>• verschmutzte Geräteräume/Fächer</li> <li>• Fahrzeug möglicherweise von außen verschmutzt (Wischtest – visuell)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie gelber Bereich und betroffenen Geräteraum reinigen</li> <li>• Fahrzeug an geeigneten Waschplätzen reinigen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Großbrand mit massiver Beaufschlagung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontamination der PSA zu erwarten</li> <li>• verschmutzte Schläuche/Geräte</li> <li>• Fahrzeug innen und außen massiv verschmutzt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie gelber Bereich und Fahrzeug durch Fachfirma reinigen lassen (verbleibt an der EST)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Großbrand mit extremer Gefahrstoffbelastung (Chemieanlage, Asbest, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontamination der PSA zu erwarten</li> <li>• verschmutzte Schläuche/Geräte</li> <li>• verschmutzte Geräteräume/Fächer</li> <li>• Fahrzeug außen verschmutzt oder Fahrzeug außen und innen verschmutzt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie gelber Bereich und Fahrzeug durch Fachfirma reinigen lassen (verbleibt an der EST)</li> <li>• ggf. Sachverständigen hinzuziehen</li> </ul>

## 1. Ziel des Merkblattes

Seit den 90er Jahren informiert die vfdb mit diesem Merkblatt „Empfehlung für den Feuerwehreinsatz zur Einsatzhygiene bei Bränden“ Feuerwehreinsatzkräfte im Löscheinsatz über gesundheitschädliche C-Gefahrstoffe im Brandrauch und Gefahrenbereich und gibt Empfehlungen zur notwendigen Einsatzhygiene.

Seitdem hat sich auf diesem Gebiet wissenschaftlich grundsätzlich nichts geändert und wer als Feuerwehreinsatzkraft die empfohlenen Einsatzhygienemaßnahmen umsetzt, tut viel für den Erhalt seiner Gesundheit.

Mit der Aktualisierung des Merkblattes möchten wir zudem mit den zur Verfügung gestellten Anhängen weitere Hilfestellungen geben, um mit Hilfe einer optimierten Organisationsstruktur die auch in diesem Bereich mögliche Kontaminationsverschleppung von gesundheitschädlichen C-Gefahrstoffen, die alle Feuerwehreinsatzkräfte im ABC-Einsatz gemäß FwDV 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“ beachten, zu minimieren.

Machen Sie gemeinsam mit der vfdb Werbung auf der Wache für die notwendige Einsatzhygiene – die heute noch genauso aktuell ist wie in den 90er Jahren.

Die Seiten 2 und 3 lassen sich sowohl als Wandplakate für den Unterrichtsraum als auch als Taschenkarte ausdrucken.

Noch etwas Aktuelles vorab:

Die Reinigungsverfahren von PSA sind aus wissenschaftlicher Sicht auf Wirksamkeit zu prüfen, d.h. ob auch die polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe PAK damit von der PSA entfernt werden.

Das von der Innenministerkonferenz beauftragte Forschungsvorhaben zur Ermittlung der Dichtheit der PSA gegenüber C-Gefahrstoffen wie PAK ist Stand Juli 2020 noch nicht abgeschlossen.

## 2. Überblick über gesundheitsschädliche C-Gefahrstoffe bei Bränden

Brandrauch enthält immer gesundheitsschädliche Stoffe, die über Mund, Atemwege, Schleimhäute oder die Haut in den Körper aufgenommen werden können. Insbesondere in heißem Brandrauch sind die C-Gefahrstoffe in höherer Konzentration gasförmig vorhanden und dadurch leicht aufnehmbar. In kaltem Brandrauch sind C-Gefahrstoffe vorzugsweise an Ruß, Kondenswasser oder Flugaschen gebunden. Zusätzliche Gefährdungen können durch an der Schadensstelle vorhandene Roh-, Hilfs- oder Betriebsstoffe sowie durch Baustoffe entstehen, die Asbest oder alte Mineralwolle im Sinne der TRGS 519 und TRGS 521 enthalten.

Die im Folgenden im Brandrauch möglicherweise vorhandenen krebserzeugenden oder keimzellmutagenen C-Gefahrstoffe sind bei möglicher Exposition von Feuerwehreinsatzkräften im Löscheinsatz gemäß Gefahrstoffverordnung in einem Expositionsverzeichnis zu dokumentieren und 40 Jahre zu archivieren. Hier sind alle betroffenen Einsatzkräfte aufzunehmen und der Sachstand darzustellen. Die DGUV bietet für das Führen des Expositionsverzeichnisses den verantwortlichen Personen als ein mögliches Hilfsmittel eine Plattform an: Die Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) (<https://zed.dguv.de>). Hier und in der DGUV Information 205-035 findet man auch weiteres Hintergrundwissen dazu.

### Leitsubstanzen im Brandrauch

Wie in der vfdb-Richtlinie 10/03 „Schadstoffe bei Bränden“ detailliert wissenschaftlich beschrieben, treten bei Bränden eine Vielzahl von Schadstoffen auf. Als Leitsubstanzen im

Brandrauch sind erfahrungsgemäß für Feuerwehreinsatzkräfte die folgenden C-Gefahrstoffe von besonderer Bedeutung (siehe auch dazu die vfdb Richtlinie 10/01 „Bewertung von Schadstoffkonzentrationen im Feuerwehreinsatz“):

CO	Kohlenstoffmonoxid
HCN	Cyanwasserstoff (Blausäure)
HCl	Chlorwasserstoff (Salzsäure)

Diese Leitsubstanzen sind C-Gefahrstoffe in Gemischen, die zum Spüren nach dem Gemisch oder zur groben Abschätzung der Gefährdung durch das Gemisch herangezogen werden können (vgl. vfdb-Richtlinie 10/05 – „Gefahrstoffnachweis im Feuerwehreinsatz“). Die drei Leitsubstanzen können in der Regel ohne aufwändige Messtechnik durch die Feuerwehren vor Ort nachgewiesen werden.

Die Abwesenheit dieser Substanzen schließt aber eine Gefährdung durch Brandrauch, bzw. das Vorhandensein anderer C-Gefahrstoffe **nicht** aus.

### **Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

PAK entstehen beim Verbrennen organischer Stoffe durch Kondensation von Kohlenstoffketten in der Flamme. Infolge der hohen Stabilität der Aromaten ist deren Bildung in Flammen mit hohem Brennstoffanteil begünstigt.

**Wichtig zu wissen für Feuerwehreinsatzkräfte: Niedere Temperaturen bei der Verbrennung bewirken hohe PAK-Konzentrationen.**

PAK sind weitgehend unlöslich in Wasser, löslich in Fetten und organischen Lösungsmitteln und gelten teilweise als krebserzeugende Stoffe. Die in geringsten Konzentrationen wirksame Leitsubstanz ist Benzo-(a)-pyren mit einer technischen Richtkonzentration (TRK-Wert) von  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . PAK's sind sesshaft und werden biologisch schwer abgebaut.

### **Polyhalogenierte Dibenzo-para-Dioxine und Dibenzofurane (Dioxine und Furane)**

**PCDD/PCDF (PBrDD / PBrDF)** sind kondensierte aromatische Verbindungen mit unterschiedlicher Zahl an Chloratomen im Molekül.

Als Leitsubstanz und giftigster Vertreter gilt **2,3,7,8-Tetrachlordibenzodioxin** (Hintergrundwissen dazu siehe vfdb-Richtlinie 10/03).

**Wichtig zu wissen für Feuerwehreinsatzkräfte: Der Dampfdruck dieser Verbindungen liegt sehr niedrig, so dass nur in heißen Rauchgasen oder in noch nicht abgekühlten Brandobjekten mit Dioxindämpfen zu rechnen ist.**

Bei PCDD/PCDF's sind bisher nur nach hohen Expositionen ein **humankanzerogenes Risiko und eine toxische Wirkung auf das Immunsystem** anzunehmen. Beobachtet wurden bisher bei Exposition:

- Reizungen der Schleimhäute, Rötung und Anschwellen des Gesichts;
- Chlorakne (Erkrankung des Follikel-Talgdrüsenapparates);
- Müdigkeit, Erregbarkeit, Muskelschmerzen;
- als Dauerfolgen werden Leberfunktionsstörungen, Hyperlipidämien, neurasthenische und depressive Syndrome, sensorische Beeinträchtigungen, Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels, der Atemorgane, Störungen im Herz-Kreislauf-System, Harntrakt und Polyneuropathien angesehen.

### **Baustoffe**

**Asbest** wurde in großem Maßstab seit Mitte der 1960er bis Ende der 1980er Jahre verwendet. Hauptsächlich sind Faserzementplatten als Dacheindeckung und Fassadenverkleidung sowie als Abwasserrohre verwendet worden. Diese zementgebundenen Produkte haben einen Asbestanteil von 10 – 15 %, wobei die Asbestfasern relativ fest in der Matrix eingebunden sind.

**Wichtig zu wissen für Feuerwehreinsatzkräfte: Die Gesundheitsgefahren beim Umgang mit Asbest entstehen durch die Aufnahme der lungengängigen Fasern.**

Das Risiko der Faserfreisetzung in unzerstörtem Material ist jedoch bei fest gebundenen Asbestfasern im Vergleich zu lose gebundenen Asbestfasern, wie z.B. Spritzasbest relativ gering.

Durch die Zerstörung der Werkstoffe kann sich das Risiko einer Faserfreisetzung erhöhen, zugleich werden Bruchstücke mit der Brandthermik im Umfeld verteilt. **Besondere Risiken bergen Brände in Innenräumen**, in denen im Zuge von Sanierungsarbeiten mit Spritzasbest behandelte Flächen versiegelt wurden. Hier besteht die Gefahr, dass durch einen Brand oder die Öffnung der Verkleidungen im Zuge von Nachlösarbeiten, das Risiko einer Faserfreisetzung deutlich erhöht wird.

### **Mineralwolle**

Mineralwolle wird im Gebäudebereich in Form von Glaswolle oder Steinwolle verwendet. Diese bestehen im Wesentlichen aus Mineralfasern, sowie in kleinerem Anteil aus Harzen und weiteren Zusätzen.

Da Mineralwolle gerade im Wohngebäudebereich große Verwendung findet, besteht für die Einsatzkräfte regelmäßig die Möglichkeit mit Mineralwolle in Kontakt zu kommen. Hier sind das Öffnen von Verkleidungen und Wänden (Dachschrägen, Leichtbauwände) exemplarisch zu nennen.

Seit Mitte 2000 gibt es ein Verwendungsverbot für alte Mineralwolle, seit 1996 werden in Deutschland Mineralwollstoffe hergestellt, die als unbedenklich gelten. Bei alter Mineralwolle besteht der Verdacht, dass freigesetzte Fasern krebserzeugend sind.

**Wichtig zu wissen für Feuerwehreinsatzkräfte: Somit muss bei Gebäuden die vor 2000 errichtet wurden, zunächst davon ausgegangen werden, dass hier alte Mineralwolle (KMF) verbaut wurde, und somit ein erhöhtes Gesundheitsrisiko bei der Freisetzung gegeben ist.**

### **Glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK)**

GFK ist ein Faser-Kunststoff-Verbund aus einem Kunststoff und Glasfasern. Die Massenproduktion der Glasfasern begann in den 1930er Jahren. Das erste Flugzeug aus GFK wurde 1957 gebaut. Heute verwendet man GFK in Bootsrümpfen, Flugzeugen, Rotorblättern für Windenergieanlagen, Fahrzeugteilen, Duschwannen, Industrietoren, Kühltürmen, Leiterplatten, Lebensmittel- und Chemikalientanks, Bauteilen, usw.

Kommt es bei Unfällen zu technischen Einsätzen, können durch die Verwendung von hydraulischen Rettungsgeräten unter anderem sehr scharfkantige Bruchstellen und nadelspitze Stacheln entstehen. Bei Brandereignissen können lungengängige Partikel freigesetzt werden, die sich durch die Brandthermik im Umfeld verteilen können.

**Wichtig zu wissen für Feuerwehreinsatzkräfte: Die Gesundheitsgefahren beim Umgang mit GFK entstehen durch die Aufnahme der lungengängigen Partikel.** Eine krebserzeugende Wirkung konnte bei den Fasern bisher **nicht** nachgewiesen werden.

### 3. Aufgaben des Einsatzleiters bei Bränden

Zum Schutz der Einsatzkräfte muss die Lagebeurteilung durch den Einsatzleiter auch folgende Fragestellungen berücksichtigen:

- Welche C-Gefahrstoffe sind vorhanden (Gefahrstofflager, Baustofflager, Kühlschränke, PVC, etc.)?
- Welche C-Gefahrstoffe können im Brand entstehen (Brandbild, Brandgut)?
- Welche Auswirkung haben Maßnahmen der Feuerwehr auf die Schadstoffentstehung (Stichworte: Löschmittel, kontrolliert brennen lassen, etc.)?
- Kontaminationsverschleppung: Auf welchem Weg können C-Gefahrstoffe aus der Brandstelle ausgetragen werden? – **Anhang 1**: Checkliste zur Vermeidung der Kontaminationsverschleppung bei Brandeinsätzen
- Mit welchen C-Gefahrstoffen ist auf der kalten Brandstelle zu rechnen?

#### 3.1 Bewertungshilfen und Hinweise für den Einsatzleiter

- Hinweise über das mögliche Vorhandensein von C-Gefahrstoffen im Betrieb geben die seitens des Betreibers vorzuhaltenden Sicherheitsdatenblätter oder der Feuerwehrplan.
- Grundlegende Übersicht über die Zusammensetzung von Brandrauch kann der vfdb-Richtlinie 10/03 „Schadstoffe bei Bränden“ entnommen werden.
- Durch Löschmaßnahmen wird der Brand durch einen Temperaturbereich geführt, in dem es zu einer erhöhten Schadstoffentstehung kommt. Dies ist bei der Lagebeurteilung zu berücksichtigen. Insbesondere ist abzuwägen, ob im Einzelfall ein „Kontrolliertes Abbrennen“ günstiger sein kann als ein Löschen.
- Ist die Bestimmung von C-Gefahrstoffen im Brandrauch für den Einsatzleiter gemäß den Vorgaben der vfdb-Richtlinie 10/05 „Gefahrstoffnachweis im Feuerwehreinsatz“ notwendig, kann diese mit klassischen Spür- und Messgeräten der Feuerwehren grob nachgewiesen werden - **Anhänge 2 und 3**. Diese grobe Bewertung ist für den Einsatz der Feuerwehr ausreichend, da die Messwerte der Feuerwehren nur orientierenden Charakter haben.
- Für die Entscheidung des Einsatzleiters ist in der Regel, wenn notwendig, die Bestimmung der Leitsubstanzen im Brandrauch sinnvoll.
- Die Brandstelle, d.h. der Gefahrenbereich, muss während des Feuerwehreinsatzes in jedem Fall gesichert und abgesperrt werden. Brandräume sind nach jedem Löschen des Brandes („Feuer aus“) über einen Zeitraum von mindestens 1 - 2 h zu durchlüften, um flüchtige C-Gefahrstoffe (z. B. Aromaten) zu entfernen.
- Eine Bewertungshilfe für Maßnahmen zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen gibt die Tabelle auf Seite 2 „Empfehlungen der vfdb für Einsatzkräfte zur Einsatzhygiene bei Bränden“.

#### 3.2 Hygienemaßnahmen zur Beachtung durch den Einsatzleiter

- Die Einsatzkräfte im Gefahrenbereich sind auf die erforderliche Mindestanzahl zu reduzieren.

- Nicht eingesetzte Kräfte sind außerhalb der Zone des Rußniederschlags und der Rauchgasausbreitung zu stationieren.
- Während der Brandbekämpfung und in der Abkühlungsphase ist die vollständige PSA zur Brandbekämpfung (BBK1 bzw. BBK2 gemäß vfdb-Richtlinie 08/10 „Auswahl von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) auf der Basis einer Gefährdungsbeurteilung für Einsätze bei deutschen Feuerwehren“) und grundsätzlich Atemschutz zu tragen (FwDV 7 beachten).
- Ruß-Exposition von Einsatzfahrzeugen und Gerät ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Verrußte Geräte können vor deren Abtransport an der Einsatzstelle durch Abstrahlen mit Wasser, sofern möglich und vom Hersteller vorgesehen, vorgereinigt werden. Sind Geräte rußfrei, so können sie in den Geräteraum verlastet werden.
- Bei Nachlöscharbeiten und der Durchlüftung von Brandräumen sollte die Aufwirbelung von Ruß oder Asche vermieden werden; vor allem bei Flockenruß ist die Gefahr der Kontaminationsverschleppung groß.
- Eine Gefahreinschätzung der erkalteten Brandstelle mit Zuordnung zu den Gefahrenbereichen GB 0 bis GB 3 nach der GDV-Richtlinie VdS 2357 ist grundsätzlich nicht Aufgabe der Feuerwehr.
- Bei Tätigkeiten auf der kalten Brandstelle ist **Anhang 4** zu beachten.
- Die Anwendung der VdS 2357 kommt für die Feuerwehren dann zum Tragen, wenn diese auf der kalten Brandstelle tätig werden (z.B. Durchführung von Sicherungsmaßnahmen; Brandwache).

#### 4. Hygienemaßnahmen zur Beachtung durch alle Feuerwehreinsatzkräfte

**Dekontaminationsmaßnahmen** an der Einsatzstelle sind auch im Löscheinsatz als Maßnahmen gemäß FwDV 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“ einzustufen, d.h. sie stellen die an der Einsatzstelle mögliche Grobreinigung dar.

Die **Feinreinigung** gemäß Arbeitsstättenrichtlinien kann erst an der Dienststelle erfolgen.

##### 4.1 Einsatzhygiene an der Brandstelle

- Bei Löscheinsätzen ist grundsätzlich die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung (PSA) einschließlich Unterbekleidung zu tragen.
- Die PSA sollte in Verbindung mit der Schutzmaske die Haut vollständig vor Rauchgasen und Ruß schützen.
- **Während der Brandbekämpfung und solange die Brandstelle "warm" ist (1 - 2 h nach Feuer aus) ist in vom Brandrauch betroffenen Bereich grundsätzlich Atemschutz zu tragen (FwDV 7!)**
- Vor Ablegen des Atemanschlusses ist dafür zu sorgen, dass die Feuerschutzkleidung (PSA gemäß der vfdb-Richtlinie 08/10 und der DGUV Information 205-014) gut durchlüftet ist (Ziel: Schutz vor Rauchgas-Ausgasungen).
- Eine Inkorporation von Ruß ist auf jeden Fall zu vermeiden, da damit an den Ruß gebundene C-Gefahrstoffe aufgenommen werden!
- Eine Aufnahme des Großteils der C-Gefahrstoffe kann bereits durch Entkleiden vermieden werden!



- Der Mannschaftsraum der Löschfahrzeuge ist während des Einsatzes geschlossen zu halten. Nach dem Einsatz sind die Kabinen kurzzeitig gut zu durchlüften und ohne verrußte PSA zu betreten.
- Je länger die Klappen von Geräteraumfächern verschlossen sind während des Einsatzes, je geringer ist das Ausmaß der Kontamination mit Brandrauch für den Geräte- raum des Löschfahrzeuges.
- **Ablagepunkt für Geräte:** Benutzte Geräte sind an der Absperrgrenze des Gefahrenbereiches zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppung an den nächsten Trupp zu übergeben.
- **Versorgungspunkt einrichten:** Essen, Trinken und Rauchen an der Einsatzstelle sollte bei verschmutzter Kleidung nur nach Ablegen dieser und gründlicher Reinigung von Gesicht und Händen außerhalb der Bereiche von Rußniederschlag und Rauchgaswolke gestattet werden! Kriterium für eine ausreichende Reinigung ist, dass keine sichtbaren Rußspuren nach der Reinigung vorhanden sind.
- **Zutrittsverbot:** Kontaminierte PSA (insbesondere Brandschutzkleidung und nicht gereinigte Stiefel) gehören nicht in den Mannschaftsraum! Auch verschmutzte Handschuhe gehören grob abgeduscht.
- **Vermeidung von Kontaminationsverschleppung:** Nach Beendigung der Löscharbeiten sollten PSA und Geräte vor Ort grob von anhaftendem Ruß gereinigt werden. Kriterium für den Reinigungserfolg ist die Entfernung sichtbarer Rußspuren. Teile der PSA mit sichtbaren Rußspuren sollten abgelegt und außerhalb des Mannschaftsraumes oder gesondert transportiert werden (dann in Kunststoffbeutel verstaut). Die vorgereinigten Geräte sollten ebenfalls gesondert transportiert und erst nach erfolgter Feinreinigung auf den Löschfahrzeugen verlastet werden.
- Von außen verschmutzte Löschfahrzeuge sind möglichst vor dem Abrücken von der Einsatzstelle mit Wasser abzuwaschen, so dass an der Wache nur noch der Innenraum gereinigt werden muss.
- Diese Grundsätze gelten auch bei Begehungen der Einsatzstelle und Aufräumarbeiten sowie bei Kontrollbegehungen, die nach mindestens 1 - 2 h Querlüften der Brandstelle (kalte Brandstelle) nach Beendigung der Brandbekämpfung erfolgen.

#### 4.2 Einsatzhygiene auf der Feuerwache

- Nach jedem Einsatz erfolgen eine Feinreinigung der eingesetzten Geräte und Fahrzeuge sowie die persönliche Reinigung der Einsatzkräfte gemäß den gültigen Arbeitsschutzrichtlinien.
- Die Effektivität der Handlungsempfehlungen der eigenen Dienststelle kann anhand des Verwendungskreislaufes – **Anhang 1:** - Checkliste zur Vermeidung der Kontaminationsverschleppung bei Brandeinsätzen - überprüft werden.
- Das Betreten von Aufenthalts- und Sozialräumen ist nur mit sauberer Dienstkleidung zulässig! Deshalb ist zum Schutz vor Kontaminationsverschleppung nach dem Einsatz die Dienstkleidung zu wechseln.
- Die Stiefel sind gründlich zu reinigen. Schmutz- und Ruß (auch im Sohlenbereich) müssen gegebenenfalls durch wässrige Seifenlösung abgewaschen werden. Erst nach Beseitigung der Ruß- und Schmutzspuren sollten die Stiefel gefettet werden, weil sich die C-Gefahrstoffe im Fett lösen.

- Reinigungserfolg: Kriterium für eine ausreichende Reinigung von Helm und Stiefeln ist, dass keine sichtbaren Schmutzspuren nach der Reinigung vorhanden sind.
- Die Lagerung der verunreinigten PSA bis zur Wäsche sollte entweder in einer luftdichten Verpackung oder in einem gut durchlüfteten Bereich erfolgen. Die Notwendigkeit einer eindeutigen Kennzeichnung der PSA sollte im Einzelfall geprüft werden.
- Verschmutzte PSA ist nach dem Löscheinsatz zu wechseln.
- Zeitnahe Reinigung verschmutzter Körperstellen nach dem Löscheinsatz ist notwendig. Mit Ruß beaufschlagte Körperstellen sollten zunächst mit kaltem Wasser und Seife örtlich vorgereinigt werden. Dadurch ist der Ruß leicht zu entfernen. Erst nach Beseitigung der sichtbaren Spuren kann die gründliche Körperreinigung mit warmem Wasser erfolgen. Der Einsatz von Hautpflegemitteln darf erst nach der gründlichen Körperreinigung erfolgen. Ebenso ist die Reinigung mit organischen Lösungsmitteln oder fetthaltigen Stoffen zu vermeiden. In diesen Produkten können sich Schadstoffe lösen und dann in die Haut eindringen. Die Feinreinigung gilt als erfolgreich, wenn nach dem Waschvorgang mit handelsüblichen Körperreinigungsmitteln keine sichtbaren Rußspuren mehr vorhanden sind.
- In der Feuerwache ist eine Trennung von Privat- und Einsatzbekleidung erforderlich. Zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppung in den privaten Bereich ist im Einsatz getragene Dienstkleidung abzulegen bevor die Dienststelle verlassen wird.
- An verschmutzten Geräten ist eine Feinreinigung durchzuführen, bevor eine Einsortierung in die Fahrzeuge erfolgt! Sind Geräte nach dem Abstrahlen mit Wasser rußfrei, so können sie im Geräteraum verlastet werden.
- Ist das Fahrzeug von außen mit Ruß beaufschlagt, so ist ein Abstrahlen des Einsatzfahrzeuges mit Wasser an der Einsatzstelle von außen, sonst spätestens vor Einfahrt in die Fahrzeughalle notwendig.

## 5. Bewertungshilfe für Dienstvorgesetzte und Entscheidungsträger

Die an der Einsatzstelle getroffenen Maßnahmen der **Dekontamination** sind als Maßnahmen gemäß FwDV 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“ einzustufen. Sie stellen die an Einsatzstellen lediglich mögliche Grobreinigung von Personal, Fahrzeugen, Geräten dar.

Die anschließend notwendige **Feinreinigung** gemäß den gültigen Arbeitsschutzrichtlinien ist seitens des Dienstvorgesetzten bzw. Entscheidungsträgers für die Einheit (z.B. Bürgermeister der Gemeinde) festzulegen.

Als Hilfestellung gibt der **Anhang 1** eine Übersicht über die möglichen Kontaminationen im Ablauf des Brandeinsatzes und fachlich sinnvollen Dekontaminationen- bzw. Reinigungsmaßnahmen.

Der Ablauf ist bewusst in Teilprozesse aufgeschlüsselt, so dass jeder Verantwortliche und auch jeder Löschzug seine festgelegten Maßnahmen anhand der Ablaufstruktur auf Wirksamkeit gegenprüfen kann.

## 6. Hintergrundwissen

### 6.1 Entstehung und Verteilung der Brandfolgeprodukte

#### Heiße Brandphase

Die C-Gefahrstoffe, die sich beim Verbrennungsvorgang bilden, werden in der heißen Phase in Form von Brandrauch ausgetragen. Die gesamte Substanzfracht ist damit zunächst mobil. Die in dieser Phase in hoher Konzentration entstehenden giftigen bzw. reizenden Gase und Dämpfe, wie z.B. Kohlenmonoxid (CO), Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Chlorwasserstoff (HCl, kondensiert: Salzsäure), Acrolein und Cyanwasserstoff (HCN, kondensiert: Blausäure) stellen für die Rettungs- und Löschkkräfte die potenzielle Gefahr dar. Die bei dem Brand entstehenden PAK (siehe vfdb-Richtlinie 10/03) lagern sich auf und in der PSA ab bzw. kondensieren auf Oberflächen und/oder werden mit dem Ruß abgelagert.

#### Kalte Brandstelle

Nach Ablöschen des Schadenfeuers und mit Abkühlung des Brandgutes auf Umgebungstemperatur sind vor allem organische Gefahrstoffe direkt an Oberflächen und insbesondere an Rußpartikel adsorptiv gebunden. Die starke adsorptive Bindung bewirkt eine deutliche Verringerung ihrer Mobilität. Details dazu kann der vfdb-Richtlinie 10/03 „Schadstoffe bei Bränden“ entnommen werden.

#### Hinweis für die Einsatzkräfte

Auch nach Verlöschen des Brandes bis ca. 2 h nach Nachlöscharbeiten und Querlüften sind flüchtige C-Gefahrstoffe im Brandrauch vorhanden, so dass während der Phase der Nachlöscharbeiten im Gefahrenbereich mindestens Maske und Filter und bei niedrigen Luftwechselraten umluftunabhängiger Atemschutz zu tragen ist.

#### Verteilung der Brandfolgeprodukte

Für die gebildete Menge an C-Gefahrstoffen und die daraus resultierende Schadstoffbelastung auf der erkalteten Brandstelle sind Art und Menge des Brandgutes, der Brandverlauf und die Abführung der Rauchgase von entscheidender Bedeutung; diese Kriterien prägen das Brandbild. Je weniger Hinweise sich für einen Brand unter Sauerstoffmangel (Schwelbrand) finden lassen, umso weniger gravierend müssen die Verdachtsmomente für das Auftreten von kondensier fähigen Brandfolgeprodukten eingeschätzt werden. Eine frühe Zerstörung und damit Öffnung von Dächern und Wänden, ein helles Flammenbild während des Brandes und eine hohe Brandlast stellen Hinweise auf eine vollständige Verbrennung mit hohen Temperaturen und damit geringerer Schadstoffbildung dar.

Jede kalte Brandstelle sollte zunächst als kontaminierter Bereich betrachtet werden, worauf folgend vor Durchführung irgendwelcher Tätigkeiten eine Gefährdungsbeurteilung außerhalb der unmittelbaren Gefahrenabwehr vorgenommen werden muss. Hilfestellung dazu gibt **Anhang 4**.

### 6.2 Gefährdungseinschätzung kalter Brandstellen

Gemäß den in der VdS 2357 beschriebenen Kriterien können die vom Brand und dessen Folgeprodukten betroffenen Bereiche auf der kalten Brandstelle in die Gefahrenbereiche GB 0 bis GB 3 eingestuft werden. Ein Gefahrenbereich ist ein räumlich abtrennbarer Bereich, der brandbedingt mit C-Gefahrstoffe kontaminiert ist.

Die Gefahr durch C-Gefahrstoffe auf der kalten Brandstelle ergeben sich aus den Brandrückständen, dem Ausmaß und der räumlichen Verteilung der Verschmutzung durch Brandkondensate und basiert auf folgenden Ermittlungen:

- Ausdehnung des kontaminierten („brandverschmutzten“) Bereiches
- Art und Menge der beteiligten Brandmaterialien insbesondere von Gefahrstoffen (= Einfluss des Brandgutes)
- Brandbedingungen
- im Schadenbereich anzutreffende Brandverschmutzung

Unter Berücksichtigung der in den GDV-Richtlinien zur Brandschadensanierung (VdS 2357) dargestellten Zusammenhänge lassen sich folgende Gefahrenbereiche für das auf der Schadenstelle tätige Personal definieren:

### **Gefahrenbereich 0 (GB 0):**

Brände mit räumlich eng begrenzter Ausdehnung (etwa 1 m<sup>2</sup>) des deutlich sichtbar bis stark brandverschmutzten Bereichs, z.B. Brand eines Papierkorbs, Kerzengestecks oder einer Kochstelle,

oder

Brände mit einer größeren Ausdehnung, jedoch minimaler Brandverschmutzung

### **Gefahrenbereich 1 (GB 1):**

Brände mit deutlich sichtbarer Brandverschmutzung und gegenüber GB 0 größerer Ausdehnung des kontaminierten Bereiches, bei denen haushaltsübliche Mengen an kunststoffhaltigen Materialien verbrannt sind oder bei denen auf Grund der Brandbedingungen und des Brandbildes keine gravierende Schadstoffkontamination auf der Brandstelle zu erwarten ist.

### **Gefahrenbereich 2 (GB 2):**

Brände mit einer größeren Ausdehnung des kontaminierten Bereiches und sehr starker Brandverschmutzung, an denen größere Mengen an kunststoffhaltigen Materialien, insbesondere chlor- oder bromorganischen Stoffen wie PVC beteiligt waren (z.B. stark belegte Kabeltrassen, Lagermaterialien) oder bei denen auf Grund des Brandbildes und des Brandablaufes eine gravierende Schadstoffkontamination auf der Brandstelle vorliegt. Typisch für GB 2 sind Schwelbrandsituationen unter weitgehendem Bestand der Gebäudehüllen, die zu einer Brandverschmutzung von Wänden Decken und Böden führen.

### **Gefahrenbereich 3 (GB 3):**

Brände, bei denen neben dem Vorhandensein der Brandfolgeprodukte zusätzlich mit größeren Mengen an biologischen Arbeitsstoffen bzw. an Gefahrstoffen oder gefahrstoffhaltigen Stoffen zu rechnen ist. Diese können als Roh-, Hilfs- oder Betriebsstoffe oder im Gebäude- und Anlagenbereich vorhanden sein. So ist insbesondere die Beteiligung von Asbest und alter Mineralwolle zu berücksichtigen. Zusätzlich können kritische biologische Arbeitsstoffe entweder direkt freigesetzt werden oder auch durch nachfolgende Prozesse entstehen.

## 7. Literatur

- vfdb-Richtlinie 10/03 Schadstoffe bei Bränden (2014)
- vfdb-Richtlinie 10/05 „Gefahrstoffnachweis im Feuerwehreinsatz“ (2016)
- vfdb-Richtlinie 10/01 „Bewertung von Schadstoffkonzentrationen im Feuerwehreinsatz“ (2016)
- vfdb-Richtlinie 08/10 „Auswahl von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) auf der Basis einer Gefährdungsbeurteilung für Einsätze bei deutschen Feuerwehren“ (2016)
- Richtlinien zur Brandschadensanierung (VdS 2357), 5. Auflage, 2007, Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV), Berlin.
- TRGS 519 Asbest - Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten
- TRGS 521 Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle
- REACH-Verordnung [(EG) 1907/2006] Anhang XVII
- DGUV Vorschrift 49 „Feuerwehr“
- DGUV Information 205-035 „Hygiene und Kontaminationsvermeidung bei der Feuerwehr“
- Feuerwehrdienstvorschrift 7 (FwDV) „Atemschutz“
- FwDV 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- GESTIS-Stoffdatenbank - Gefahrstoffinformationssystem der gewerblichen Berufsgenossenschaften; Institut für Arbeitsschutz (BGI) der Deutschen gesetzlichen Unfallversicherung; im Internet abrufbar unter: <http://www.dguv.de/bgia/de/gestis/stoffdb>.

## Anhang 1: Checkliste zur Vermeidung der Kontaminationsverschleppung bei Brandeinsätzen

### Grundannahmen:

Löschzug: Erste anrückende Löschzüge, deren Fahrzeuge eingesetzt werden; Darunter fallen keine Löschzüge, die nicht direkt in das Einsatzgeschehen eingebunden sind, jedoch ablösendes Personal oder Verstärkung an die EST befördern und deshalb weiter weg stehen sowie weitere Einsatzmittel, die sich außerhalb der Rauchgaswolke befinden (wie Einsatzleitwagen oder andere).

In einem typischen Brandeinsatz wird das gesamte Personal auf dem Löschzug als Angriffs-Trupp eingesetzt und auch der Zugführer im Gefahrenbereich tätig, so dass nur die unten dargelegte Differenzierung beim Personal zu betrachten ist.

Mannschafts- und Geräteraum sind abgetrennt; hier wird von einer rauchdichten Abtrennung zwischen Mannschaftsraum und Geräteraum ausgegangen.

### Festlegungen:

Maßnahme an der EST = Maßnahme der **Dekontamination** gemäß FwDV 500; d.h. der „Grobreinigung“ an der EST.

Wenn die Reinigung an der Feuerwache, beim Reinigungsbetrieb oder in der Technischen Abteilung stattfindet, dann ist dies eine arbeitsrechtlich einzustufende Reinigung von PSA, Geräten usw. Die Feuerwehr handelt dann außerhalb der FwDV 500 und unterliegt deswegen den Vorgaben des gesetzlichen Arbeitsschutzes. Es findet keine Dekontamination (Grobreinigung) nach FwDV 500 statt, sondern eine **Reinigung nach den Regeln der Technik** (arbeitsrechtlich).

### **Bewertung der Kontamination durch C-Gefahrstoffe während des Löscheinsatzes:**

**Rot – Kontamination durch C-Gefahrstoffe in relevantem Ausmaß** – Dekontamination bzw. Reinigung notwendig, um irreversible Schäden bei Feuerwehreinsatzkräften zu verhindern

**Gelb - Kontamination durch C-Gefahrstoffe** - Dekontamination nicht notwendig, keine Gefahr von reversiblen Schäden bei Feuerwehreinsatzkräften

**Grün - arbeitsrechtlich gereinigt.**

Tätigkeit im Ablauf Löscheinsatz Einheit Löschzug	Kontaminierte Position / Bewertung	Empfehlung der Maßnahme Dekontamination / Reinigung
<p><b>Teilprozess A:</b> <b>Löschzug rückt zum Feuer aus</b></p> <p>mit Mannschaft, Fahrzeug und Gerät</p>	<p><b>Zustand</b> Mannschaft, Fahrzeug, Gerät</p> <p><b>Hinweis:</b> Grundkontamination an relevanten C-Gefahrstoffen ist im Geräteraum vorhanden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbrennungsrückstände Dieselaabgase</li> <li>- Verbrennungsrückstände Aggregatabgase</li> <li>- Kraftstoffe</li> <li>- Öle (z.B. Hydraulikaggregat, Kettensäge, Trennjäger, etc.)</li> </ul>	<p><b>Empfehlung:</b> <b>Dieser Zustand ist vor Ausrücken des Löschzuges herzustellen.</b></p> <p>Empfehlungen dazu werden im weiteren Verlauf gegeben.</p> <p>Der Geräteraum ist nach Feststellung der Grundkontamination mit gängigen Autowaschmitteln zu reinigen.</p>
<p><b>Teilprozess B:</b> <b>Löschzug trifft an der EST ein – Fahrzeugaufstellung außerhalb Brandrauchbereich</b></p> <p><b>Fahrzeug</b> Mannschaftsraum</p> <p><b>Geräteraum</b></p> <p><b>Geräte</b></p> <p>(Mannschaft, siehe Teilprozess C – Bewertung macht hier keinen Sinn)</p>	<p><b>Zustand / Bewertung</b> Mannschaftsraum</p> <p><b>Geräteraum</b></p> <p><b>Nicht benutzte Geräte</b></p>	<p><b>Empfehlung</b></p> <p>Nach dem Aussteigen die Türen geschlossen halten!</p> <p>Nur notwendige Klappen öffnen und schließen durch Maschinist, wenn möglich!</p> <p>Nur notwendige Klappen öffnen und schließen durch Maschinist, wenn möglich!</p>

<p><b>Teilprozess C:</b> <b>Brandbekämpfung</b></p> <p><b>Trupps</b> <b>Mannschaft</b></p> <p>ZF, rückw. Trupps, die während der Phase nicht eingesetzt sind und außerhalb des Gefahrenbereiches agieren</p>	<p><b>Zustand</b> <b>Mannschaft</b></p> <p><b>Bewertung</b> Was mit Ruß sichtbar beaufschlagt ist, ist kontaminiert. Kontaminiert sind die Personen, die Kontakt mit Brandrauch oder verschmutzten Geräten hatten.</p> <p><b>Achtung / Baustoff künstliche Mineralfaser</b> Bei Kontamination mit KMF (künstliche Mineralfaser), in Einzelfällen auch Asbest (Spritzasbest).</p> <p><b>Bewertungshilfe</b> Mit KMF muss bei jedem Einsatz gerechnet werden, bei dem im Einsatz Wände, Decken, etc. geöffnet werden, in denen Dämmung vorhanden ist.</p> <p>Bei Aufenthalt außerhalb des Bereiches von Brandrauch während Phase C erhalten sie keine Kontamination.</p> <p>Rückwertige Kräfte, die dem Brandrauch direkt ausgesetzt sind, sind kontaminiert. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die relevanten Bestandteile für die Kontamination an den Ruß gebunden sind. Es werden dabei die Oberflächen, die dem Ruß-Niederschlag ausgesetzt sind, kontaminiert.</p>	<p><b>Empfehlung:</b> Dekontamination an der EST gemäß den Empfehlungen des MB Einsatzhygiene nach Phase C, d.h. vor dem Betreten des Mannschaftsraumes und vor Verlassen der EST.</p> <p><b>Bewertungshilfe:</b> Die Stoffe sind nicht so hautgängig, dass man nach einem Einsatz bereits eine massive Inkorporation erwarten muss. ABER: Eine Reinigung der Haut sollte im unmittelbaren Anschluss (z.B. Duschen auf der Wache) erfolgen. =&gt; Die Kräfte sollten <b>nicht</b> vor der Reinigung an der Wache zum nächsten Einsatz ausrücken.</p>
--	---	--



<p><b>Geräte</b>  <b>Geräte</b> (eingesetzt)</p>	<p><b>Zustand</b>  Man muss davon ausgehen, dass alle Geräte innerhalb der Absperrgrenze (vor dem Verteiler) kontaminiert sind.</p> <p><b>Bewertung:</b>  Keine Kontaminationsverschleppung wenn Geräte an der Grenze Absperrbereich übergeben werden (z.B. Funkgerät) oder im Gefahrenbereich verbleiben; eine Orientierung an entsprechenden Maßnahmen der FwDV 500 ist hier sinnvoll.</p>	<p><b>Empfehlung:</b>  Weiterverwendung durch andere Trupps bis zur Phase D (Einräumen) stellt kein Problem dar, weil weitere Trupps wie der erste Trupp geschützt sind und gleiche Tätigkeit im Gefahrenbereich ausführen.</p> <p><b>Handlungsrahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übergabe der Geräte im Gefahrenbereich</li> <li>- Benutzte Geräte verbleiben bis Phase D innerhalb des Gefahrenbereiches</li> </ul> <p>→ <b>Geräte (eingesetzt)</b></p>
<p><b>Fahrzeug</b>  <b>Geräteraum</b>  <b>Geräte</b> (nicht eingesetzt)</p> <p><b>Mannschaftsraum</b>  <b>Mannschaftsraum</b> und  <b>PSA und Geräte im Mannschaftsraum</b></p>	<p><b>Zustand / Bewertung:</b>  Wenn kein Ruß in den Geräteraum gelangt, erfolgt keine Kontamination.</p> <p><b>Achtung:</b>  Kontamination möglich – Kontaminationsverschleppung vermeiden!</p>	<p><b>Empfehlung:</b>  - Türen und Fenster sind während Phase C generell geschlossen zu halten, Lüftung beim Abstellen des Fahrzeugs abschalten.  - Fahrzeugaufstellung im Durchzugsbereich der Rauchwolke - wenn umsetzbar – vermeiden.  → <b>Geräteraum und Geräte (nicht eingesetzt)</b></p> <p><b>Empfehlung:</b>  <b>Zutrittsverbot:</b> Kontaminierte PSA (insbesondere die Jacken und Stiefel) und PA gehören <b>nicht</b> in den Mannschaftsraum (Zutrittsverbot).  → <b>Mannschaftsraum</b>  → <b>PSA und Geräte</b></p>
<p><b>Fahrzeug</b> (Außen)</p>	<p><b>Zustand</b>  Fahrzeug wird auf der Außenseite kontaminiert = Rußschicht wahrnehmbar.</p>	<p><b>Empfehlung:</b>  Vor dem Abrücken wird das Fahrzeug von außen mit Wasser abgewaschen.  Reinigung von Fahrzeugen von außen, die im Brandrauch standen, ist erforderlich (an der Wache / üblicher Waschplatz oder an der EST).  - Abwischen von Griffen vor der Abfahrt.</p>

<p>-----</p> <p><b>Einsatzstellenverpflegung</b></p>	<p>-----</p> <p><b>Zustand / Bewertung:</b> Achtung: Inkorporation infolge Kontaminationsverschleppung möglich</p>	<p>- Abwaschen mit Hochdruckreiniger an der Wache → Fahrzeug</p> <p>-----</p> <p><b>Empfehlung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trinken, Essen und Rauchen nur im festzulegenden Bereich - Verpflegungspunkt</li> <li>- Reinigung von Hände (ggf. Mund) vor dem Betreten der „Essenausgabe“, Aufsicht / Kontrolle durch eine Führungskraft</li> </ul>
<p><b>Teilprozess D: Abfahrbereitschaft herstellen</b></p> <p><b>Eingesetzte Trupps</b> (verschwitzt, nasse Kleidung, verschmutzte PSA)</p> <p>-----</p> <p><b>Geräte</b> <b>Eingesetzte Geräte</b> (Schläuche, PA, wasserführende Armaturen, Funk- Beleuchtung usw.)</p>	<p>-----</p> <p><b>Zustand:</b> Die Kontamination an den eingesetzten <b>Geräten</b> und der <b>PSA</b> ist zunächst sehr immobil. Beispiel: Wenn ich einen kontaminierten Schlauch in das Schlauchfach lege, ist das Schlauchfach kontaminiert, aber nicht das Fach daneben oder weiter entfernte Gerätefächer. Man muss natürlich das Fach dann im Anschluss säubern. Das Fahrzeug ist aber, anders als z.B. ein RTW nach einem Infekt.-</p>	<p><b>Empfehlung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Was schwarz ist muss gereinigt werden!</li> <li>- Empfehlung gemäß MB Einsatzhygiene beachten, u.a.</li> <li>- Einsatzkleidung ablegen und verpackt oder gesondert zur Reinigungsstelle transportieren.</li> <li>- Grober Schmutz und Ruß vor Ort von Stiefeln entfernen.</li> <li>- Auch verschmutzte Handschuhe der rückwärtigen Truppen sind grob abzusuchen. – Stiefel und Handschuhe verpackt zur Wache befördern und nicht im Mannschaftsraum.</li> </ul> <p>→ Trupps</p> <p>-----</p> <p><b>Empfehlung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eingesetzte <b>Geräte</b> gesondert sammeln und zur Reinigungsstelle transportieren (große Mengen). Kleine Mengen können in eine Kiste, einen Schlauch oder Müllsack gesteckt und mit eigenem Fahrzeug abtransportiert werden, dies entspricht analogem Verhalten von Brandschadensanierern.</li> </ul> <p>Vorsicht bei sichtbarer <b>KMF-Verschmutzung</b>, die</p>

<p><b>PSA</b> (mit Ruß verschmutzt)</p> <hr/> <p><b>Fahrzeug</b></p> <p><b>Geräteraum</b></p> <hr/> <p><b>Mannschaftsraum</b></p>	<p>Transport nicht sofort als komplett kontaminiert zu betrachten.</p> <p><b>PSA</b>, wenn mit Ruß sichtbar verschmutzt</p> <hr/> <p><b>Zustand / Bewertung:</b> Wenn kein Ruß in den <b>Geräteraum</b> gelangt, erfolgt keine Kontamination.</p> <hr/> <p><b>Zustand</b> Trupps steigen ein ohne Geräte und ohne PSA → <b>Mannschaftsraum</b></p>	<p>Fasern bekommt man nur mit Absaugen weg; d.h. hier ist qualifiziertes Personal einzusetzen. Mulde → Reinigungsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>PSA</b> vor dem Fahrzeug ablegen (-&gt; gesonderter Transport, oder bei kleiner Menge in Kiste im Geräteraum zur Reinigungsstelle)</li> </ul> <hr/> <p><b>Empfehlung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Türen und Fenster sind generell geschlossen zu halten, Lüftung beim Abstellen des Fahrzeugs abschalten.</li> <li>- Geräteklappen nur während Einräumen öffnen und gleich wieder verschließen.</li> <li>-&gt; <b>Geräteraum und Geräte (nicht eingesetzt)</b></li> </ul> <hr/>
<p><b>Teilprozess E: Einrücken</b></p> <p><b>Trupps</b> im Mannschaftsraum (Ausgasen)</p> <p><b>Mannschaftsraum</b></p> <hr/>	<p><b>Bewertung:</b> Mögliche Kontaminationsverschleppung in Mannschaftsraum kann verhindert werden.</p> <hr/>	<p><b>Empfehlung:</b> Auf der Rückfahrt sollen sich die Einsatzkräfte bei starker Verschmutzung zusätzlich auch auf Müllsäcke, Folie, etc. setzen. Die Rückfahrt kann bei Verschmutzung der Brandschutzkleidung nur im Status 1 erfolgen. Ein Wechsel der Brandschutzkleidung und Dienstkleidung als auch zeitnahes Duschen der Einsatzkräfte ist notwendig.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Mannschaftsraum</b></li> </ul> <p>Zum Abtransport von Kleinstmengen an flüchtigen C-Gefahrstoffen ist während der Rückfahrt die Lüftung anzustellen.</p> <p>→ <b>Trupps</b></p> <hr/>

<p><b>Ankommen in der Fahrzeughalle</b></p> <p><b>Fahrzeug</b></p> <hr/> <p><b>Trupps</b></p>	<p><b>Zustand:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trupp</li> <li>- Kontaminiertes Fhgz. (siehe oben, wenn außen mit Ruß behaftet)</li> </ul> <p><b>Bewertung:</b> Einsatzbereitschaft NEIN</p>	<p><b>Empfehlung zur Herstellung der Einsatzbereitschaft Fahrzeug</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrzeugreinigung, wenn nötig - von außen nach innen.</li> <li>- von außen Abkärchern</li> <li>- „H“-Sauger zum Aussaugen der Geräteraume verwenden</li> <li>- Flächen feucht wischen</li> </ul> <p><b>Bei Löscheinsatz GB 2</b> An der Wache ist der Boden des Geräteraumes mit Sauger (<b>Staubklasse „H“</b>) abzusaugen und feucht zu wischen (<b>KEIN FEGEN!</b>). → Gereinigtes Fahrzeug kann in die Fahrzeughalle gefahren werden!</p> <hr/> <p><b>Empfehlung:</b> <b>Reinigung auf der Wache gemäß MB Einsatzhygiene → Trupps</b></p>
<p><b>Teilprozess F:</b> <b>Löschzug einsatzbereit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gereinigtes Fzg. innen und außen.</li> <li>- Gereinigte Geräte</li> <li>- Gedushtes Personal mit neuer PSA</li> </ul>	<p><b>Gesamtzustand Einsatzbereit ist erreicht, wenn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrzeug gereinigt ist auf der Wache</li> <li>- Trupp gedusht ist und saubere Unterkleidung anhat</li> <li>- Gereinigte PSA vorliegt</li> <li>- Gereinigte Geräte auf dem Fahrzeug verlastet sind.</li> </ul>	<p><b>Empfehlung</b> Einsatzbereitschaft herstellen durch,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saubere PSA bereitlegen <sup>(1)</sup></li> <li>- Gereinigte Geräte auf Fahrzeug verlasten</li> </ul> <p><sup>(1)</sup>Reinigungsverfahren auf Wirksamkeit prüfen</p>

## Anhang 2: Ereignisabhängige Nachweisverfahren

		Brand 0 + 1 nach VdS 2357 / vfdb-10/03	Brand 2 + 3 nach VdS 2357 / Vfdb 10/03	Brand in Betrieb nach StörfallVO	Löschwasser	gasförmiger Gefahrstoff	flüssiger Gefahrstoff	flüssiger Gefahrstoff im Erdboden	fester Gefahrstoff	flüssiger Gefahrstoff im Wasser <sup>2</sup>	Transport- unfall	Strahlen- unfall
Schnelltest	pH-Indikator				x	(x)	x	x	(x)	x		
	Öltestpapier						x	x		x		
	Spürpulver/ -papier						(x)	(x)				
	Lecksuchspray					(x)						
Explosionsgrenzen- Warngerät		x	x		x	x	x	(x)	x	(x)		
Prüfröhrchen		(xx)	(xx)	(xx)	xx	xx	(xx)		(xx)	(xx)		
Photoionisations- detektor <sup>3</sup>					xx	xx	xx	(xx)	xx	(xx)		
IMS <sup>3</sup>			(xx)	(xx)		xx	(xx)	(xx)			(xx)	
Probenahme	Wischprobe		xx	xx			(xx)	(xx)	xx		(xx)	
	Sammel- röhrchen <sup>1</sup>		xx	xx		xx	(xx)	(xx)		(xx)	(xx)	
	Weithals- glasgefäß				xx		xx	xx	xx	xx	(xx)	
	Einwegspritze						xx	(xx)		(xx)	(xx)	
Testsätze				(xxx)		(xx)	(xx)		(xxx)	(xxx)		
Elektro-chemische Ein- und Mehrgas- geräte		(xx)	(xx)		xx	xx	(xx)		(xx)	(xx)		
Messgeräte für Strahlenschutz		(xx)	(xx)							(xx)	xx	
GC/MS		(xxx)	(xxx)	(xxx)	(xxx)	(xxx)	(xxx)	(xxx)	(xxx)	(xxx)	(xxx)	
Leuchtakterien					(xxx)					(xxx)	(xxx)	
Wärmebildkamera / Fernthermometer			(xxx)	(xxx)								

**grundsätzlich nicht geeignet oder empfohlen**

<sup>1</sup> Aktivkohle, Silicagel, Tenax

<sup>2</sup> auch in Wasser gelöste Gase XX

<sup>3</sup> auch Ausrüstung im ABC-Erkunder

X Basis-Ausstattung

XX Sonderausstattung

XXX Spezial-Ausstattung

( ) kein Standardverfahren, nur in Sonderfällen anwenden

### Anhang 3: Stoff- und ereignisabhängige Empfehlung

Stoffe oder Parameter	Brand 0 + 1 nach vfdb 10/03	Brand 2 + 3 nach vfdb 10/03	Brand in Betrieb nach StörfallVO	gasförmiger Gefahrstoff (Ausschnitt, s. vfdb 10/01)	flüssiger Gefahrstoff	flüssiger Gefahrstoff im Erdboden	fester Ge- fahrstoff	flüssiger Gefahrstoff im Wasser <sup>2</sup>	Löschwasser
Ammoniak		xx	xx	xx	(xx)	(xx)		(xx)	
Blausäure (Cyanwasserstoff)		xx	xx	xx					
Chlor		xx	xx	xx					
Formaldehyd		xx	xx	xx	(xx)	(xx)		(xx)	
Kohlenstoffdioxid		xx	xx	xx					
Kohlenstoffmonoxid		xx	xx	xx					
Nitrose Gase		xx	xx	xx					
Phosgen		xx	xx	xx					
Phosphorwasserstoff		xx	xx	xx					
Salzsäure (Chlorwasserstoff)		xx	xx	xx	(xx)	(xx)		(xx)	
Schwefeldioxid		xx	xx	xx					
Schwefelwasserstoff		xx	xx	xx					
Stickstoffdioxid		xx	xx	xx					
Gas: stoffspezifisch, ereignisabhängig		(xxx)	(xxx)	xxx	(xxx)	(xxx)		(xxx)	
Kampfstoffe				xx	xx				
pH-Wert					x	x		x	x
Öl-Gehalt					x	x		x	
Temperatur								x	(x)
Sauerstoffgehalt								(xxx)	(xxx)
Leitfähigkeit								(xxx)	(xxx)
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)								(xxx)	(xxx)

grundsätzlich nicht geeignet oder empfohlen

<sup>2</sup> auch in Wasser gelöste Gase

XX Sonderausstattung

XXX Spezial-Ausstattung

X Basis-Ausstattung

( ) kein Standardverfahren, nur in Sonderfällen anwenden

## Anhang 4: Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen gemäß Gefahrenbereichen nach VdS 2357- PSA-Matrix Feuerwehr

Besondere Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen gemäß Gefahrenbereichen					
Alle Angaben beziehen sich ausschließlich auf die <b>erkaltete</b> Brandstelle. Bei Begehung oder Durchführung von Arbeiten auf <i>nicht</i> erkalteten Brandstellen gelten FwDV 1, DGUV Vorschrift 49 „Feuerwehr“ und die FwDV 7!					
Beim Einsatz von Sanierungskemikalien bzw. Dekon-Mitteln orientiert sich die PSA zusätzlich an den Sicherheitsdatenblättern und den darin enthaltenen Herstellerangaben. Situationsbedingte Erhöhungen der PSA sind möglich.					
<b>1 Mindestschutzausrüstung nach FwDV 1, Nr. 2.1 )<sup>1</sup></b> <b>2 Körperschutz Form 2 nach FwDV 500, mind. Kat. III, Typ 4</b> <b>3 Spritzschutzhürze</b> <b>4 Atemschutz, Vollmaske, mindestens Partikelfilter Klasse 3 (z.B. ABEK 2-P3 )<sup>2</sup></b> <b>5 Chemikalienschutzhandschuhe anstelle der FW-Schutzhandschuhe nach FwDV 1, Nr. 2.1</b> <b>6 Fußschutz S5d (Gummistiefel) an Stelle des Feuerwehrschtzschuhwerks nach FwDV 1, Nr. 2.1</b> <b>7 Arbeitskleidung für den Arbeitsdienst in der Unterkunft (ggf. Bekleidung wie bei 1)</b>		<b>Gefahrenbereich 0</b>	<b>Gefahrenbereich 1</b>	<b>Gefahrenbereich 2</b>	<b>Gefahrenbereich 3</b>
<b>Begehungen</b>	Begehung der <u>erkalteten</u> Brandstelle	1	1, (4)	1, 4, 5	Körperschutz nach FwDV 500 nach konkreter Gefährdung!
	Begehung der <u>erkalteten</u> Brandstelle inkl. stehendem Löschwasser		1, (4), 6	1, 4, 5, 6	
<b>Maßnahmen der Feuerwehren nach der Brandbekämpfung</b>	Tätigkeiten ohne Kontakt zu Löschwasser oder anderen Flüssigkeiten und ohne besondere Kontaminationsgefahr (z. B. Abstützarbeiten, Schaffung von sicheren Zugängen oder Bewegungsflächen, Sicherungsarbeiten)	1	1, 4	4, 5	
	Tätigkeiten ohne Kontakt zu Löschwasser, aber mit Kontaminationsgefahr durch Brandfolgeprodukte (z. B. Arbeiten mit Brandschutt, Abbau/Abriss stark verrußter Gegenstände, Zurücknahme stark verrußter Geräte)		4	4, 5, 6	
	Tätigkeiten mit Kontakt zu Löschwasser (z. B. Löschwasser-Rückhaltung, Löschwasserbeseitigung, Abdichtmaßnahmen, Rücknahme von Geräten aus stehendem Löschwasser, Beseitigen von Wasserlasten auf Bauteilen)		2, 4, 6	2, 4, 5, 6	
<b>Reinigungsarbeiten (Einsatzgerät)</b>	Grobreinigung auf der Einsatzstelle (Abbürsten, Abkehren, Abspritzen, Abwischen etc.)	1	4, (5)	4, 5, 6	Dekontaminationsmaßnahmen gemäß FwDV 500 bzw. vfdB-RL 10/04 an der Einsatzstelle
	Feinreinigung auf der FW-Wache (Handwischverfahren)	7	7, (4), 5	4, 5	
	Feinreinigung auf der FW-Wache (Tauchbadverfahren oder Hochdruckreinigung)	7, 3	7, 3, (4), 5, 6	2, 3, 4, 5, 6	
		<b>( ) = vorhalten und bei Bedarf verwenden</b>			
)¹ Bei erhöhtem Staubanfall wird empfohlen, bei den ausgewiesenen Tätigkeiten über die Arbeitskleidung zusätzlich Schutzkleidung EG Kat. I zu tragen.					
)² Bei körperlich schwerer oder mittelschwerer Arbeit sind Umluft unabhängige oder Gebläse unterstützte Atemschutzsysteme zu verwenden.					
)³ Bei Vorhandensein von Gasen oder Dämpfen ist ein geeigneter Gasfilter nach DGUV Regel 112-190 auszuwählen.					