



Merkblatt Empfehlung für den Feuerwehreinsatz zur Einsatzhygiene bei Bränden

Einsatzhygiene

März 2014

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	Das Wichtigste in Kürze	2
2	Maßnahmen der Einsatzkräfte bei Bränden	3
2.1	Allgemeine Maßnahmen	3
2.2	Einsatzhygiene an der Brandstelle	6
2.3	Einsatzhygiene auf der Feuerwache	6
3	Übergabe der Einsatzstelle	7
4	Hinweise nach Abschluss der Brandbekämpfung	9
4.1	Entstehung und Verteilung der Brandfolgeprodukte	9
4.2	Gefährdungseinschätzung kalter Brandstellen	9
5	Literatur	12
Anhang: Tabellen zu Kennwerten und Abbildungen		
Abbildung A1: Ablaufschema für die Brandschadensanierung mit Verantwortlichkeiten (gemäß Richtlinien zur Brandschadensanierung (VdS 2357-05) des GDV)		13
Abbildung A2: Leitfaden Gefahreneinschätzung (gemäß Richtlinien zur Brandschadensanierung (VdS 2357-05) des GDV)		14
<u>Erläuterungen zu den Bewertungskriterien nach VdS 2357 (s. Abbildung A2)</u>		15

Die diesem Merkblatt zugrundeliegende vfdb-Richtlinie 10/03 wurde vom Präsidium der vfdb freigegeben am 24.05.2009.

Redaktionelle Überarbeitung März 2014.

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

1 Das Wichtigste in Kürze

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 Schadstoffe in höherer Konzentration gasförmig vorhanden und dadurch leicht aufnehmbar. In kaltem Brandrauch sind Schadstoffe vorzugsweise an Ruß, Kondenswasser oder Flugaschen gebunden. Zusätzliche Gefährdungen können durch an der Schadenstelle vorhandene Roh-, Hilfs- oder Betriebsstoffe sowie durch Baustoffe entstehen, die Asbest oder alte Mineralwolle i.S.d. TRGS 521 enthalten.

Bei Beachtung der nachstehenden Verhaltensregeln können sich Feuerwehrangehörige weitgehend schützen:

- ⇒ **Während der Brandbekämpfung und solange die Brandstelle "warm" ist (1 bis 2 Stunden nach Feuer aus) ist grundsätzlich Atemschutz zu tragen (FwDV 7!)**
- ⇒ Einsatzfahrzeuge sind - soweit möglich - außerhalb des Gefahrenbereiches d.h. damit außerhalb der Rauchgaszone aufzustellen. Das Eindringen von Rauchgasen in das Innere von Mannschaftskabinen ist zu vermeiden!
- ⇒ Ruß bindet an seiner Oberfläche Schadstoffe und macht sie dadurch weniger biologisch verfügbar. Kontaminierte Einsatzkleidung stellt daher keine direkte Gefährdung dar. Eine Inkorporation von Ruß ist aber auf jeden Fall zu vermeiden!
- ⇒ Vor Ablegen des Atemanschlusses ist dafür zu sorgen, dass die Einsatzkleidung gut durchlüftet ist (Rauchgas-Ausgasungen).
- ⇒ Essen, Trinken und Rauchen bei Einsätzen sollte bei stark verschmutzter Kleidung nur nach Ablegen dieser und gründlicher Reinigung von Gesicht und Händen außerhalb der Bereiche von Rußniederschlag und Rauchgaswolke gestattet werden!
- ⇒ Nach dem Einsatz ist an der Einsatzstelle eine Grobreinigung der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) und des Gerätes durchzuführen. Nach dem Einsatz sind stark verschmutzte PSA und Geräte außerhalb des Mannschaftsraumes oder staubdicht verpackt zu transportieren!
- ⇒ Das Betreten von Aufenthalts- und Sozialräumen sowie Verlassen der Wache mit Ruß stark verschmutzter Dienstbekleidung ist nicht zulässig!
- ⇒ Einsatzpersonal, das Rauch und Ruß ausgesetzt war, sollte nach dem Einsatz duschen und mit Ruß stark verschmutzte Einsatzbekleidung wechseln. An verschmutzten Geräten ist eine Feinreinigung durchzuführen, bevor eine Einsortierung in die Fahrzeuge erfolgt!
- ⇒ Kalte Brandstellen werden bezogen auf die Schadstoffbelastung gemäß den GDV-Richtlinien zur Brandschadensanierung (VdS 2357) in Gefahrenbereiche GB 0 bis GB 3 eingestuft. Die hierzu notwendigen Erkenntnisse können bereits während der Brandbekämpfung gewonnen werden. Aus dieser Einstufung ergeben sich für alle Tätigkeiten im Rahmen der Brandschadensanierung bestimmte Arbeitsschutzmaßnahmen.
 - Führt die Feuerwehr Tätigkeiten auf der kalten Brandstelle durch, ist im Hinblick auf die Gefahreneinschätzung und zur Festlegung der Schutzmaßnahmen für die Einsatzkräfte die VdS 2357 zu befolgen.

- Gleiches gilt auch für die weitere Behandlung (insbesondere Reinigung, Entsorgung) der PSA und Geräte, die in der Brandbekämpfung eingesetzt wurden.

2 Maßnahmen der Einsatzkräfte bei Bränden

Die Lagebeurteilung durch den Einsatzleiter muss auch folgende Fragestellungen berücksichtigen:

- Welche Schadstoffe sind vorhanden (Gefahrstofflager, Baustofflager)?
- Welche Schadstoffe können im Brand entstehen (Brandbild, Brandgut)?
- Welche Auswirkung haben Maßnahmen der Feuerwehr auf die Schadstoffentstehung (Stichworte: Löschmittel, kontrolliert brennen lassen)?
- Auf welchem Wege können Schadstoffe aus der Brandstelle ausgetragen werden?
- Mit welcher Schadstoffsituation ist auf der kalten Brandstelle zu rechnen?

2.1 Allgemeine Maßnahmen

- Durch Löschmaßnahmen wird der Brand durch einen Temperaturbereich geführt, in dem es zu einer erhöhten Schadstoffentstehung kommen kann. Dies ist bei der Lagebeurteilung zu berücksichtigen. Insbesondere ist abzuwägen, ob im Einzelfall „Kontrolliert Brennen lassen“ günstiger sein kann als Löschen.
- Die Brandrauchzusammensetzung kann mit klassischen Spür- und Messgeräten der Feuerwehren grob nachgewiesen werden. Diese grobe Bewertung ist für den Einsatz der Feuerwehr ausreichend, da die Messwerte der Feuerwehren nur orientierenden Charakter haben. Sie sind nur dann sinnvoll, wenn sie im Rahmen des Führungsregelkreises für die Entscheidung des Einsatzleiters benötigt werden. Vor diesem Hintergrund sollen sie auch nicht für Presseauskünfte und öffentliche Empfehlungen herangezogen werden. Im Rahmen der bundesweit Analytischen Task-Force (ATF) werden Analysegeräte wie das GC/MS-Gerät eingesetzt. Geübte Fachberater Chemie wären anhand von repräsentativen Messproben dann in der Lage, konkrete Gefährdungsbeurteilungen für die Einsatzkräfte vorzunehmen. Dazu gehört Erfahrung in der Messtechnik und Wissen über die Zusammensetzung von Brandrauch. Ansonsten ist für die Entscheidung des Einsatzleiters, wenn notwendig, die Bestimmung der Leitsubstanzen sinnvoll.
- Die in der VdS 2357 genannten Kriterien sind nicht geeignet, eine Gefährdungsbeurteilung der heißen Brandphase (Brandbekämpfung) vorzunehmen. Gleichwohl können die Erkenntnisse der Feuerwehr über Brandverlauf sowie Art und Menge des Brandgutes wertvolle Hinweise für die Beurteilung der kalten Brandstelle liefern. Eine Gefahreneinschätzung der erkalteten Brandstelle mit Zuordnung zu den Gefahrenbereichen GB 0 bis GB 3 nach der GDV-Richtlinie VdS 2357 (s. Abschnitt 6) ist grundsätzlich nicht Aufgabe der Feuerwehr. 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, Rücknahme von Einsatzgeräten, Bergung von Sachwerten, Beweissicherung).

- 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.
- Ruß-Exposition von Einsatzfahrzeugen und Gerät ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Stark verrußte Geräte sollten vor deren Abtransport an der Einsatzstelle vorgereinigt 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.
- Vor Ablegen des Atemanschlusses ist dafür zu sorgen, dass die Einsatzkleidung gut durchlüftet ist (Rauchgas-Ausgasungen).
- Beim Einsatz der Fahrzeuge im Bereich der Rauchgaszone ist zu prüfen, ob sich eventuell saure oder basische Rauchgase niedergeschlagen haben (pH-Wert). Durch Abspülen mit Wasser können die Niederschläge beseitigt werden.
- Während der Brandbekämpfung und in der Abkühlungsphase ist die vollständige PSA zur Brandbekämpfung (BBK1 bzw. BBK2 gemäß vfdb 08/05) und grundsätzlich Atemschutz zu tragen (FwDV 7 beachten).
- Bei Tätigkeiten auf der kalten Brandstelle ist Tabelle 1 zu beachten.

Tabelle 1: Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen gemäß Gefahrenbereichen nach VdS 2357- PSA-Matrix Feuerwehr

Besondere Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen gemäß Gefahrenbereichen					
Alle Angaben beziehen sich ausschließlich auf die erkaltete Brandstelle. Bei Begehung oder Durchführung von Arbeiten auf <i>nicht</i> erkalteten Brandstellen gelten FwDV 1, UVV Feuerwehr und die FwDV 7! Beim Einsatz von Sanierungschemikalien bzw. Dekon-Mitteln orientiert sich die PSA zusätzlich an den Sicherheitsdatenblättern und den darin enthaltenen Herstellerangaben. Situationsbedingte Erhöhungen der PSA sind möglich.					
1 Mindestschutzausrüstung nach FwDV 1, Nr. 2.1)¹ 2 Körperschutz Form 2 nach FwDV 500, mind. Kat. III, Typ 5 oder 6 3 Körperschutz Form 2 nach FwDV 500, mind. Kat. III, Typ 4 4 Spritzschutzhürze 5 Atemschutz, Vollmaske, mindestens Partikelfilter Klasse 3 (z.B. ABEK 2-P3))²3 6 Chemikalienschutzhandschuhe an Stelle der FW-Schutzhandschuhe nach FwDV 1, Nr. 2.1 7 Fußschutz S5d (Gummistiefel) an Stelle des Feuerwehrschutzhuhwerks nach FwDV 1, Nr. 2.1 8 Arbeitskleidung für den Arbeitsdienst in der Unterkunft (ggf. Bekleidung wie bei 1)		Gefahrenbereich 0	Gefahrenbereich 1	Gefahrenbereich 2	Gefahrenbereich 3
Begehungen	Begehung der <u>erkalteten</u> Brandstelle	1	1, (5)	1, 5, 6	Körperschutz nach FwDV 500 nach konkreter Gefährdung!
	Begehung der <u>erkalteten</u> Brandstelle inkl. stehendem Löschwasser		1, (5), 7	1, 5, 6, 7	
Maßnahmen der Feuerwehren nach der Brandbekämpfung	Tätigkeiten ohne Kontakt zu Löschwasser oder anderen Flüssigkeiten und ohne besondere Kontaminationsgefahr (z. B. Abstützarbeiten, Schaffung von sicheren Zugängen oder Bewegungsflächen, Sicherungsarbeiten)	1	1, 5	2, 5, 6	
	Tätigkeiten ohne Kontakt zu Löschwasser, aber mit Kontaminationsgefahr durch Brandfolgeprodukte (z. B. Arbeiten mit Brandschutt, Abbau/Abriss stark verußerter Gegenstände, Zurücknahme stark verußerter Geräte)		2, 5	2, 5, 6, 7	
	Tätigkeiten mit Kontakt zu Löschwasser (z. B. Löschwasser-Rückhaltung, Löschwasserbeseitigung, Abdichtmaßnahmen, Rücknahme von Geräten aus stehendem Löschwasser, Beseitigen von Wasserlasten auf Bauteilen)		3, 5, 7	3, 5, 6, 7	
Reinigungsarbeiten (Einsatzgerät)	Grobreinigung auf der Einsatzstelle (Abbürsten, Abkehren, Abspritzen, Abwischen etc.)	1	2, 5, (6)	2, 5, 6, 7	Dekonmaßnahmen gemäß FwDV 500 bzw. vfdb-RL 10/04
	Feinreinigung auf der FW-Wache (Handwischverfahren)	8	8, (5), 6	2, 5, 6	
	Feinreinigung auf der FW-Wache (Tauchbadverfahren oder Hochdruckreinigung)	8, 4	8, 4, (5), 6, 7	3, 4, 5, 6, 7	
		() = vorhalten und bei Bedarf verwenden			
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 BGR 190 auszuwählen.					

2.2 Einsatzhygiene an der Brandstelle

- Die Brandstelle 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 bis 2 h zu durchlüften, um flüchtige Verbindungen (z. B. Aromaten) zu entfernen.
- 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 (Kunststoffbeutel). Die vorgereinigten Geräte sollten ebenfalls gesondert transportiert und erst nach erfolgter Feinreinigung auf den Löschfahrzeugen verlastet werden.
- Die Kabinen der Löschfahrzeuge sind während des Einsatzes geschlossen zu halten. Nach dem Einsatz sind die Kabinen kurzzeitig gut zu durchlüften.
- Die Einnahme von Einsatzverpflegung und das Rauchen sollten nur nach Ablegen stark verschmutzter Einsatzbekleidung und gründlicher Reinigung von Gesicht und Händen erfolgen. Kriterium für eine ausreichende Reinigung ist, dass keine sichtbaren Rußspuren nach der Reinigung vorhanden sind. Die Einnahme der Verpflegung muss außerhalb des Brandbereiches, des Rußniederschlages und der Rauchgaswolke erfolgen.
- Diese Grundsätze gelten auch bei Begehungen und Aufräumarbeiten sowie nach mindestens 1-2 Stunden Querlüften der Brandstelle nach Beendigung der Brandbekämpfung.
- Bei Brandeinsätzen 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.

2.3 Einsatzhygiene auf der Feuerwache

- Nach jedem Einsatz erfolgen eine Feinreinigung der eingesetzten Geräte und Fahrzeuge sowie die persönliche Reinigung der Einsatzkräfte.
- 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 Schadstoffe im Fett lösen.
- Stark verschmutzte PSA (Ruß) sollte nach dem Brandeinsatz gewechselt werden. Eine Reinigung mit handelsüblichen Reinigungsmitteln ist möglich. Kriterium für eine ausreichende Reinigung ist, dass keine sichtbaren Rußspuren nach der Reinigung vorhanden sind.
- Mit Ruß beaufschlagte Körperstellen sollten zunächst mit kaltem Wasser und Seife örtlich vorgereinigt werden. Dadurch bleiben die Poren der Haut geschlossen und der Ruß ist 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 er-

folgreich, wenn nach dem Waschvorgang mit handelsüblichen Körperreinigungsmitteln keine sichtbaren Rußspuren mehr vorhanden sind.

- In der Feuerwache ist eine Trennung von Privat- und Einsatzbekleidung erforderlich. Das Verlassen der Wache in mit Ruß verschmutzter Dienstkleidung ist nicht zulässig.

3 Übergabe der Einsatzstelle

Im Folgenden wird die Phase eines Brandereignisses im Detail dargestellt, um vor allem klarzustellen, in welchen Phasen die Feuerwehren zuständig und verantwortlich sind und damit auch für die Sicherheit von Personen, die sich im Gefahrenbereich (Bereich mit Brandrauch) aufhalten. In dem Moment, wo die Feuerwehr die Einsatzstelle an den Betreiber, Eigentümer oder eine andere Behörde abgibt, liegt aus Sicht der Feuerwehr eine „kalte Brandstelle“ vor. Der Einsatzleiter entscheidet über die Freigabe der Einsatzstelle für weitere Personen oder eine Sperrung von Bereichen. Er übergibt die Einsatzstelle an den Eigentümer, den Betreiber oder eine andere Behörde und damit auch die Verantwortung für den gesperrten Bereich.

Die Feuerwehr ist nicht zuständig für die Bewertung der Einstufung der „kalten Brandstelle“ gemäß den GDV-Richtlinien zur Brandschadensanierung (VdS 2357)!

Der Gefahrstoffnachweis, wozu auch der Nachweis und die Bestimmung von Brandfolgeprodukten gehört, ist für die Feuerwehr nur dann notwendig und von Bedeutung, wenn die Ergebnisse während des Feuerwehreinsatzes von einsatztaktischer Bedeutung sind. Dies wird umfassend in der vfdb-Richtlinie 10/05 „Gefahrstoffnachweis im Feuerwehreinsatz“ erläutert und festgelegt.

Nach Ablöschen des Schadenfeuers stehen die Betroffenen in den meisten Fällen zunächst ratlos vor einem Bild der Zerstörung.

In Wohn- und Büroräumen sind angebrannte, verrußte oder verkokte Einrichtungsgegenstände, Teppiche, Tapeten, Geräte, Elektrokabel, Bauschutt usw. zurückgeblieben. Des Weiteren sind im Ruß und auf den verschmutzten Flächen gesundheitsschädigende Stoffe vorhanden.

In Gewerbe- und Industriebetrieben sind nach dem Brand angebranntes, verrußtes oder verkoktes Inventar, Maschinen und Geräte, Elektrokabel, Bauschutt usw. zurückgeblieben. Über die im Ruß und auf den verschmutzten Flächen vorhandenen gesundheitsschädigenden Stoffe hinaus können auch Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe betroffen oder freigesetzt worden sein, wodurch eine zusätzliche Gefährdung entstehen kann.

Der Geschädigte ist nach einem Brandereignis in der Regel unsicher, wie er sich richtig verhalten soll. So sehen sich die nach einem Brand beteiligten Kreise - Feuerwehren, Polizei und weitere Behörden (z.B. Gesundheitsämter, Baubehörden, staatliche Arbeitsschutzbehörden), Versicherer und Sanierungsunternehmen - beispielsweise folgenden Fragen der Betroffenen gegenüber:

- Was ist zu tun?
- An wen kann sich der Betroffene wenden?
- Wer muss von dem Vorfall unterrichtet werden?
- Welche Gefahr geht von dem Brandschutt und den Verschmutzungen in der Wohnung bzw. in der Betriebsstätte aus?
- Wann kann die Wohnung bzw. Betriebsstätte wieder gefahrlos betreten werden?

- Welche Reinigungsarbeiten können gefahrlos selbst durchgeführt werden?
- Wer ist zuständig für Aufräumung und Entsorgung? etc.

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde vom Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) in Zusammenarbeit mit der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes (vfdb) die Publikation Umgang mit kalten Brandstellen (VdS 2217 / vfdb 10/06) erarbeitet und gemeinsam zur Anwendung empfohlen. Dieses enthält ein Muster für ein Informationsblatt, welches sowohl nach Ablöschen des Feuers von den Einsatzkräften an den Betroffenen als Erstinfo übergeben als auch im Vorfeld eines evtl. Schadenereignisses von Versicherern an ihre Kunden verteilt werden kann. In der Neufassung 03/2014 richtet sich das Informationsblatt VdS 2217 sowohl an Wohnungsinhaber, Mieter und Hausverwalter als auch an Gewerbe- und Industriebetriebe.

Eigentümer, Mieter und Hausverwalter erhalten mit dem Informationsblatt Hinweise, wie sie sich und andere vor schädlichen Brandfolgeprodukten schützen bzw. welche Maßnahmen sie als Betroffene oder Verantwortliche treffen müssen. Gewerbe- und Industriebetriebe sollen unterstützt werden, damit die Verantwortlichen die richtigen Maßnahmen treffen, um sich und ihre Mitarbeiter/innen und auch ihren Betrieb vor diesen Gefährdungen zu schützen.

Das Informationsblatt kann individuell gestaltet werden, indem kommunale Ansprechpartner und wichtige regionale Bezugsadressen genannt werden. Dagegen sollte der zugrundeliegende Text inhaltlich nicht verändert werden. Zur Erleichterung der Umsetzung wird die Publikation VdS 2217 unter der Verlagsnummer VdS 2217a zudem als offene Version zum Download bereitgehalten: www.vds-industrial.de

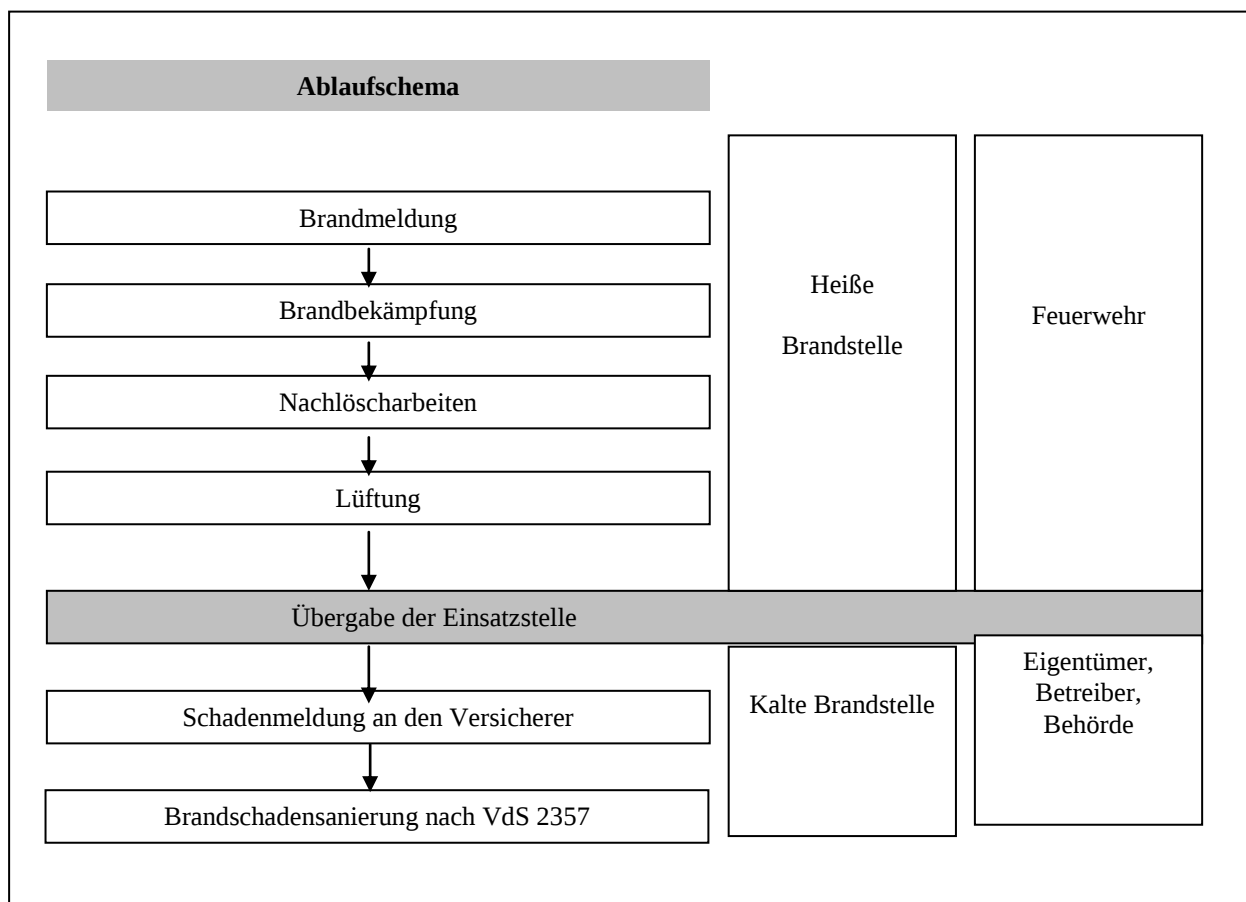


Abbildung 1: Ablaufschema zur Abgrenzung "heiße" - "kalte" Brandstelle

4 Hinweise nach Abschluss der Brandbekämpfung

4.1 Entstehung und Verteilung der Brandfolgeprodukte

Heiße Brandphase

Die Stoffe, 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 (CO₂), Chlorwasserstoff (HCl, kondensiert: Salzsäure), Acrolein und Cyanwasserstoff (HCN, kondensiert: Blausäure) stellen für die Rettungs- und Löschkräfte die potenzielle Gefahr dar.

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. Die Beurteilung der Mobilität der Brandfolgeprodukte ist ein wesentlicher Parameter der Gefährdungsbeurteilung bei der Brandschadensanierung.

Hinweis für die Einsatzkräfte:

Auch nach Verlöschen des Brandes bis ca. 2 Stunden nach Nachlöscharbeiten und Querlüften sind flüchtige Schadstoffe im Brandrauch vorhanden, so dass während der Phase der Nachlöscharbeiten im Gefahrenbereich mindestens Maske und Filter zu tragen ist.

Verteilung der Brandfolgeprodukte

Für die gebildete Schadstoffmenge 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 kondensierfähigen 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.

Eine anzunehmende Schadstoffbildung bedeutet jedoch noch keine unmittelbare Gefährdung, sondern es muss zudem eine entsprechende Exposition und gegebenenfalls ausreichende Bioverfügbarkeit dieser Schadstoffe gegeben sein. Auf Brandstellen sind Schadstoffe mit geringem Dampfdruck i.d.R. so stark adsorptiv an Ruß gebunden, dass eine Aufnahme über die Haut bei einer möglichen Beschmutzung als gering angesehen werden kann. Für die Bewertung des Gefährdungspotentials ist daher neben der Menge die Mobilität der Schadstoffe und damit die Möglichkeit eines Transfers auf Personen und Umwelt entscheidend. Dennoch muss man sich vergegenwärtigen, dass jede kalte Brandstelle zunächst als kontaminierter Bereich betrachtet werden und demzufolge vor Durchführung irgendwelcher Tätigkeiten eine Gefährdungsbeurteilung vorgenommen werden muss.

4.2 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 Schadstoffen kontaminiert ist.

Die stofflichen Gefahren auf der kalten Brandstelle ergeben sich aus den Brandrückständen, dem Ausmaß und der räumlichen Verteilung der Verschmutzung durch Brandkondensate und basieren 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 m²) 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.

Auf der Grundlage dieser Einteilung werden durch den GDV gemäß VdS 2357-06 die in Tabelle 6 skizzierten Maßnahmen empfohlen.

Weitere Details können den Abbildungen im Anhang entnommen werden:

- Ablaufschema für die Brandschadensanierung mit Verantwortlichkeiten (Abbildung A1)
- Leitfaden zur Gefahreneinschätzung (Abbildung A2)

Hinweis:

Andere Gefahren, wie z.B. die Beeinträchtigung der Gebäudestatik durch Einfluss korrosiv wirkender Brandfolgeprodukte, sind in der Einteilung in die Gefahrenbereiche nicht berücksichtigt. Die hiervon ausgehenden Risiken sind separat zu ermitteln und zu bewerten.

Tabelle 2 Empfehlungen zur Brandschadensanierung und Brandentschuttung (aus Richtlinien zur Brandschadensanierung des GDV (VdS 2357-06))

Gefahrenbereich	Hinzuziehung von Sachverständigen	Reinigung / Sanierung	Entsorgung
0	nicht erforderlich	Reinigung ohne besondere Maßnahmen	Hausmüll
1	grundsätzlich nein; fallbezogen empfohlen	Reinigung / Sanierung mit Schutzmaßnahmen*	Entsorgungs-Konzept
2	dringend empfohlen	Sanierung mit besonderen Schutzmaßnahmen*	Entsorgungs-Konzept
3	erforderlich	Sanierung mit besonderen Schutzmaßnahmen*	Entsorgungs-Konzept

* geregelt in Richtlinien zur Brandschadensanierung (VdS 2357, 2014-03 (06))

In den Gefahrenbereichen 2 und 3 wird die Einschaltung eines Sachverständigen für die Brandschadensanierung dringend empfohlen bzw. ist erforderlich. Dieser entscheidet dann auch, ob für die Beurteilung der Schadenstelle analytische Untersuchung erforderlich sind [Anteile an Chloraromaten (Prä-dioxinen), Aromaten, Halogenverbindungen, Pflanzenschutzmittel]. Untersuchungen können beispielsweise auch in optisch unbelasteten Bereichen im Rahmen der Freigabe von Arbeitsplätzen nach Übergabe der Einsatzstelle an das Amt für Arbeitsschutz bzw. den Eigentümer notwendig sein. Diese sind jedoch nicht Aufgabe der Feuerwehr.

5 Literatur

- Handbuch der gefährlichen Güter, G. Hommel, 1986, Springer Verlag, Berlin.
- Sicherheitstechnische Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe, K. Nabert, G. Schön, 1963, Deutscher Eichverlag, Braunschweig.
- Giftliste, L. Roth, M. Daunderer, 1987, ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg.
- Chemiebrände, L. Roth, U. Weller, 1990, ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg.
- 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>.
- MEMPLEX Datenbank, keudel av Technik GmbH
- Richtlinien zur Brandschadensanierung (VdS 2357), 5. Auflage, 2007, Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV), Berlin.
- Umgang mit kalten Brandstellen - Muster eines Informationsblattes für Wohnungsinhaber, Mieter, Hausverwalter sowie für Gewerbe- und Industriebetriebe (VdS 2217), 2. Auflage, 2014, inhaltsgleich mit vfdb-Richtlinie 10/06), Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV), Berlin.
- Leitlinien für Planung und Einbau von Löschwasser-Rückhalteeinrichtungen (VdS 2557), 1. Auflage, 2013, Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV), Berlin.
- vfdb-Richtlinie 10/03 Schadstoffe bei Bränden (2014)

Abbildung A1: Ablaufschema für die Brandschadensanierung mit Verantwortlichkeiten (gemäß Richtlinien zur Brandschadensanierung (VdS 2357-06) des GDV)

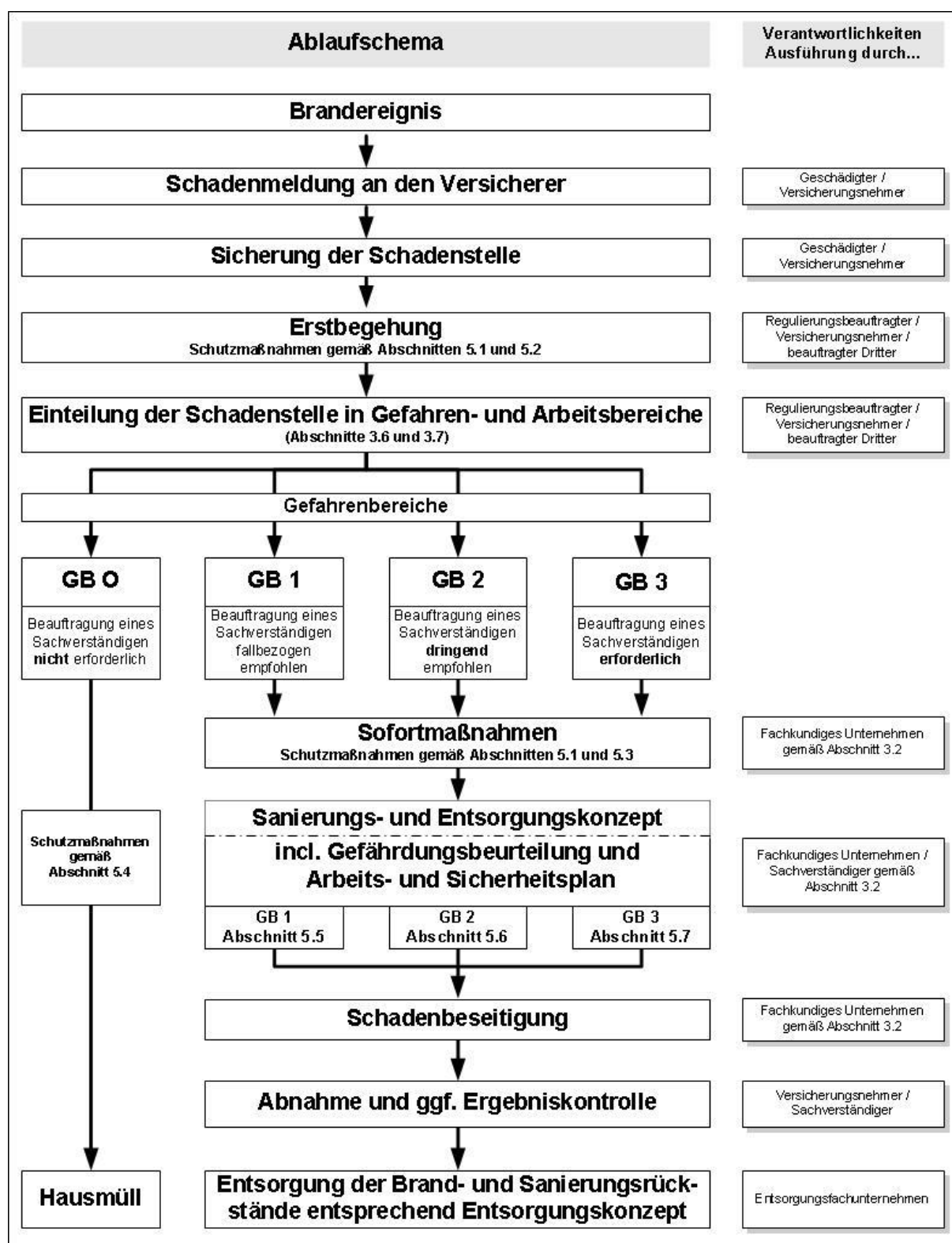
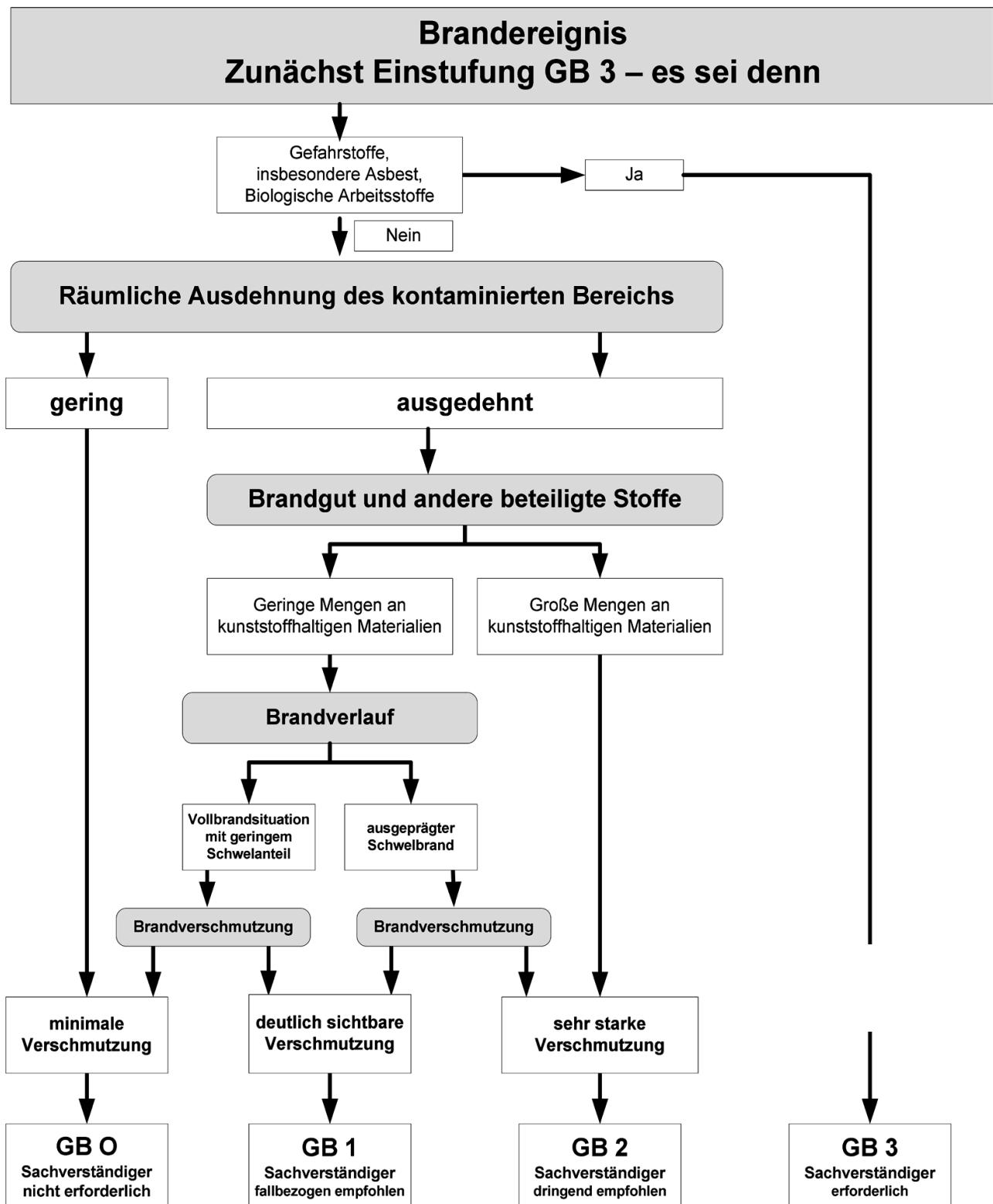


Abbildung A2: Leitfaden Gefahreneinschätzung
 (gemäß Richtlinien zur Brandschadensanierung (VdS 2357-06) des GDV)



Erläuterungen zu den Bewertungskriterien nach VdS 2357 (s. Abbildung A2)

Räumliche Ausdehnung des kontaminierten Bereiches

Gering:

Räumlich begrenzte Brandverschmutzung, z.B. nach Brand eines Papierkorbs, Kerzengestecks oder einem Kochstellenbrand.

Ausgedehnt:

Brandverschmutzter Bereich erstreckt sich z. B. über Gewerbe-, Fertigungs- und Lagerhallen oder mehrere Räume/Etagen in Wohn- oder Bürogebäuden.

Brandgut und andere beteiligte Stoffe

Kunststoffhaltige Materialien können im Brandfall zu einer erhöhten Schadstofffreisetzung führen. Besonders zu beachten sind Materialien, die Kunststoffe wie PVC, PU, PS oder Melamin- und Phenolharze etc. enthalten. Diese können beispielsweise vorkommen in Dämmstoffen, Bodenbelägen, Verpackungen, Elektro- und Elektronikgeräten, Fensterrahmen, Deckenverkleidungen bzw. Pressspanplatten.

Von "**geringen Mengen an kunststoffhaltigen Materialien**" ist auszugehen, wenn beispielsweise im Wohnungsbereich lediglich haushaltsübliche Mengen der o. g. Materialien vom Brand betroffen waren. Das gleiche gilt für Büro- und Verwaltungsbereiche mit einer üblichen Büroausstattung.

Von "**großen Mengen an kunststoffhaltigen Materialien**" spricht man, wenn beispielsweise Produktions- und Lagerbereiche, umfangreichere Kabeltrassen, sowie Rechenzentren, EDV-Zentralen, Messwarten, größere entsprechend gedämmte Dachflächen und dergleichen vom Brand betroffen sind.

Unter "**andere beteiligte Stoffe**" sind Gefahrstoffe und Biologische Arbeitsstoffe zu verstehen, die

- a) als Roh-, Hilfs-, Betriebs- oder Baustoffe (u.a. Asbest, KMF) bereits vor dem Brand vorlagen und am Brandgeschehen beteiligt waren oder als Folge des Brandes freigesetzt wurden, oder
- b) die als indirekte Folge des Brandes erst entstanden sind, z.B. Keime oder gefährliche Reaktionsprodukte durch den Ausfall von Anlagen.

Brandverlauf

Vollbrandsituation mit geringem Schwelanteil:

- Offener Brand mit heller Flammenbildung und -Rauchabzug über Gebäudeöffnungen
- Unbehinderte Verteilung von Brandfolgeprodukten

Ausgeprägter Schwelbrand:

Brandsituation unter Sauerstoffmangel, z.B.:

- Abgeschottete Räumlichkeit
- Minimaler Abzug ins Freie
- Druckaufbau im Innenraum

Brandverschmutzungen

Minimale Verschmutzung:

- wenige Rußpartikel vorhanden (nicht flächendeckend)
- dünner Rauchkondensatfilm, kaum erkennbar auf den beaufschlagten Flächen, kann sich aber beim Überwischen mit einem weißen Tuch als dunkle Verschmutzung zeigen.

Deutliche Verschmutzung

- flächendeckender Belag durch Rußpartikel
- flächendeckender Rauchkondensatfilm mit deutlich wahrnehmbarer Verfärbung der verschmutzten Oberflächen

sehr starke Verschmutzung

- flächendeckende dicke Schicht an Rußpartikeln
- flächiger, starker Belag mit Rauchkondensatfilm mit intensiver Schwärzung der Oberflächen