

205-001

DGUV Information 205-001



Betrieblicher Brandschutz in der Praxis

kommmit**mensch** ist die bundesweite Kampagne der gesetzlichen Unfallversicherung in Deutschland. Sie will Unternehmen und Bildungseinrichtungen dabei unterstützen eine Präventionskultur zu entwickeln, in der Sicherheit und Gesundheit Grundlage allen Handelns sind. Weitere Informationen unter www.kommmitmensch.de

Impressum

Herausgegeben von:

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 28876-3800 (Zentrale)
Fax: 030 28876-9876
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Betrieblicher Brandschutz des Fachbereichs Feuerwehren, Hilfeleistungen,
Brandschutz der DGUV

Ausgabe Dezember 2020

Änderungen zur letzten Ausgabe: Die vorliegende Schrift ist eine vollumfängliche Aktualisierung der DGUV Information 205-001 „Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz“ (Stand November 2013) und beinhaltet auch die DGUV Information 205-002 „Brandschutz bei feuergefährlichen Arbeiten (BGHW-Kompakt, Merkblatt 19 – Stand Dezember 2010)“, die mit dem Erscheinen dieser DGUV Information zurückgezogen wird.

DGUV Information 205-001

zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter
www.dguv.de/publikationen Webcode: p205001

© Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung,
auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

Bildnachweis:

Cover, Abb. 43: ©auremar – stock.adobe.com

Abb. 1, 5, 9, 17, 23, 24, 30, 33–36, 40, 44, 45, 47–49, 56, 61–63, 67, 70–73: © DGUV;

Abb. 2: © DGUV, nach Vorlage Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung
der öffentlichen Versicherer e.V. [IFS]); Abb. 3, 8, 10–15, 25, 26, 28, 31, 42, 59:

H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH; Abb. 4: © Andrea – stock.adobe.com;

© 831days – stock.adobe.com; © Aleksandr Salenko – stock.adobe.com;

© Africa Studio – stock.adobe.com; © mdesigner125 – stock.adobe.com;

© 3Reasons – stock.adobe.com; Abb. 6: © Rudzhan – stock.adobe.com;

Abb. 7: © DGUV/H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH; Abb. 18, 27, 32, 41, 46, 50–55, 60, 64–66:

© Tim Pelzl; Abb. 19: © Joaquin Corbalan – stock.adobe.com; Abb. 29: © BG Nahrungs-

mittel und Gastgewerbe; Abb. 37, 38: © C.M. Heim GmbH; Abb. 39: © ESB Solutions GmbH;

Abb. 57: © Johnson Controls; Abb. 58: © Calanbau Brandschutzanlagen GmbH;

Abb. 68, 69: © BGETEM; Abb. 74: © Staatliche Feuerweherschule Würzburg, Merkblatt Feu-
erwehr und Einsatzpläne

Betrieblicher Brandschutz in der Praxis

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
Vorwort	6	7	Betriebliche Brandschutzmaßnahmen 22
1 Brandursachen	7	7.1	Brandgefährdete Bereiche..... 22
2 Verantwortliche, Beauftragte und Beteiligte im betrieblichen Brandschutz	8	7.2	Explosionsgefährdete Bereiche..... 22
2.1 Unternehmer oder Unternehmerin und Führungskräfte.....	8	7.3	Brennbare Stoffe und Gemische im Betrieb..... 23
2.2 Fachkräfte für Arbeitssicherheit.....	8	7.3.1	Gefährdungsbeurteilung hinsichtlich der Brandgefährdung..... 24
2.3 Brandschutzbeauftragte.....	8	7.3.2	Einstufung und Kennzeichnung..... 25
2.4 Beschäftigte.....	9	7.3.3	Sicherheitsdatenblatt..... 26
2.5 Sicherheitsbeauftragte.....	9	7.4	Brandschutzmaßnahmen im Einzelnen..... 26
2.6 Brandschutzhelfer.....	9	7.4.1	Fluchtwege und Notausgänge..... 26
3 Der Verbrennungsvorgang	10	7.4.2	Sicherheitsbeleuchtung..... 27
3.1 Brennbarer Stoff.....	10	7.4.3	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung..... 28
3.1.1 Zündtemperatur.....	11	7.4.4	Betriebsanweisung und Unterweisung..... 28
3.1.2 Flammpunkt.....	11	7.4.5	Transport und Lagerung..... 31
3.1.3 Verbrennungsgeschwindigkeit.....	11	7.4.6	Brandschutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit brennbaren Stäuben..... 33
3.2 Sauerstoff.....	11	7.4.7	Heiß- und Feuerarbeiten..... 33
3.3 Zündquellen.....	12	8 Technischer Brandschutz	37
4 Gefährdungen durch Brandgase und Brandrauche	13	8.1	Brandmeldeanlagen..... 37
5 Prinzipien des Löschens	14	8.1.1	Allgemeine Funktionsbeschreibung..... 37
6 Baulicher Brandschutz	15	8.1.2	Bauarten von Brandmeldern..... 37
6.1 Baustoffe und Bauteile.....	15	8.1.3	Mobile Brandmeldeanlagen..... 38
6.2 Baustoffklassen.....	15	8.2	Alarmierungseinrichtungen..... 39
6.3 Feuerwiderstandsklassen.....	17	8.3	Rauchabzugsanlagen..... 39
6.3.1 Stahlkonstruktionen.....	18	8.4	Feuerlöscheinrichtungen..... 40
6.3.2 Holzkonstruktionen.....	19	8.4.1	Tragbare Feuerlöscher..... 41
6.3.3 Brandschutzverglasungen.....	19	8.4.2	Fahrbare Feuerlöscher..... 41
6.4 Brandabschnitte.....	20	8.4.3	Bauart von Feuerlöschern und Löschmittel..... 42
6.5 Rauch- und Wärmeabzug.....	20	8.4.4	Beschriftung von Feuerlöschern..... 44
6.6 Industriebau.....	21	8.4.5	Auswahl der bereitzustellenden Feuerlöscheinrichtungen..... 45
		8.4.6	Positionierung von Feuerlöschern..... 45
		8.4.7	Wandhydranten..... 46
		8.4.8	Löschspraydosen..... 46
		8.4.9	Löschdecken..... 47
		8.5	Brandvermeidungsanlagen..... 47
		8.6	Stationäre Feuerlöschanlagen..... 47
		8.6.1	Stationäre Wasserlöschanlagen..... 48
		8.6.2	Gaslöschanlagen..... 49
		8.6.3	Pulverlöschanlagen..... 50
		8.6.4	Schaumlöschanlagen..... 50
		8.6.5	Aerosol-Löschanlagen..... 50

	Seite
8.6.6 Stationäre Kleinlöschanlagen	50
8.6.7 Halbstationäre Löschanlagen	51
8.7 Löschwasseranlagen („Steigleitungen“)	51
8.7.1 Löschwasseranlage „trocken“	51
8.7.2 Löschwasseranlage „nass“	51
8.7.3 Löschwasseranlage „nass/trocken“	51
8.7.4 Trinkwasser-Installationen mit Wandhydranten	51
8.8 Personenlöscheinrichtungen	51
8.8.1 Körpernotduschen	52
8.8.2 Feuerlöscher	52
8.8.3 Löschdecken	52
8.9 Instandhaltung und Prüfung von Feuerlöscheinrichtungen	52
8.9.1 Feuerlöscher	53
8.9.2 Wandhydranten	53
9 Verhalten im Brandfall	54
9.1 Ausbildung der Belegschaft im Brandschutz	54
9.2 Sicherer Einsatz von Feuerlöschern	57
9.3 Im Brandfall organisiert evakuieren	58
9.4 Planungen für den Brandfall	59
9.4.1 Alarmplan	59
9.4.2 Brandschutzordnung	60
9.4.3 Flucht- und Rettungsplan	61
9.4.4 Feuerwehrplan	62
10 Vorschriften und Regelwerke zum betrieblichen Brandschutz	63
10.1 Nationale Vorschriften	63
10.2 DGUV Regeln und DGUV Informationen	63
10.2.1 DGUV Fachbereich AKTUELL	63
10.3 Technische Regeln	64
10.4 Normen und Richtlinien	65
Anhang	67

Vorwort

Brände und Explosionen sind oft die unmittelbaren Auslöser von Unfällen. Der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung wurden in den vergangenen Jahren (2010-2017) jeweils etwa 2.000 Arbeitsunfälle gemeldet, deren Ursache auf Brände und Explosionen zurückzuführen sind. Auch wirtschaftlich kann ein Brand katastrophale Folgen für den Betrieb haben. Jeder zweite Betrieb muss nach einem großen Brandschaden Insolvenz anmelden. Genehmigungsrechtlich werden lediglich Grundanforderungen zum Brandschutz formuliert. Aus diesem Grund ist es wichtig, ergänzende Maßnahmen zu ergreifen, so dass das Ausmaß eines Schadens und somit die Betriebsunterbrechung reduziert wird.

Die Verletzungen bei einem Brand werden durch die direkte Einwirkung der Flammen oder heißen Rauchgase auf ungeschützte Bereiche des menschlichen Körpers, durch die Auswirkung brennender Kleidung sowie Rauchvergiftung (Rauchgasinhalation) verursacht. Dem betrieblichen Brandschutz kommt daher zur Verhütung von Arbeitsunfällen und Sachschäden eine große Bedeutung zu.

Technische und organisatorische Maßnahmen zum Schutz des Lebens und der körperlichen Unversehrtheit der Beschäftigten sind zwingend notwendige Bestandteile der Planung von Arbeitsplätzen und Fertigungsabläufen. Dazu gehören auch Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen. Sie liegen generell im Verantwortungsbereich der Unternehmerin oder des Unternehmers und der von ihr oder ihm beauftragten Personen.

Oft wird in den Betrieben argumentiert, dass es noch nie zu einem Brand gekommen ist. Es sei außerdem sehr unwahrscheinlich, dass in Zukunft ein Brand entstehen würde. Dieser Einstellung wurde gerichtlich widersprochen:

„Es entspricht der Lebenserfahrung, dass mit der Entstehung eines Brandes praktisch jederzeit gerechnet werden muss. Der Umstand, dass in vielen Gebäuden jahrzehntelang kein Brand ausbricht, beweist nicht, dass keine Gefahr besteht, sondern stellt für die Betroffenen einen Glücksfall dar, mit dessen Ende jederzeit gerechnet werden muss.“ (Urteil des Oberverwaltungsgericht Münster, 10A 363/86 vom 11.12.1987)



Abb. 1 Aufgaben im Brandschutz

1 Brandursachen

Die Brandursachen in Deutschland über alle Lebensbereiche verteilen sich wie in Abbildung 2 dargestellt.

Hauptursachen für Brände in Arbeitsstätten sind:

- unsachgemäßer Umgang mit Arbeitsmitteln, Einrichtungen, Stoffen und Gemischen
- fehlende Unterweisung der Beschäftigten
- mangelndes Gefahrenbewusstsein beim Umgang mit Gefahrstoffen und Zündquellen
- fehlerhafte oder überlastete elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- mangelnde Wartung und Instandhaltung

Die folgenden Brandschilderungen mit ihren Folgen sowie die täglichen Berichte zu Bränden in den Medien verdeutlichen die Notwendigkeit, Maßnahmen festzulegen, mit denen das Entstehen von Bränden verhindert und eingetretene Brände erfolgreich bekämpft werden können.

- In einer Kfz-Reparaturwerkstatt entstand bei Schweißarbeiten an der Auspuffanlage ein Fahrzeugbrand. Die Flammen erfassten die Arbeitskleidung des Beschäftigten, die bei der Instandsetzung mit Kraftstoff benetzt worden war. Ein hinzueilender Kollege löschte die Flammen mit einem Feuerlöscher.

Folgen: Verbrennungen zweiten Grades an Händen und Armen.

- Durch einen Funken kam es zu einem Schmelbrand in der Späneabsauganlage einer Modelltischlerei.
Folgen: Die Absauganlage und das Lager wurden vollständig zerstört, Produktionsausfall, Marktanteilverluste.

- Beim Arbeiten mit dem Winkelschleifer in einer Bau-schlosserwerkstatt setzten Schleiffunken die durch Fett und Öl verschmutzte Arbeitskleidung eines Beschäftigten in Brand. Ein Kollege konnte die Flammen mit einem Feuerlöscher löschen.

Folgen: Verbrennungen zweiten Grades am rechten Oberschenkel und längere Arbeitsunfähigkeit.

- Feuer im Rathaus – Vergessener Adventskranz setzt Büro in Brand. Dabei wurde das Büro des Bürgermeisters weitgehend zerstört. Ausgelöst wurde das Feuer durch ein vergessenes Adventsgesteck mit brennender Kerze. Nachbarn hatten den Brand entdeckt, mehrere Dachfenster waren mit lautem Knall geborsten. Durch die hohen Temperaturen und Rauchgase wurden große Teile des Mobiliars und der Schreibtisch mit PC und Telefon unbrauchbar.

Folgen: Hoher Sachschaden, Ansehensverlust

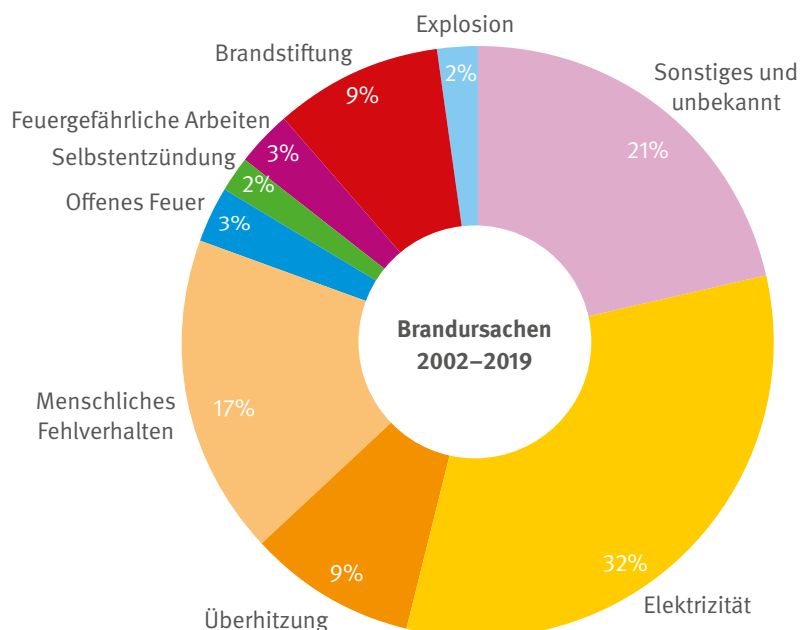


Abb. 2
Brandursachen in Deutschland
(Quelle: Institut für Schadenverhütung
und Schadenforschung der öffentlichen
Versicherer e.V. [IFS])

2 Verantwortliche, Beauftragte und Beteiligte im betrieblichen Brandschutz

Die Verhütung und Bekämpfung von Bränden und Explosionen ist eine Gemeinschaftsaufgabe aller Personen im Betrieb.

2.1 Unternehmer oder Unternehmerin und Führungskräfte

Unternehmer oder Unternehmerinnen und Führungskräfte müssen:

- eine Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz durchführen, die auch Brandgefährdungen berücksichtigt
- die zur Verhütung von Entstehungsbränden erforderlichen technischen und organisatorischen Maßnahmen treffen und überwachen
- die zur Brandbekämpfung erforderlichen Feuerlöscheinrichtungen bereitstellen und instand halten
- die Beschäftigten auf die mit ihrer Tätigkeit verbundenen Brandgefahren hinweisen und in der Vermeidung und Abwendung dieser Gefahren unterweisen
- jährlich zum Umgang mit Brandschutz- und Feuerlösch-einrichtungen und zur Evakuierung unterweisen
- die Wirksamkeit der festgelegten Maßnahmen regelmäßig, z. B. in Form von Übungen, prüfen

2.2 Fachkräfte für Arbeitssicherheit

Die Aufgaben der Fachkräfte für Arbeitssicherheit mit Kenntnissen im Brandschutz können sein:

- beraten unter dem Gesichtspunkt des Brandschutzes
- beim regelmäßigen Begehen der Arbeitsbereiche auf mögliche Brandgefahren achten
- bei Mängeln im Brandschutz die Vorgesetzte oder den Vorgesetzten informieren und Maßnahmen zur Mängelbeseitigung vorschlagen
- Ursachen von Bränden untersuchen, die Untersuchungsergebnisse auswerten und Maßnahmen zur verbesserten Brandverhütung vorschlagen
- unterweisen, informieren und motivieren, sodass sich alle Beschäftigten den Anforderungen des Brandschutzes entsprechend verhalten

Die Fachkraft für Arbeitssicherheit soll mit der oder dem Brandschutzbeauftragten zusammenarbeiten, um Brandschutzmaßnahmen in die betrieblichen Abläufe zu integrieren.

In größeren Betrieben hat sich der Aufbau einer Brandschutzorganisation bewährt. Sie erleichtert die Koordination aller technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen.

2.3 Brandschutzbeauftragte

Brandschutzbeauftragte werden durch fachspezifische Vorschriften (Baurecht, Arbeitsstättenrecht, Bedingungen der Sachversicherer etc.) im Unternehmen verstärkt gefordert. Sie sollen den Brandschutz-Verantwortlichen eines Betriebes/einer Organisation, z. B. die Unternehmerin oder den Unternehmer, in allen Fragen des vorbeugenden, abwehrenden und organisatorischen Brandschutzes, insbesondere bei den nachfolgenden Aufgaben, beraten und unterstützen:

- Planung, Ausführung und Unterhaltung von Betriebsanlagen
- Gestaltung von Arbeitsverfahren und Einsatz von Arbeitsstoffen
- Ermittlung von Brand- und Explosionsgefährdungen
- Instandhaltung von Brandschutz-Einrichtungen
- Zusammenarbeit mit Aufsichtsbehörden, Feuerwehren und Feuerversicherern
- Erstellung der Notfallplanung, z. B. Brandschutzordnung, Flucht- und Rettungspläne, Feuerwehrpläne
- Aus- und Fortbildung von Beschäftigten, z. B. Brandschutz Helfern

Brandschutzbeauftragte sollen mit der Fachkraft für Arbeitssicherheit zusammenarbeiten, um Brandschutzmaßnahmen in die betrieblichen Abläufe zu integrieren.

Die Aufgaben, Qualifikation und Ausbildung von Brandschutzbeauftragten sind in der DGUV Information 205-003 „Aufgaben, Qualifikation, Ausbildung und Bestellung von Brandschutzbeauftragten“ beschrieben.

2.4 Beschäftigte

Die Beschäftigten müssen:

- den Weisungen zur Brandverhütung Folge leisten
- durch ihr Verhalten alle Maßnahmen zur Verhütung von Bränden und Explosionen unterstützen
- im Brandfall entsprechend den Anweisungen der Unternehmerin bzw. des Unternehmers handeln (z. B. Brand melden, andere Beschäftigte warnen, Betriebsfremden und Hilfsbedürftigen helfen)

2.5 Sicherheitsbeauftragte

Die Sicherheitsbeauftragten haben die Unternehmerin oder den Unternehmer bei der Durchführung der Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen zu unterstützen und auf Unfall- und Gesundheitsgefahren für die Beschäftigten aufmerksam zu machen. Dies gilt auch für den betrieblichen Brandschutz.

2.6 Brandschutzhelfer

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat eine ausreichende Anzahl von Beschäftigten durch Unterweisung und Übung im Umgang mit Feuerlöscheinrichtungen zur Bekämpfung von Entstehungsbränden vertraut zu machen.

Dadurch wird

- die schnelle und sichere Bekämpfung von Entstehungsbränden,
- die Vermeidung der Ausbreitung von Entstehungsbränden und
- die Sicherstellung des selbstständigen Verlassens (Flucht) der gefährdeten Personen im Brandfall ohne Eigengefährdung erreicht.

Die ausreichende Anzahl von Beschäftigten (Brandschutzhelfern) ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung. Soweit keine besondere Brandgefährdung vorhanden ist, haben sich ca. 5 % der Beschäftigten als ausreichend erwiesen. Bei höherer Brandgefährdung, der Anwesenheit vieler Personen sowie Personen mit eingeschränkter Mobilität kann eine größere Anzahl von Brandschutzhelfern erforderlich sein. Bei der Anzahl der Brandschutzhelfer sollen auch Schichtbetrieb, Abwesenheit einzelner Personen, z. B. bei Fortbildung, Urlaub und Krankheit, berücksichtigt werden, siehe Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) „Maßnahmen gegen Brände“ (ASR A2.2). Informationen zur Ausbildung und Befähigung von Brandschutzhelfern sind in Kapitel 9.1 dieser DGUV Information beschrieben.

→ *Weitere Informationen zur Ausbildung von Brandschutzhelfern liefert auch die DGUV Information 205-023 „Brandschutzhelfer – Ausbildung und Befähigung“*

3 Der Verbrennungsvorgang



Abb. 3 Voraussetzungen für einen Verbrennungsvorgang

Die Verbrennung ist ein in Einzelstufen ablaufender chemischer Vorgang, bei dem der brennbare Stoff mit Sauerstoff unter Wärmeabgabe reagiert.

Um einen Brand entstehen zu lassen, müssen folgende Bedingungen vorhanden sein:

- ein „brennbarer“ Stoff, der mit
- Sauerstoff (Luft) ein zündfähiges Gemisch bildet, und
- eine Zündquelle mit ausreichender Energie

3.1 Brennbarer Stoff

Der Sammelbegriff „brennbarer Stoff“ umfasst gasförmige, flüssige und feste Stoffe, einschließlich Dämpfe, Nebel und Stäube, die im Gemisch oder im Kontakt mit Luft oder Sauerstoff entzündet werden können.

Der brennbare Stoff selbst beeinflusst das Brandgeschehen in vielfältiger Weise. Das Brandverhalten eines brennbaren Stoffes ist im Wesentlichen abhängig von seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften, vom jeweiligen Aggregatzustand (fest, flüssig oder gasförmig) und von den Umgebungseinflüssen.

Das Brandverhalten ist jedoch keine Stoffeigenschaft oder Materialkonstante. Die Vergrößerung der Oberfläche eines brennbaren Stoffes kann wesentliche Änderungen des Brandverhaltens hervorrufen:

- während ein Holzklötzchen von einer Flamme zunächst nur geschwärzt wird, kann er durch Vergrößerung seiner Oberfläche zu Holzwolle leicht entzündet und durch weitere Oberflächenvergrößerung als aufgewirbelter Holzstaub zur Explosion gebracht werden
- die große Oberfläche von Stahlwolle macht den Werkstoff Stahl mit geringer Zündenergie brennbar, z. B. mit einer 9V-Blockbatterie
- Aluminiumstaub verbrennt, wie auch viele andere Stäube, aufgewirbelt explosionsartig, wobei erhebliche Wärmemengen frei werden
- Kühlschmierstoff-Aerosole oder Kühlschmierstoff-Dämpfe entzünden sich an glühenden Spänen, energiereicher Funken oder an heißen Werkstück-/ Werkzeugoberflächen

Die sicherheitstechnischen Kenngrößen, wie beispielsweise Zündtemperatur, Flammpunkt und Verbrennungsgeschwindigkeit, sind maßgeblich für das Brandverhalten eines brennbaren Stoffes.

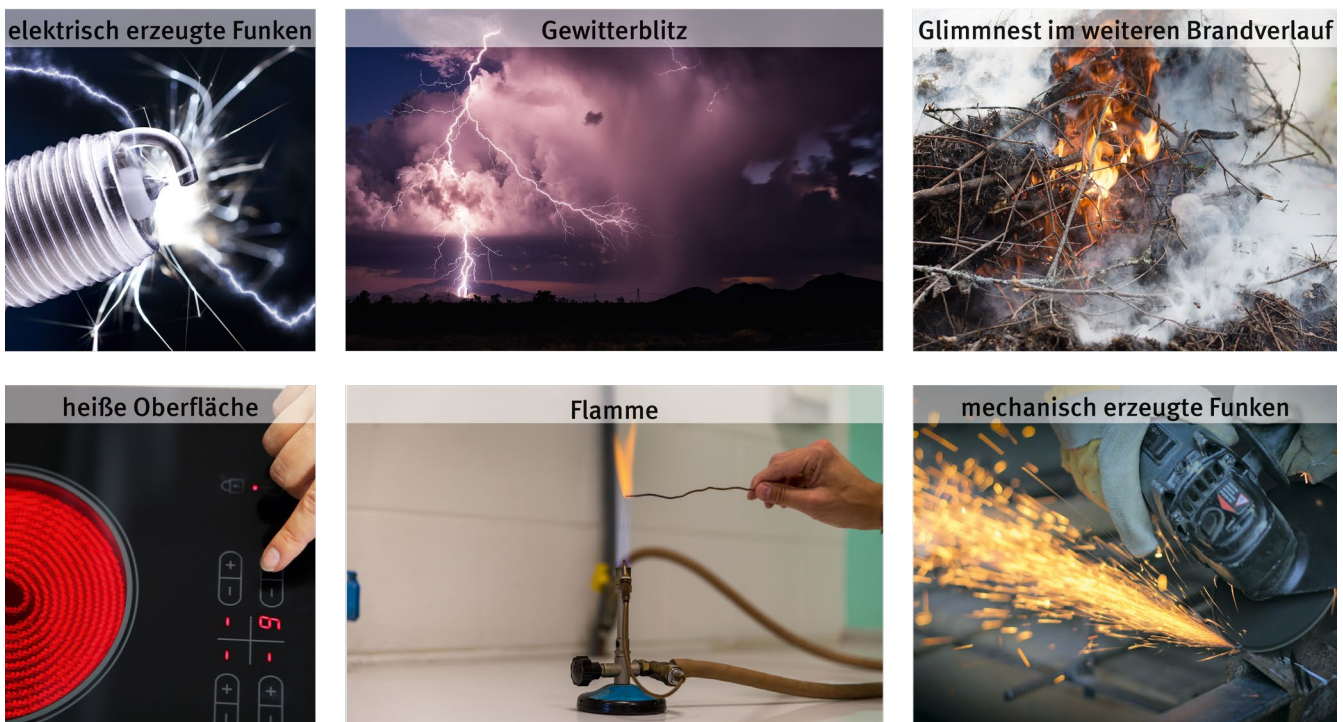


Abb. 4 Beispiele für die in der Praxis bedeutenden Zündquellen

3.1.1 Zündtemperatur

Die Zündtemperatur ist die niedrigste Temperatur, auf die ein Stoff oder eine Kontaktoberfläche erhitzt werden muss, damit sich ein brennbarer Stoff ausschließlich aufgrund seiner Temperatur, also ohne Zündquelle wie einen Zündfunken, selbst entzündet.

Die Mindestzündtemperatur einer Staubschicht ist die niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der sich eine Staubschicht von festgelegter Dicke auf dieser heißen Oberfläche unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen entzündet.

Als Glimmtemperatur wird die Mindestzündtemperatur für eine Staubschicht von 5 mm Dicke bezeichnet (Quelle: IFA).

3.1.2 Flammpunkt

Eine brennbare Flüssigkeit brennt nicht selbst, sondern nur das Dampf-Luft-Gemisch über der Flüssigkeit. Der Flammpunkt ist die niedrigste Temperatur einer brennbaren Flüssigkeit, bei der sich Dämpfe in solcher Menge entwickeln, dass diese durch eine wirksame Zündquelle entzündet werden können.

- Versprühen von brennbaren Flüssigkeiten, z. B. Heizöl oder Lösemittel, führt zur Zündung weit unterhalb des Flammpunktes.

3.1.3 Verbrennungsgeschwindigkeit

Die Verbrennungsgeschwindigkeit und die Flammenausbreitungsgeschwindigkeit sind abhängig von der Art des Stoffes (Brennbarkeit), der Größe seiner spezifischen Oberfläche, der Temperatur des Stoffes und seiner Umgebung sowie dem Sauerstoffangebot.

Die Verbrennungsgeschwindigkeit fester Brennstoffe in großen Abmessungen ist gering. In fein verteiltem Zustand (z. B. Stäuben) nimmt sie aufgrund der großen Oberfläche zu.

3.2 Sauerstoff

Sauerstoff ist ein farbloses, geruchloses und ungiftiges Gas. Sauerstoff ist selbst nicht brennbar, sondern fördert die Verbrennung (brandfördernd/oxidierend). Bei der Verbrennung reagiert der brennbare Stoff mit dem Sauerstoff.

Sauerstoff ist mit einem Anteil von 21 Vol.-% in der Luft enthalten. Er ist auch Bestandteil vieler chemischer Verbindungen. Deshalb ist es möglich, dass Stoffe, wie Nitrate, Chlorate oder organische Peroxide, auch bei Luftausschluss unter Abgabe von Sauerstoff mit brennbaren Stoffen reagieren (brennen).

Bei selbst geringer Erhöhung des Sauerstoffgehaltes erhöht sich die Verbrennungsgeschwindigkeit deutlich.

3.3 Zündquellen

Die erforderliche Energie zur Zündung kann dem Brennstoff in vielfältiger Form zugeführt werden. Für die Einleitung des Verbrennungsvorganges sind Intensität und Einwirkungsdauer der Zündquelle wichtig.

Als Zündquellen können wirksam werden:

- Offene Flammen oder Glut, z. B. Streichholzflamme, Schweiß-, Schneid-, Brennerflamme, Lötlampe, weitreichende Schweißfunken (Abbildung 5), glimmende Tabakreste (z. B. Zigarette)
- Heiße Oberflächen, z. B. Heizgeräte, Motorengehäuse, Auspuffanlagen, Glühlampen, überlastete elektrische Leitungen, Heizstrahler, Heißluftgebläse
- Reibungswärme, z. B. durch heiß gelaufene Lager
- Kompressionswärme und dadurch ausgelöste Brände
- Reib- und Schlagfunken, z. B. beim Schleifen und Schmirgeln von Metallen, wobei sich die Funken von Stahl und Aluminium während des Fluges durch die Luft durch Oxidationsvorgänge zusätzlich erwärmen können, bei Arbeiten mit Funken reißenden Werkzeugen
- Schaltfunken, z. B. beim Öffnen und Schließen elektrischer Kontakte (Schalterbetätigung, Stecker ziehen)
- Elektromagnetische Wellen, z. B. Laserstrahlen, gebündeltes Licht, welches Papier, Pappe, Holz u. Ä. entzünden kann

- Elektrostatische Aufladung, z. B. bei Trennung fester und flüssiger Stoffe, Abwickeln von Papier, Geweben, Kunststoffbahnen von Walzen und Rollen, durch Reiben, Sieben, Mahlen, Mischen von festen Stoffen und Stäuben, durch Fließen und Zerstäuben von Flüssigkeiten, beispielsweise beim Ein- und Abfüllen von Benzin und Heizöl in Kanister, Personen über Schuhwerk, Kleidung und Handschuhe, ausströmende Gase
- Chemische Energie, z. B. Selbstentzündung infolge Oxidation, Zerfallsreaktion, feuchtwerdende Leichtmetallstäube, öl- und fettgetränkte Putzlappen, mit Leinöl getränkte Lappen. Diese dürfen deshalb nur in nicht brennbaren verschlossenen und entsprechend gekennzeichneten Behältnissen aufbewahrt werden
- Chemische Reaktion, z. B. durch Vermischung von Oxidationsmitteln mit einem brennbaren Stoff. Die Oxidationsmittel geben dabei ihren Sauerstoff so schnell ab, dass es, auch unter Luftabschluss, zur Selbstentzündung kommt, z. B. Düngemittelbrand
- Biologische Reaktion durch Wärmeabgabe infolge biologischer Zersetzung, z. B. Heuballenbrand, Einlagerung zu feuchter Getreideerzeugnisse, Entzündung von mit Kühlschmierstoff getränkten gebrauchten Filtertüchern

Eine umfassende Übersicht der möglichen Zündquellen ist in der Anlage 2 der Technischen Regel für Gefahrstoffe „Brandschutzmaßnahmen“ (TRGS 800) aufgeführt.

Durch Funkenflug gefährdeter Bereich

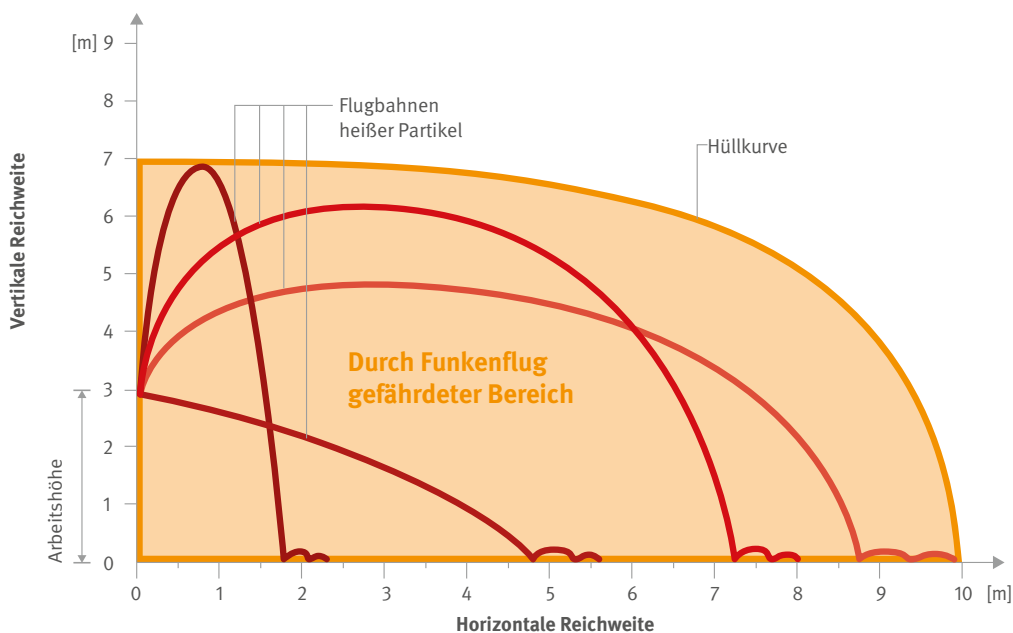


Abb. 5
Schweißfunken können sich weit verteilen

4 Gefährdungen durch Brandgase und Brandrauche

Die Mehrzahl der Brandopfer stirbt infolge einer Rauchvergiftung (Rauchgasinhalation) und nicht aufgrund der Flammeneinwirkung. Deshalb sind die Gefährdungen durch Brandgase und Brandrauche im Betrieb besonders zu berücksichtigen.

Bei einer Verbrennung können neben den üblichen Brandgasen Kohlendioxid und Kohlenmonoxid auch Pyrolyse- und Destillationsprodukte, wie Ruß, Holzkohle und Flugasche sowie giftige, ätzende oder reizende Gase, beispielsweise nitrose Gase, Ammoniak, Chlorwasserstoff und Schwefelwasserstoff entstehen.

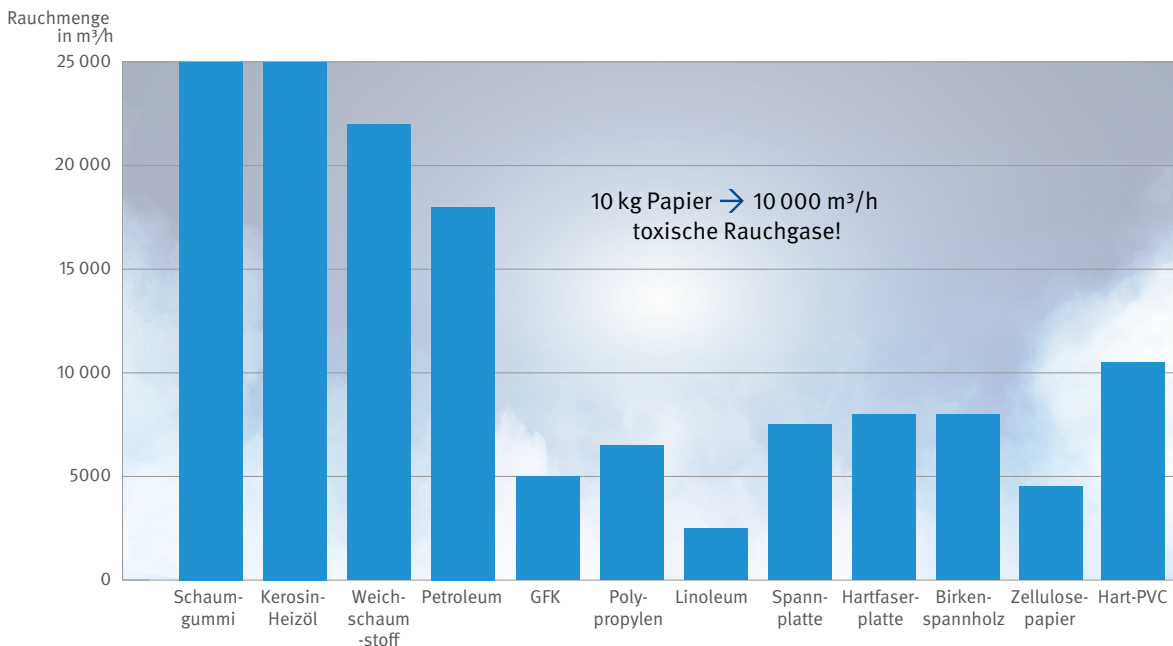


Abb. 6 Rauch- und Brandgase bei der Verbrennung von jeweils 10 kg Material nach Prof. David Rasbash, Universität Edinburgh

! Merke

Brandrauch schränkt die Atmung ein und behindert die Sicht. Die Flucht sowie das Retten und Löschen werden dadurch erheblich erschwert. Bereits wenige Atemzüge können zur Bewusstlosigkeit oder zum Tod führen.

! Hinweis

Kohlenmonoxid ist geschmacklos, geruchlos und nicht sichtbar. Es entsteht bei unvollkommener Verbrennung (Sauerstoffmangel) und bei der Verbrennung organischer Stoffe. Es blockiert die Aufnahme des eingeatmeten Luftsauerstoffes durch das Blut und wirkt schon in geringer Konzentration giftig.

5 Prinzipien des Löschens

Das Löschen von Bränden beruht auf folgenden Prinzipien:

- Entzug des Brennstoffs, z. B. durch Schließen eines Ventils der Gaszufuhr
- Unterbrechung der Sauerstoffzufuhr, z. B. durch Abdecken der Flammen
- Beeinflussung der Zündquelle, z. B. durch Kühlen, Entfernen, Energie (Strom) abschalten

Die europäische Norm DIN EN 2 „Brandklassen“ ordnet die verschiedenartigen Brände in fünf Klassen ein, die durch die Natur des Brennstoffes festgelegt werden. Diese Kennzeichnung wird z. B. bei Feuerlöschern verwendet.

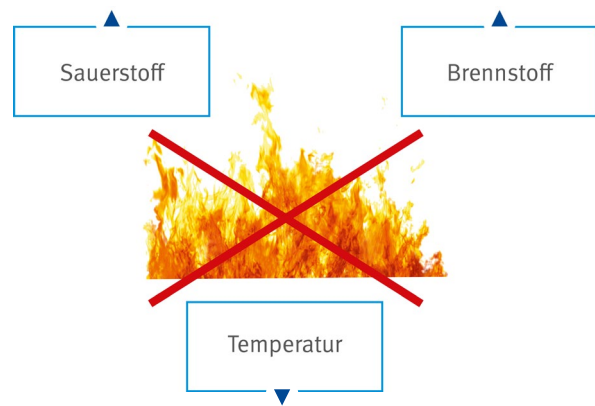


Abb. 7 Prinzipien des Löschens

Tab. 1 Brandklassen nach DIN EN 2



Brandklasse A	Brandklasse B	Brandklasse C	Brandklasse D	Brandklasse F
Brände fester Stoffe (hauptsächlich organischer Natur) die normalerweise unter Glutbildung verbrennen z. B. Holz, Papier, Stroh, Kohle, Textilien, Autoreifen	Brände von flüssigen oder flüssig werdenden Stoffen z. B. Benzin, Öle, Schmierfette, Lacke, Harze, Wachse, Teer, Ether, Kunststoffe siehe Sicherheitsdatenblatt	Brände von Gasen z. B. Methan, Propan, Wasserstoff, Acetylen, Erdgas	Brände von Metallen z. B. Aluminium, Magnesium, Lithium, Natrium, Kalium und deren Legierungen	Brände von Speiseölen und -fetten (pflanzliche oder tierische Öle und Fette) in Frittier- und Fettbackgeräten und anderen Kucheneinrichtungen und -geräten

Für Brände von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln wird in DIN EN 2 keine eigenständige Brandklasse ausgewiesen. Feuerlöscher nach DIN EN 3-7, die für die Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen geeignet sind, werden mit der maximalen Spannung und dem notwendigen Mindestabstand gekennzeichnet, z. B. bis 1000 V ein Abstand von 1 m.



Hinweis

Bei der Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen sind zusätzlich die Maßnahmen gemäß DIN VDE 0132 „Brandbekämpfung und technische Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen“ zu beachten.

→ Weitere Informationen zum Thema finden Sie in der DGUV Information 203-052 „Elektrische Gefahren an der Einsatzstelle“.

6 Baulicher Brandschutz

Je nach Größe, Beschaffenheit und Nutzung einer baulichen Anlage werden unterschiedliche Anforderungen seitens der Baubehörde, Brandschutzbehörde, der Arbeitsschutzbehörden, der Unfallversicherungsträger und der Sachversicherer gestellt.

Nach den Landesbauordnungen sind bauliche Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Diese Anforderungen sind mit den Bedürfnissen des Betriebes abzustimmen. Die Unternehmerin oder der Unternehmer kann sich durch Brandschutzbeauftragte, die Fachkraft für Arbeitssicherheit und sonstige für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz zuständige Personen bei der Planung und Ausführung von Bauvorhaben beraten lassen.

Nur rechtzeitige Einflussnahme auf Planung und Ausführung einer baulichen Anlage bietet die Gewähr für zweckmäßige, wirtschaftliche und sicher gestaltete Arbeitsstätten.

Bei Nutzungsänderungen von Gebäuden, z. B. Lagerhalle wird zu Büros umgebaut, ist eine neue Genehmigung für die geänderte Nutzung bei der Baugenehmigungsbehörde einzuholen. Hierbei sind die brandschutztechnischen Anforderungen erneut zu bewerten und ggf. anzupassen.

Für Gebäude besonderer Art oder Nutzung (z. B. Verkaufsstätten, Hochhäuser, Versammlungsstätten, Industriebauten, Krankenhäuser, Schulen und Kindertagesstätten) oder wenn von baurechtlichen Anforderungen abgewichen werden soll, kann die Erstellung eines Brandschutzkonzeptes erforderlich sein.

Optimale Maßnahmen erfordern:

- die Zusammenarbeit mit der zuständigen Baugenehmigungs- und Arbeitsschutzbehörde
- den Kontakt mit der örtlich zuständigen Brandschutzdienststelle/Feuerwehr
- die Zusammenarbeit mit den Aufsichtspersonen der gesetzlichen Unfallversicherungsträger
- die Zusammenarbeit mit den Sachverständigen der Sachversicherer

6.1 Baustoffe und Bauteile

Bei allen Baumaßnahmen sind Baumaterialien zu bevorzugen, die einem Brand, zumindest eine gewisse Zeit lang, widerstehen und auf diese Weise die Ausbreitung des Brandes auf angrenzende Bereiche verhindern.

Das Brandverhalten von Baustoffen und deren Eignung für die bauliche Verwendung wird auf der Grundlage der Norm DIN 4102 Teil 1 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“ und der DIN EN 13501 Teil 1 „Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten“ klassifiziert.

Der Feuerwiderstand eines Bauteils steht für die Dauer, während der es seine Funktion im Brandfall behält. Er wird auf Grundlage der Normen DIN 4102 Teil 2 oder DIN EN 13501 Teil 2 und 3 eingestuft.

Die Anwendbarkeit des nationalen oder europäischen Klassifizierungssystems ergibt sich aus der Muster-Verwaltungsvorschrift „Technische Baubestimmungen“ des Deutschen Instituts für Bautechnik, was für die jeweiligen Bauprodukte die Anforderungen an den Brandschutz regelt.



Hinweis

Das Deutsche Institut für Bautechnik (Dibt) macht nach Anhörung der beteiligten Kreise im Einvernehmen mit den obersten Bauaufsichtsbehörden die Technischen Baubestimmungen als Muster-Verwaltungsvorschrift bekannt. Für eine unmittelbare Geltung in dem jeweiligen Bundesland ist die öffentliche Bekanntmachung der Verwaltungsvorschrift erforderlich. www.dibt.de

6.2 Baustoffklassen

Der Widerstand bestimmter Materialien gegenüber Feuer führt nach nationaler Norm DIN 4102 Teil 1 zur Unterteilung der Baustoffe in zwei Baustoffklassen:

- **Baustoffklasse A**
nicht brennbare Baustoffe
- **Baustoffklasse B**
brennbare Baustoffe

Das unterschiedliche Brandverhalten von brennbaren Baustoffen macht eine weitere Unterteilung der Baustoffklassen nach der Entflammbarkeit der Baustoffe notwendig.

Tab. 2 Klassifizierung des Brandverhaltens nach DIN 4102 Teil 1

Bauaufsichtliche Benennung	Baustoffklasse nach DIN 4102	Beispiele
nicht brennbare Baustoffe ohne Nachweis	A 1	Sand, Lehm, Ton, Kies, Glas, Mineralwolle ohne organische Zusätze, Stahl
nicht brennbare Baustoffe mit besonderem Prüfnachweis	A 2	Baustoffe mit geringen organischen Bestandteilen
schwer entflammbare Baustoffe	B 1	mineralisch gebundene Holzwoolleichtbauplatten nach DIN EN 13168; andere nur mit besonderem Prüfnachweis
normal entflammbare Baustoffe	B 2	Kork, Holz und Holzwerkstoffe von mehr als 2 mm Dicke; andere nur mit besonderem Prüfnachweis
leicht entflammbare Baustoffe	B 3	Papier, Stroh, Holz bis zu 2 mm Dicke; soweit ohne gegenteiligen Prüfnachweis

Die Klassifizierung nach der europäischen Norm DIN EN 13501 Teil 1 stellt eine größere Vielfalt von Klassen und Klassenkombinationen zur Verfügung. Zusätzlich zum Brandverhalten werden die Brandnebenerscheinungen, wie Rauchentwicklung (s1–s3) und brennendes Ab-

tropfen/Abfallen (d0–d2), beschrieben. Bei besonderen Anforderungen an die Rauchentwicklung ist die Klasse s1 einzuhalten. Wird ein Baustoff gefordert, der nicht brennend abtropfen oder abfallen darf, ist ein Baustoff der Klasse d0 zu verwenden.

Tab. 3 Bauaufsichtliche Anforderung und mindestens erforderliche Leistungen zum Brandverhalten nach DIN EN 13501 Teil 1

Bauaufsichtliche Anforderungen	Mindestens geeignete Klassen nach DIN EN 13501-1		
	Bauprodukte, ausgenommen lineare Rohrdämmstoffe und Bodenbeläge	lineare Rohrdämmstoffe	Bodenbeläge
nicht brennbar ¹	A2 – s1, d0*	A2 _L – s1, d0*	A2 _{fl} – s1
schwerentflammbar und nicht brennend abfallend oder abtropfend, sowie geringe Rauchentwicklung	C – s1, d0*	C _L – s1, d0*	–
schwerentflammbar und nicht brennend abfallend oder abtropfend	C – s2, d0*	C _L – s2, d0*	–
schwerentflammbar und geringe Rauchentwicklung	C – s1, d2*	C _L – s1, d2*	C _{fl} – s1
schwerentflammbar	C – s2, d2*	C _L – s2, d2*	C _{fl} – s1
normalentflammbar und nicht brennend abfallend oder abtropfend	E	E _L	–
normalentflammbar	E – d2	E _L – d2	E _{fl}

¹ soweit erforderlich zusätzlich Schmelzpunkt > 1000 °C /* soweit erforderlich Glimmverhalten

Erläuterungen zu Tab. 3:

Herleitung des Kurzzeichens	Kriterium	Anwendungsbereich
s (Smoke)	Rauchentwicklung	Anforderungen an die Rauchentwicklung <ul style="list-style-type: none"> • s1: geringe Rauchentwicklung • s2: begrenzte Rauchentwicklung
d (Droplets)	brennendes Abtropfen/ Abfallen	Anforderungen an das brennende Abtropfen/Abfallen <ul style="list-style-type: none"> • d0: kein brennendes Abtropfen/Abfallen • d1, d2: brennendes Abtropfen/Abfallen
... fl (Floorings)		Brandverhaltensklasse für Bodenbeläge
... L (Linear Pipe Thermal Insulation Products)		Brandverhaltensklasse für Produkte zur Wärmedämmung von linearen Rohren

6.3 Feuerwiderstandsklassen

Der Feuerwiderstand eines Bauteils beschreibt die Dauer, während der ein Bauteil im Brandfall seine Funktion behält. Dabei muss es mindestens seine Tragfähigkeit und die Verhinderung der Brand- oder Rauchausbreitung, den sogenannten Raumabschluss, für die angegebene Zeit gewährleisten.

Nach der nationalen Norm DIN 4102 geprüfte Bauteile werden mit einem Großbuchstaben und der Feuerwiderstandsdauer in Minuten gekennzeichnet, z. B.:

- F für Wände, Decken, Gebäudestützen
- T für Feuerschutzabschlüsse (Türen, Tore, Klappen)
- G für Brandschutzverglasungen
- S für Kabelabschottungen
- K für Absperrvorrichtungen in Lüftungsleitungen (z. B. Brandschutzklappen)
- R für Rohrabschottungen und Rohrummantelungen

Die ermittelte Feuerwiderstandsklasse wird durch Kombination des Kennbuchstabens mit der ermittelten minimalen Dauer des Funktionserhalts ausgedrückt.

Tab. 4 Feuerwiderstandsklassen von Wänden, Decken und Gebäudestützen nach DIN 4102

Bauaufsichtliche Benennung	Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102	Feuerwiderstandsdauer in Minuten
feuerhemmend	F 30	> 30
hochfeuerhemmend	F 60	> 60
feuerbeständig	F 90	> 90
hochfeuerbeständig	F 120	> 120
höchstfeuerbeständig	F 180	> 180

Durch Anhängen der Kennung für das Brandverhalten der Baustoffe kann ein Bauteil weiter spezifiziert werden. So bezeichnet z. B. die Klasse F 30 – A ein Bauteil der Feuerwiderstandsklasse F 30, das aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht.

Die Klasse T 30 – RS ist eine Kombinationstüre mit Feuerwiderstandsklasse T 30 und gleichzeitig mit Gewährleistung eines Rauchschutzes über mindestens 10 Minuten.

Die Klassifizierung nach der europäischen Norm DIN EN 13501 Teil 2 beschreibt eine größere Vielfalt an Leistungseigenschaften und Klassifizierungszeiten. Die Klassifizierungszeiten von 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 oder 360 werden für jede Leistungseigenschaft in Minuten angegeben, wobei nicht alle Klassifizierungszeiten für alle Bauteile angewendet werden.

Tab. 5 Beispiele für Leistungseigenschaften nach DIN EN 13501 Teil 2

Herleitung des Kurzzeichens	Leistungseigenschaft
R (Résistance)	Tragfähigkeit, kein Verlust der Standsicherheit
E (Étanchéité)	Raumabschluss, Verhinderung des Feuer- oder Gasdurchtritts auf die unbeflammte Seite
I (Isolation)	Wärmedämmung (unter Brandeinwirkung); Begrenzung der Übertragung von Wärme auf die dem Feuer abgewandten Seite.
W (Radiation)	Wärmestrahlung; Begrenzung des Durchtritts der Wärmestrahlung auf die abgewandte Seite
M (Mechanical)	Widerstand gegen mechanische Beanspruchung, Stoßbeanspruchung auf das Bauteil
C (Closing)	Selbstschließende Eigenschaft, Fähigkeit eines Feuerschutzabschlusses vollständig zu schließen
S (Smoke)	Rauchdichtheit, Begrenzung des Durchtritts von Gas oder Rauch

Eine Wand der Feuerwiderstandsklasse F 90 nach DIN 4102 Teil 2 wird z. B. nach DIN EN 13501 Teil 2 als REI 90 bezeichnet. Wird die Wand als Brandwand ausgeführt, muss sie zusätzlich eine mechanische Stoßbeanspruchung bestehen und wird dann als REI 90 – M klassifiziert.

6.3.1 Stahlkonstruktionen

Die Forderung, nur solche Baustoffe und Bauteile einzusetzen, die sich im Brandfall gegenüber den Auswirkungen des Brandes als genügend widerstandsfähig erweisen, lässt sich mit einer Stahlkonstruktion nur durch besondere zusätzliche Maßnahmen erfüllen.

Da Stahl bei Hitze einwirkung seine Festigkeit und damit seine Tragfähigkeit verliert, erhält Stahl in der Regel nur in Verbindung mit speziellen wärmeisolierenden Brandschutzmaßnahmen, z. B.:

- einem Brandschutzanstrich, der im Brandfall aufschäumt,
 - einer Betonschalung oder
 - einer Ummantelung mit nicht brennbaren, wärmeisolierenden Stoffen,
- eine ausreichende Feuerwiderstandsfähigkeit.

Eine weitere Gefährdung besteht durch die Ausdehnung der Stahlkonstruktion aufgrund der Hitze einwirkung.

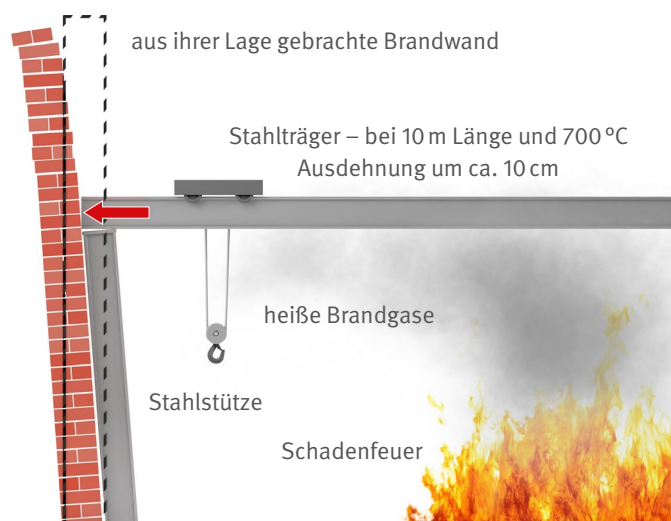


Abb. 8

Die Schubkraft eines erwärmten Stahlträgers kann eine Wand zum Einsturz bringen

6.3.2 Holzkonstruktionen

Bauteile aus Holz verhalten sich brandschutztechnisch günstiger. Dachträger aus Holz verkohlen zwar, behalten bei entsprechender Dimensionierung ihre Tragfähigkeit jedoch länger als ungeschützte Tragkonstruktionen aus Stahl.

6.3.3 Brandschutzverglasungen

Brandschutzverglasungen werden insbesondere in den folgenden Anwendungsfeldern eingesetzt:

- Glastrennwände
- Fassaden
- Dächer
- Rauch- und Brandschutztüren



Abb.9 Brandschutztür mit Verglasung

Für alle diese Anwendungsbereiche sind bauaufsichtliche Zulassungen erforderlich.

Unter Brandschutzverglasung sind stets ganze Systeme zu verstehen, also nicht nur das eigentliche Brandschutzglas, sondern vielmehr die gesamte Konstruktion (Glas, Rahmen, Dichtung und Befestigungsmaterial), die nach Norm geprüft und eingestuft wird.

Grundsätzlich werden Brandschutzverglasungen in zwei Kategorien unterschieden:

- **Raumabschließende Verglasungen**

(G-Verglasungen):

Sie verhindern den Flammen- und Brandgasdurchtritt entsprechend der angegebenen Zeit, z. B. G 30 bis G 120 nach DIN 4102 Teil 2 oder E 20 bis E 120 nach DIN EN 13501 Teil 2. Die Brandhitze kann sich ausbreiten und möglicherweise Personen gefährden oder zu einer Selbstentzündung von Gegenständen hinter der Verglasung führen.

- **Raumabschließende und wärmedämmende Verglasungen**

(F-Verglasungen):

Sie müssen neben der Verhinderung des Flammen- und Brandgasdurchtritts auch eine Übertragung der Wärme durch den Brand im geforderten Zeitraum unterbinden, z. B. F 30 bis F 120 nach DIN 4102 Teil 2 oder EI 30 bis EI 120 nach DIN EN 13501 Teil 2. Vorwiegend werden derartige Verglasungen im Innenbereich verwendet.

Brandschutzverglasungen müssen immer entsprechend ihrem Zulassungsbescheid eingebaut und abgedichtet werden. Empfehlung: Den korrekten Einbau mittels Fotodokumentation archivieren.

6.4 Brandabschnitte

Durch die Bildung von Brandabschnitten soll die Ausbreitung von Feuer im Gebäude oder auf benachbarte Gebäude verhindert werden. Dies wird z. B.

- durch eine ausreichende räumliche Trennung der einzelnen Gebäude- und Nutzungseinheiten voneinander und
- durch eine bauliche Trennung größerer Raumeinheiten mittels feuerbeständiger Wände und/oder Brandwände erreicht.

Brandwände müssen bis unmittelbar unter die Dachhaut reichen; sie sind in besonderen Fällen sogar über das Dach hochzuziehen, wenn z. B. die Dachhaut aus brennbaren Baustoffen besteht. Türen in feuerbeständigen Wänden und Brandwänden sind Feuerschutzabschlüsse, die eine entsprechende Feuerwiderstandsdauer aufweisen müssen.

6.5 Rauch- und Wärmeabzug

Bei Neu-, Änderungs- und Erweiterungsbauten gilt es, den Schadensumfang durch Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) sowie Rauchschürzen zu verringern. Durch ausreichend dimensionierte Öffnungsflächen und ebenso notwendige Zuluftöffnungsflächen werden Brand- und Rauchgase aus dem Brandbereich ins Freie abgeführt. Rauchschürzen begrenzen die Ausbreitung des Rauches im Raum.

Während der Rauchabzug insbesondere für den Personenschutz gefordert wird, dient der Wärmeabzug vornehmlich der Erhaltung der Feuerwiderstandsdauer von Gebäuden. Oftmals werden für den kombinierten Rauch- und Wärmeabzug sogenannte Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) eingesetzt. Vorgaben für den Rauch- und Wärmeabzug sind in den entsprechenden Bauordnungen der Länder sowie in der Industriebaurichtlinie beschrieben.

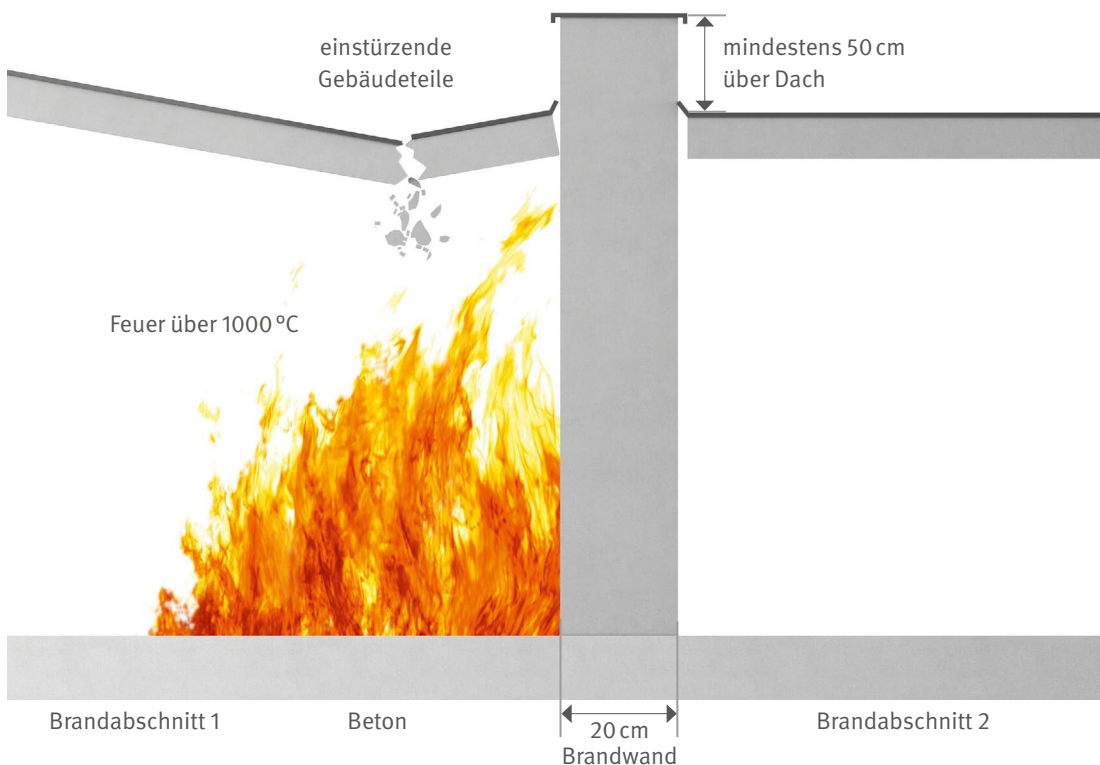


Abb. 10 Beanspruchung und beispielhafte Anforderung an eine Brandwand im Industriebau

Ziele des Rauch- und Wärmeabzuges sind:

- die Sicherung der Flucht- und Rettungswege
- der gezielte und ungefährdete Einsatz der Löschkräfte
- der Schutz der Gebäudekonstruktion durch Abführung der durch den Brand gebildeten Wärme
- die Verminderung der durch Brandgase und thermische Zersetzungsprodukte verursachten Brandfolgeschäden

Treppenträume, die als Flucht- und Rettungswege dienen, müssen z. B. nach der Musterbauordnung Einrichtungen zur Rauchableitung oder Rauchfreihaltung haben.



Hinweis

Die RWA-Auslöseeinrichtungen, die Zuluftöffnungen und die Rauchabzugseinrichtungen und/oder Wärmeabzugseinrichtungen, dürfen nicht verstellt oder anderweitig blockiert werden, z. B. durch Material oder nachträglich installierten Blitzschutz oder Solaranlagen auf dem Dach.

6.6 Industriebau

Das Bauordnungsrecht regelt insbesondere über die Industriebaurichtlinie des jeweiligen Bundeslandes die Anforderungen an den Brandschutz für Industriebauten. Einzelheiten können der Baugenehmigung entnommen werden.

Die Industriebaurichtlinie gilt für oberirdische Gebäude oder Gebäudeteile im Bereich der Industrie und des Gewerbes, die der Produktion (Herstellung, Behandlung, Verwertung, Verteilung) oder der Lagerung von Produkten oder Gütern dienen. Hierzu zählen auch die zugehörigen betriebsnotwendigen Nebenräume (z. B. Büros, Sozialräume, Laborräume, Prüfstandbereiche, Entwicklungsflächen, usw.).



Abb. 11
Beispielbild RWA

7 Betriebliche Brandschutzmaßnahmen

7.1 Brandgefährdete Bereiche

Eine Brandgefährdung in Arbeitsbereichen liegt vor, wenn brennbare Stoffe vorhanden sind und die Möglichkeit für eine Brandentstehung besteht.

Zu brennbaren Stoffen zählen als entzündbar eingestufte und gekennzeichnete Stoffe und Gemische (z. B. brennbare Lösemittel, Benzindämpfe und Stäube) sowie andere nicht gekennzeichnete Feststoffe und Gefahrstoffe, die erfahrungsgemäß brennbar sind (z. B. Papier, Holz, Kunststoffe, Metallstäube).

In der ASR A2.2 und in der TRGS 800 sind Brandgefährdungen und die entsprechenden Brandschutzmaßnahmen beschrieben. Bereiche mit erhöhter Brandgefährdung sind z. B.:

- Kfz-Reparaturwerkstätten und Garagen
- Bereiche, in denen brennbare lösemittelhaltige Produkte verwendet und gelagert werden, soweit diese Bereiche nicht zusätzlich explosionsgefährdet sind
- Holzbe- und -verarbeitung wie sie beispielsweise in Spanplattenwerken, Schreinereien, Furnierwerken, Sägewerken durchgeführt wird
- Lager, Packereien, Versandabteilungen, in denen Papier, Pappe, Holz in größeren Mengen gelagert werden

In Bereichen ab erhöhter Brandgefährdung sind das Rauchen sowie der Umgang mit Feuer oder offenem Licht verboten. Entsprechende Verbotsschilder sind gemäß ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ (hier: Verbotsschilder P003) an den Eingängen und in den Räumen anzubringen.



Abb. 12 Verbotsschilder P003 „Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten“ ASR A1.3

7.2 Explosionsgefährdete Bereiche

Explosionsgefährdete Bereiche sind Bereiche, in denen gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann. Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre ist ein Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben, das in einer gefahrdrohenden Menge auftritt und von einer wirksamen Zündquelle entzündet werden kann.

Das ist beispielsweise der Fall:

- wenn lösemittelhaltige Produkte und/oder Lösemittel mit einem Flammpunkt unter 23 °C verarbeitet oder solche mit höherem Flammpunkt zusätzlich erwärmt oder versprüht werden
- in Lagern für brennbare Flüssigkeiten und Gase
- bei Tätigkeiten mit Druckgaspackungen (Sprays) mit extrem entzündbaren Treibgasen wie Butan und Propan
- wenn Leichtmetall- oder Holzstäube bei der Bearbeitung freigesetzt bzw. in Filteranlagen gefiltert und in Siloanlagen gelagert werden

Unfallbeispiel:

Bei der Verschäumung von extrem entzündbaren PU-Montageschäumen kommt es immer wieder zu Verpuffungen. Das extrem entzündbare Treibgas sammelt sich am Boden und in Hohlräumen. Es bildet sich ein gefährliches explosionsfähiges Treibgas-Luft-Gemisch, welches durch eine Zündquelle entzündet werden kann. Bei einer Wanne-in-Wanne Montage einer Badewanne wurde die alte Wanne mit einem extrem entzündbaren Bauschaum ausgeschäumt und die neue Badewanne in die alte geklebt. Bei der Kontrolle der Dichtigkeit des Abflusses wurde über die Revisionsöffnung seitlich an der Badewanne mit einem Feuerzeug hineingeleuchtet. Es kam zu einer Verpuffung des extrem entzündbaren Treibdampf-Luft-Gemisches. Der Monteur erlitt schwere Verbrennungen.



Hinweis 1

Schon mehr als zehn Liter explosionsfähige Atmosphäre als zusammenhängende Menge in geschlossenen Räumen, unabhängig von der Raumgröße, sind als gefährliche explosionsfähige Atmosphäre anzusehen.

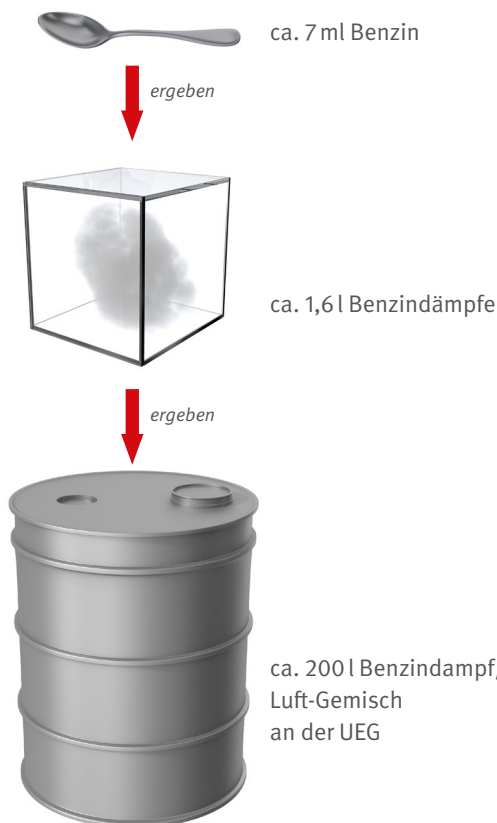


Abb. 13 Schon das Verdampfen geringer Mengen brennbarer Flüssigkeit kann zu einer explosionsfähigen Atmosphäre führen.



Hinweis 2

Bei den meisten brennbaren Stäuben reicht bereits eine gleichmäßig über die gesamte Bodenfläche verteilte Staubablagerung von unter einem Millimeter Schichtdicke aus, um bei Aufwirbelung einen Raum normaler Höhe mit einem gefährlichen explosionsfähigen Staub-Luft-Gemisch vollständig auszufüllen.



Abb. 14 Explosionsfähiges Staub-Luft Gemisch

Grundlage für die Beurteilung der zu ergreifenden Maßnahmen zur Verhütung von Explosionen und zur Beurteilung der zu stellenden Anforderungen liefern die Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS), wie z. B. TRBS 2152, bzw. Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), wie z. B. TRGS 720 ff. zu „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre“.

Für explosionsgefährdete Bereiche sind die notwendigen Schutzmaßnahmen in der Gefährdungsbeurteilung und im Explosionsschutzdokument (gemäß Gefahrstoffverordnung) festzulegen und ihre Durchführung sicherzustellen.

→ Für weitere Informationen siehe auch:
DGUV Information 213-106 „Explosionsschutzdokument“

7.3 Brennbare Stoffe und Gemische im Betrieb

Zu brennbaren Stoffen und Gemischen zählen z. B. lösemittelhaltige Farben, Lacke und Klebstoffe, brennbare Sprays und Gase, Verdüner und Lösemittel sowie brennbare Feststoffe. Des Weiteren können durch das Arbeitsverfahren brennbare Stoffe und Gemische entstehen oder freigesetzt werden. Bei Tätigkeiten mit brennbaren Stoffen und Gemischen muss auch die Verteilung der brennbaren Stoffe und Gemische berücksichtigt werden. So können flüssige Stoffe und Gemische mit einem hohen oder keinem Flammpunkt beim Versprühen entzündbare Nebel (Aerosole) bilden. Viele Feststoffe wie Getreide, Zucker,

Kunststoffe, Holz und Metalle können als Staub oder feine Späne leicht entzündet werden. Auch sind die meisten ausgehärteten Lackstäube brennbar.

Die Umgebungstemperatur spielt ebenfalls eine wichtige Rolle. Werden entzündbare Stoffe und Gemische über ihren Flammpunkt erwärmt, müssen sie wie leicht entzündbare Stoffe und Gemische gehandhabt werden.

Auch muss die Selbstentzündung von Stoffen, z. B. organische Abfälle, ungesättigte Pflanzenöle wie Leinöle, beachtet werden. Mit Ölen getränkte Putzlappen oder verunreinigte Kleidung können bei unsachgemäßer Lagerung oder bei der Reinigung zu Brandgefahren führen.

Zusätzlich zur Brandgefährdung kann auch eine Explosionsgefährdung bestehen.



Abb. 15 Gebrauchtes Putzmaterial ist in geschlossenen nicht brennbaren Behältern zu sammeln

7.3.1 Gefährdungsbeurteilung hinsichtlich der Brandgefährdung

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat gemäß Gefahrstoffverordnung festzustellen, ob die verwendeten Stoffe, Gemische und Erzeugnisse bei Tätigkeiten, auch unter Berücksichtigung verwendeter Arbeitsmittel, Verfahren und der Arbeitsumgebung sowie ihrer möglichen Wechselwirkungen, zu Brandgefährdungen führen können. Es ist zu beurteilen,

1. ob gefährliche Mengen oder Konzentrationen von Gefahrstoffen, die zu Brandgefährdungen führen können, auftreten.
 - Es sind bevorzugt nicht entzündbare Produkte zu verwenden (Substitutionsgebot). So kann beispielsweise anstelle von Waschbenzin ein wasserbasiertes Reinigungsmittel verwendet werden. Lösemittelhaltige Farben und Lacke können durch wasserbasierte Produkte ersetzt werden. Auf die Inhaltsstoffe und die Kennzeichnung der Sprays ist besonders zu achten. Extrem entzündbare Treibgase wie Propan, Butan, z. B. in Bremsenreinigungssprays, Bauschäumen, Schädlingsbekämpfungssprays, verursachen bei Entzündung nachweislich schwere Arbeitsunfälle und Sachschäden.



Abb. 16 GHS Piktogramm 02 „Flamme“

- Die eingesetzten Mengen sind maximal auf den Schichtbedarf zu begrenzen.
- Frei werdende Gefahrstoffe, die zu Brandgefährdungen führen können, sind an der Austritts- oder Entstehungsstelle gefahrlos zu beseitigen. Eingesetzt werden können z. B. Absauganlagen oder Industriestaubsauger. Dabei müssen die Explosionsgefährdungen berücksichtigt werden.

2. ob Zündquellen oder Bedingungen, die Brände auslösen können, vorhanden sind (siehe auch Informationen im Kapitel 3.3).
3. in welchem Ausmaß schädliche Auswirkungen von Bränden auf die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten möglich sind. Bei Bränden entstehen stets gesundheitsschädliche Brandgase (siehe auch Informationen im Kapitel 4):
 - beim Verbrennen von Schafswollprodukten, PU-Schaumstoff entsteht z. B. Blausäure,
 - beim Verbrennen von PVC (z. B. Kabel) Salzsäure,
 - bei Schwelbränden Kohlenmonoxid,
 - sowie bei jedem Brand Kohlendioxid.

Die notwendigen Informationen zur Gefährdungsbeurteilung für chemische Produkte sind z. B. im jeweiligen Sicherheitsdatenblatt und Technischen Merkblatt des Herstellers/Lieferanten zu finden.




Ein weiteres Hilfsmittel zum Einschätzen von Gefährdungen und Auswählen angemessener Schutzmaßnahmen ist das einfache Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe (EMKG) „Modul Brand und Explosion“ der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), welches auf der Internetseite der BAuA zur Verfügung steht.

7.3.2 Einstufung und Kennzeichnung

Erste Hinweise auf eine Brandgefahr liefert das Kennzeichnungsetikett auf dem Gebinde. Die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen wird mit der neuen europäischen Kennzeichnungsverordnung (CLP-Verordnung) geregelt. Seit dem 01.06.2015 gilt nur noch die Einstufung und Kennzeichnung nach CLP, die alten Einstufungs- und Kennzeichnungsrichtlinien sind außer Kraft gesetzt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Einstufungskriterien für die entzündbaren Flüssigkeiten dargestellt.

Tab. 6 Einstufungskriterien für entzündbare Flüssigkeiten

Einstufung und Kennzeichnung für entzündbare Flüssigkeiten						
Einstufungskriterien		Einstufung		Kennzeichnung		
Flammpunkt F [°C]	Siedepunkt [°C]	Gefahrenklasse und -kategorie	H-Satz	Gefahrenpiktogramm	Signalwort	H-Satz
< 23	≤ 35	Flam. Liq. 1	H224		Gefahr	H224 Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar
< 23	> 35	Flam. Liq. 2	H225		Gefahr	H225 Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar
23 ≤ F ≤ 60		Flam. Liq. 3	H226		Achtung	H226 Flüssigkeit und Dampf entzündbar

7.3.3 Sicherheitsdatenblatt

Für als gefährlich eingestufte Stoffe und Gemische muss spätestens mit der ersten Lieferung ein Sicherheitsdatenblatt übermittelt werden. Dies gilt für gewerbliche Produkte, nicht für Verbraucherprodukte.

Das Sicherheitsdatenblatt ist eine wichtige Informationsquelle für die Gefährdungsbeurteilung und der Erstellung der Betriebsanweisungen. Es muss folgende Abschnitte enthalten:

1. Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens
2. Mögliche Gefahren
3. Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen
4. Erste-Hilfe-Maßnahmen
5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung
6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung
7. Handhabung und Lagerung
8. Begrenzung und Überwachung der Exposition/
Persönliche Schutzausrüstungen
9. Physikalische und chemische Eigenschaften
10. Stabilität und Reaktivität
11. Toxikologische Angaben
12. Umweltbezogene Angaben
13. Hinweise zur Entsorgung
14. Angaben zum Transport
15. Rechtsvorschriften
16. Sonstige Angaben

In Abschnitt 2 sind die Einstufung, die Kennzeichnung und sonstige Gefahren des Stoffes und des Gemisches angegeben.

In Abschnitt 3 sind die gefährlichen Inhaltsstoffe des Gemisches mit der Einstufung angegeben.

In Abschnitt 5 sind die Maßnahmen der Brandbekämpfung mit den geeigneten Löschmitteln und den gefährlichen Verbrennungsprodukten angegeben.

In Abschnitt 9 sind u.a. sicherheitstechnische Kennzahlen wie z. B. der Flammpunkt und die Explosionsgrenzen angegeben. Es findet sich auch ein Hinweis auf Explosionsgefahren.

Weitere Hinweise zu Brandgefährdungen und die Tätigkeiten mit den Stoffen und Gemischen finden sich auch in den Technischen Merkblättern der Hersteller (Anwendungsanleitung).

Die im Betrieb verwendeten Gefahrstoffe und Verbrauchsmengen sind im Gefahrstoffverzeichnis (Gefahrstoffkatalog) aufgeführt. Dort muss auch ein Verweis auf die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter enthalten sein. Diese sind den Beschäftigten zugänglich zu machen.

7.4 Brandschutzmaßnahmen im Einzelnen

7.4.1 Fluchtwege und Notausgänge

Fluchtwege sind Verkehrswege, an die besondere Anforderungen zu stellen sind. Dazu zählen Treppenräume, Flure und Notausgänge. Diese müssen auf möglichst kurzem Weg ins Freie oder, falls dies nicht möglich ist, in einen gesicherten Bereich führen, z. B. benachbarter Brandabschnitt, Treppenraum. Der Begriff Fluchtweg nach Arbeitsstättenrecht entspricht dem des Rettungsweges im Baurecht. Letzterer muss auch so beschaffen sein, dass er den Transport von Verletzten ermöglicht.

Die erforderliche Anzahl und die Lage richten sich nach der Art des Betriebes sowie nach der durch die Bauart der Gebäude oder Fertigung gegebenen Brand- und Explosionsgefährdung und ergeben sich aus der Gefährdungsbeurteilung. Rettungswege und Ausgänge sind im Brandschutzkonzept oder im Baugenehmigungsverfahren festgelegt. Darüber hinaus können sich weitergehende Anforderungen an Fluchtwege und Notausgänge aus dem Arbeitsstättenrecht, z. B. ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“, ergeben.

Flucht- und Rettungswege dürfen nicht zur Lagerung oder zum Abstellen von Gegenständen oder Materialien genutzt werden.

Treppenräume und Flure sind Angriffswege der Feuerwehr und dienen auch zur Rettung von Menschen; deshalb sind sie, ebenso wie die Zufahrtswege und die Aufstellflächen für Feuerwehr und Rettungskräfte, stets freizuhalten.



Abb. 17 Unzulässige Lagerung im Flucht- und Rettungsweg



Abb. 18 Notausgang mit Panikstange und Kennzeichnungen



Abb. 19 Notlichtsystem als Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten

Wichtig sind folgende Anforderungen:

- Flucht- und Rettungswege sowie die Notausgänge sind entsprechend der Technischen Regel für Arbeitsstätten „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ (ASR A1.3) zu kennzeichnen.
- Türen von Notausgängen müssen und Türen im Verlauf von Fluchtwegen sollten, entsprechend dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung, in Fluchtrichtung aufschlagen. (Technischen Regel für Arbeitsstätten „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“ (ASR A2.3))
- Besonders zu beachten ist die barrierefreie Gestaltung. (Technischen Regel für Arbeitsstätten „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“ (ASR V3a.2))
- Türen müssen sich von innen ohne Hilfsmittel jederzeit leicht und schnell öffnen lassen, solange Personen im Gefahrenfall auf die Nutzung des entsprechenden Fluchtweges angewiesen sind.

Der verschlossene Notausgang mit einem Schlüsselkasten neben der Tür erfüllt die letztgenannte Forderung nicht und ist daher nicht zulässig. In der betrieblichen Praxis hat sich die Installation von Türen, die nur von innen in Fluchtrichtung, aber nicht von außen geöffnet werden können, bewährt (z. B. Panikschlösser und Panikstange gemäß DIN EN 179).

7.4.2 Sicherheitsbeleuchtung

Fluchtwege sind mit einer Sicherheitsbeleuchtung auszurüsten, wenn bei Ausfall der allgemeinen Beleuchtung das gefahrlose Verlassen der Arbeitsstätte nicht gewährleistet ist.

Eine Sicherheitsbeleuchtung kann z. B. in Arbeitsstätten

- mit großer Personenbelegung, hoher Geschoszahl, Bereichen erhöhter Gefährdung oder unübersichtlicher Fluchtwegführung
- die durch ortsunkundige Personen genutzt werden
- in denen große Räume durchquert werden müssen (z. B. Hallen, Großraumbüros oder Verkaufsgeschäfte)
- ohne Tageslichtbeleuchtung, wie z. B. bei Räumen unter Erdgleiche erforderlich sein.

Einzelheiten für die Planung und Installation der Sicherheitsbeleuchtung können der Technischen Regel für Arbeitsstätten „Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme“ (ASR A3.4/7) entnommen werden.

7.4.3 Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung

Feuer- und explosionsgefährdete Bereiche sind deutlich erkennbar und dauerhaft zu kennzeichnen. Weiterhin ist auf das Rauchverbot, in explosionsgefährdeten Bereichen auch auf das Verbot des Umgehens mit offenem Feuer und Licht, hinzuweisen.



Abb. 20 Warn- und Verbotsschilder nach ASR A1.3

Fluchtwege, Notausgänge, Notausstiege und Türen im Verlauf von Fluchtwegen sind deutlich erkennbar und dauerhaft zu kennzeichnen.



Abb. 21 Rettungszeichen nach ASR A1.3

Zur leichten Auffindbarkeit im Brandfall sind Feuermelde- und Feuerlöschsicherungen zu kennzeichnen.



Abb. 22 Brandschutzzeichen nach ASR 1.3

Farben, Formen und Symbole der Verbots-, Warn-, Gebots- und Rettungszeichen sind in der Technischen Regel für Arbeitsstätten „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ (ASR A1.3) verbindlich festgelegt.

Über die Bedeutung der Sicherheitskennzeichnung sind die Beschäftigten vor Arbeitsaufnahme und danach in regelmäßigen Abständen durch den Unternehmer oder die Unternehmerin zu unterweisen.

Weitere Informationen über die Sicherheitsaussagen von Sicherheitszeichen sowie die zugehörigen Erläuterungen, den wirksamen betrieblichen Einsatz von Sicherheitszeichen und die Gestaltungsgrundsätze von Sicherheits-

zeichen sowie Beispiele zum betrieblichen Einsatz von Sicherheitszeichen enthält die DGUV Information 211-041 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“.

7.4.4 Betriebsanweisung und Unterweisung

Der Unternehmer oder die Unternehmerin hat gemäß den Anforderungen des Arbeitsschutzgesetzes und der Unfallverhütungsschrift „Grundsätze der Prävention“ (DGUV Vorschrift 1) die Beschäftigten über die bei ihren Tätigkeiten auftretenden Gefahren sowie über die Maßnahmen zu ihrer Abwendung vor Aufnahme der Tätigkeit und danach in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch einmal jährlich (bei Jugendlichen mindestens halbjährlich), zu unterweisen.

Diese Unterweisung muss auch Maßnahmen gegen Entstehungsbrände und Explosionen sowie das Verhalten im Gefahrenfall einschließen. Die Unterweisung muss jedoch, um wirksam zu werden, dem Arbeitsplatz, dem Arbeitsumfang und dem Verständnis der Beschäftigten angepasst sein.

Die Gefahrstoffverordnung und die Betriebssicherheitsverordnung verpflichten den Unternehmer bzw. die Unternehmerin eine Betriebsanweisung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen und Arbeitsmitteln, soweit dies erforderlich ist, zu erstellen und sie an geeigneter Stelle im Betrieb zugänglich zu machen. Grundlage für die Betriebsanweisung ist die Gefährdungsbeurteilung.

Die Betriebsanweisung ist in verständlicher Form und in einer für die Beschäftigten verständlichen Sprache abzufassen, jedoch nicht zwangsläufig in deren Muttersprache.

Bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen und mit Arbeitsmitteln müssen die Beschäftigten ebenfalls in den vorher erwähnten Abständen mündlich und arbeitsplatzbezogen unterwiesen werden.

Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisungen sind schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen. Abbildung 23 zeigt einen Betriebsanweisungsentwurf für lösemittelhaltigen PU-Schaum und Abbildung 24 ein Muster für einen Unterweisungsnachweis.

Nr.: 000 Muster Firma: gem. § 14 GefStoffV Baustelle / Tätigkeit:	Betriebsanweisung	Stand: 03.11.2017
 	PU-Montageschäume extrem entzündbar, GISCODE: PU80	
Signalwort: Gefahr		
Diese Produkte enthalten Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat (zum Teil in Form von Isomeren und Homologen) Polyole, Treibmittel sowie Hilfsstoffe (Katalysatoren, Flammschutzmittel usw.). Als Treibgase werden z. B. Propan, Butan, Dimethylether oder 1,1-Difluorethan (R 152a) verwendet.		
Gefahren für Mensch und Umwelt		
Hautkontakt kann zu Gesundheitsschäden führen. Reizt die Atemwege, Augen, Haut. Kann zu Allergien führen. Isocyanatsensibilisierte Personen sollten dieses Produkt nicht verarbeiten. Unsachgemäße Behandlung von Druckgaspackungen kann zu Zerknall/Explosion führen. Das Produkt ist extrem entzündbar. Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation vermeiden!		
Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln		
 	Arbeiten bei Frischluftzufuhr! Von Zündquellen fernhalten, nicht rauchen, offene Flammen vermeiden! Beim Versprühen besteht erhöhte Entzündungsgefahr! PUR-Montageschaum-Druckgaspackungen stehen unter Druck! Vor Sonneneinstrahlung und Temperaturen über 50°C schützen. Auch nach Gebrauch nicht gewaltsam öffnen oder verbrennen. Nicht gegen Flamme oder auf heiße Gegenstände sprühen. Bei Transport im Kfz. Dosen z. B. in einem Karton/Tuch im Kofferraum aufbewahren, keinesfalls im Fahrerraum. Ladung sichern und ausreichende Lüftung sicherstellen. Vorsicht beim Erwärmen von Montageschaumdosen im Winter. Möglichst in temperierten Räumen gelagerte Dosen verwenden. Nie direkt mit Flammen, heißem Wasser o. ä. erwärmen. Berstgefahr! Keine Tauchsieder zum Erwärmen! Statt warmem Wasser möglichst spezielle Wärmergeräte (Temperierkoffer) zum Anwärmen von Montageschaumdosen verwenden. Höchstzulässige Verarbeitungstemperatur/Verarbeitungszeit einhalten. Bei Überschreitung besteht Berstgefahr. Räumliche Trennung sowie Kennzeichnung der Arbeitsplätze – Aufenthalt nur soweit notwendig. Vorratsmenge auf einen Schichtbedarf beschränken! Schriftliche Erlaubnis bei Arbeiten in Behältern und engen Räumen! Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden! Vorbeugend Hautschutzsalbe auftragen, um die Hautreinigung zu erleichtern. Montageschaum sofort (keinesfalls eintrocknen lassen) nur mit geeignetem Reinigungsmittel (z. B. Rizinusöl, Wundbenzin) von der Haut entfernen. Auf keinen Fall Lösemittel verwenden! Nach Arbeitsende und vor jeder Pause Hände gründlich reinigen! Hautpflegemittel verwenden! Verunreinigte Kleidung wechseln! Beschäftigungsbeschränkungen beachten!	
Augenschutz: Gestellbrille! Bei Spritzgefahr: Korbbrille! Handschutz: Handschuhe aus Polychloropren, Nitrilkauschuk. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert. Hautschutz: Für alle unbedeckten Körperteile fettfreie oder fettarme Hautschutzsalbe verwenden		
Verhalten im Gefahrfall (Unfalltelefon: siehe Aushang)		
Ausgelaufenes/verschüttetes Produkt mit einem Spachtel in Karton o. ä. aufnehmen, ausreagieren lassen und danach wie unter Entsorgung beschrieben behandeln. Produkt ist brennbar, geeignete Löschmittel: Kohlendioxid, Löschpulver, Schaum, bei größeren Bränden auch Wasser im Sprühstrahl! Berst- und Explosionsgefahr bei Erhitzung! Bei Brand in der Umgebung Behälter mit Sprühwasser kühlen! Bei Brand entstehen gefährliche Dämpfe (z. B. Kohlenmonoxid, Salzsäure, Flußsäure, Blausäure, Bromwasserstoff, Stickoxide)! Brandbekämpfung nur mit persönlicher Schutzausrüstung bei größeren Bränden! Zuständiger Arzt: Unfalltelefon:		
Erste Hilfe (Ersthelfer: siehe Aushang)		
	Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen. Nach Augenkontakt: 10 Minuten unter fließendem Wasser bei gespreizten Lidern spülen oder Augenspüllösung nehmen. Immer Augenarzt aufsuchen! Nach Hautkontakt: Stark verunreinigte Kleidung ausziehen. Mit viel Wasser reinigen. Keine Verdünnungs-/Lösemittel! Nach Einatmen: Frischluft! Nach Verschlucken: Kein Erbrechen herbeiführen. In kleinen Schlucken viel Wasser trinken lassen. Ersthelfer:	
Sachgerechte Entsorgung		
Abfälle nicht vermischen. Nicht in Mülltonne oder Bauschutt werfen. Druckgaspackungen nach Gebrauch vollständig entleeren. Dose unbeschädigt lassen. Restentleerte Gebinde: Ausgehärtete Produktreste:		

Abb. 23 Beispiel für eine Betriebsanweisung (Quelle BG Bau)



Unterweisung „Gefahrstoffe“

Die nachfolgend aufgeführten Mitarbeiter sind anhand der Betriebsanweisung(en) über

- die auftretenden Gefahren für Mensch und Umwelt und
- die erforderlichen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

unterwiesen worden.

Ort, Datum:

Themen der Unterweisung:

Unterweisung durchgeführt von:

Teilnehmende

Über die Gefahren für Mensch und Umwelt sowie die durchzuführenden Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln bin ich ausführlich unterrichtet worden. Ich bin auf mein Recht auf Einsichtnahme in das Gefahrenstoffverzeichnis und die Sicherheitsdatenblätter hingewiesen worden:

Nr.	Name, Vorname	Unterschrift

**Die Unterweisung muss mindestens einmal jährlich erfolgen.
Dieser Nachweis der Unterweisung ist mindestens 2 Jahre aufzubewahren.**

Abb. 24 Beispiel für einen Unterweisungsnachweis

7.4.5 Transport und Lagerung

Transport und Lagerung brennbarer Stoffe bergen viele Gefahren.

Entsprechend eng gefasst sind die zu beachtenden Vorschriften und sonstigen Bestimmungen.

Transport

Fahrzeuge müssen für den Transport des jeweiligen Ladegutes geeignet sein. Sie sind mit entsprechenden Aufbauten und Ladungssicherungseinrichtungen auszurüsten, die den geltenden Regeln der Technik entsprechen.

Das Ladegut ist ordnungsgemäß zu verpacken, zu sichern und zu kennzeichnen.

Der Transport gefährlicher Güter und Stoffe auf der Straße, mit der Eisenbahn, auf dem Wasser oder in der Luft und die dabei zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen werden durch nationale und internationale Vorschriften und Übereinkommen geregelt. Einzelheiten können der „Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt“ (GGVSEB) entnommen werden.

Weitere Informationen zum Gefahrguttransport mit der Kleinmengenregelung sowie ein Gefahrgut-Rechner sind auf WINGIS-Online der BG BAU enthalten (www.wingisonline.de).



Abb. 25 Transportbehälter für brennbare Flüssigkeiten

Lagern brennbarer Flüssigkeiten

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat alle Gefährdungen zu ermitteln, die bei der Lagerung brennbarer Flüssigkeiten auftreten können. Die Eigenschaften der brennbaren Flüssigkeiten und besondere Anforderungen an die Lagerung sind den entsprechenden Sicherheitsdatenblättern zu entnehmen.

Folgende Technische Regeln bilden u. a. die Grundlage für die Erstellung der Gefährdungsbeurteilung:

- ASR V3 „Gefährdungsbeurteilung“
- ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“
- TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
- TRGS 509 „Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter“
- TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“
- TRGS 727 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“
- TRGS 800 „Brandschutzmaßnahmen“
- TRBS 2152 Teil 2 / TRGS 722 „Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“
- TRBS 2152 Teil 3 „Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“

Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung und die daraus abgeleiteten Maßnahmen sind zu dokumentieren.

Lager sind ordnungsgemäß:

- zu betreiben
- zu überwachen
- instand zu halten

Mängel müssen sofort beseitigt werden. Wichtig sind deshalb die ständige Überwachung der Lager und deren technischen Einrichtungen durch geschultes Personal.

Brennbare Flüssigkeiten sind getrennt von brandfördernden (oxidierenden) Flüssigkeiten zu lagern.

Die Bereitstellung geeigneter Löschmittel in ausreichender Menge, freie Angriffswege für die Feuerwehr und sonstige übliche Brandschutzeinrichtungen ergeben sich aus den abgeleiteten Maßnahmen der Gefährdungsbeurteilung.



Abb. 26 Beispiel eines Sicherheitsschranks zur Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten

Lagerung von leicht entzündbaren Gasen

- Bei der Lagerung von Druckbehältern und Druckgasbehältern mit leicht entzündbaren Gasen, z. B. Flüssiggas, Acetylen,
- bei der Lagerung brandfördernder (oxidierender) Gase, z. B. Ozon, Stickoxide, Sauerstoff und
- an Füllanlagen

ist mit Undichtigkeiten an den Verschlüssen der Füllstellen sowie an lösbaren Rohrleitungsverbindungen zu rechnen.

Es besteht die Gefahr, dass sich die Atmosphäre in Lagerräumen mit dem austretenden Gas anreichert.

Leicht entzündbare Gase, die schwerer sind als Luft, wie z. B. Propan, Butan, Acetylen, können in Kellereingänge, offene Kanäle und Lüftungsöffnungen eindringen und an entfernter Stelle gezündet werden.

Entstehungsbrände breiten sich in sauerstoffangereicherter Atmosphäre unter großer Wärmeentwicklung weitaus schneller aus als in normaler Luft. Die Abbrandgeschwindigkeit eines brennbaren Stoffes ist dann um ein Vielfaches höher.

Bei Druckgasbehältern besteht die Gefahr, dass diese bei mechanischer Beschädigung oder bei unzulässig hoher Erwärmung zerbersten und unter Umständen wie Geschosse durch die Luft fliegen können.

Die Behälter müssen so aufgestellt sein, dass sie gegen mechanische Beschädigung und Brandeinwirkung von außen geschützt sind.

Gasflaschen für verschiedene Gase sind getrennt voneinander und nicht mit brennbaren Stoffen zusammen zu lagern.



Abb. 27 Lagerung von Gasen incl. Transportgerät



Abb. 28 Mobiler Lagercontainer

7.4.6 Brandschutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit brennbaren Stäuben

Abgelagerte brennbare Stäube können durch Aufwirbelung eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre erzeugen. Bei brennbaren Stäuben mit Korngrößen kleiner als 0,5 mm ist mit einer Staubexplosionsfähigkeit zu rechnen. Ab einer Konzentration von etwa 15 g/m³ Staub in der Luft können Staubexplosionen auftreten.

Brennbare Stäube müssen regelmäßig entfernt werden, um die Bildung eines gefährlichen explosionsfähigen Staub-Luft-Gemisches zu vermeiden. Das Aufwirbeln von Staub bei Reinigungsarbeiten wird verhindert, wenn zündquellenfreie explosionsgeschützte Staubsauger gemäß der ATEX 95 (früher Bauart B 1) zum Einsatz kommen oder Nassreinigungsverfahren, sofern diese geeignet sind, durchgeführt werden.

Bei brennbaren Stäuben kann zur Beurteilung der Explosionsgefährdung die Richtlinie VDI 2263 Blatt 6 „Staubbrände und Staubexplosionen; Brand- und Explosionsschutz an Entstaubungsanlagen“ herangezogen werden.

→ Weitere praxisbezogene Informationen liefert die VdS 3445 „Brandschutz in Entstaubungsanlagen“.



Abb. 29 Zerstörte Filterelemente (Quelle: BGN)

7.4.7 Heiß- und Feuerarbeiten

Heiß- und Feuerarbeiten (Schweiß-, Schneid-, Löt-, Auftau- und Trennschleifarbeiten sowie Erhitzen von Stoffen) stellen eine besonders große Brandgefahr dar.

Vor Beginn der Tätigkeiten ist deshalb im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu prüfen, ob alternative Verfahren ohne Zündgefahr eingesetzt werden können.

Bei Heißarbeiten müssen für jedes der dabei eingesetzten Arbeitsmittel ein geeigneter Feuerlöscher für die entsprechenden Brandklassen bereitgestellt werden. Die oder der Beschäftigte muss in der Handhabung in Theorie und Praxis unterwiesen sein.

Gefahren bei Schweiß- und Brennschneidarbeiten (beispielhaft)

Je nach Arbeitsverfahren entstehen unterschiedlich viele und große glühende Partikel. Die Ausbreitung dieser Partikel ist von vielen Faktoren abhängig.

- Beim Gasschweißen und Lichtbogenschweißen mit Stabelektrode fallen relativ wenige und kleine Schweißfunken an. Die Funken fallen von der Arbeitsstelle fast senkrecht nach unten. Die Reichweite wird deshalb wesentlich durch die Rollwirkung der Einzelpartikel bestimmt. Auf hartem und glattem Untergrund erfolgt die Ausbreitung kreisförmig um die Arbeitsstelle.
- Beim Brennschneiden entstehen viele große Schweißfunken. Die Reichweite der Funken ist dabei in Schneidrichtung am größten und kann bei ungehinderter Ausbreitung bis zu ca. 7,5 m betragen. Nach dem Auftreffen auf hartem und glattem Untergrund können die Partikel noch bis zu ca. 2,5 m weiterrollen. Bei diesem Verfahren spritzen Partikel in alle Richtungen.

In der Tabelle 7 sind Orientierungswerte für die Ausbreitung von glühenden Partikeln, bezogen auf das Arbeitsverfahren, angegeben. Aus dieser Zone sind beim Schweißen sämtliche brennbaren Gegenstände und Stoffe zu entfernen; siehe auch Punkt 4 des Erlaubnisscheines (siehe Abbildung 30).

Tab. 7 Gefahrenbereiche bei Heiß- und Feuerarbeiten

Arbeitsverfahren:	Horizontale Reichweite (bei üblichen Arbeitshöhen von ca. 2 bis 3 m)	Vertikale Reichweite	
		nach oben	nach unten
Löten mit Flamme	bis zu 2 m	bis zu 2 m	bis zu 10 m
Schweißen (Manuelles Gas- u. Lichtbogenschweißen)	bis zu 7,5 m	bis zu 4 m	bis zu 20 m
Thermisches Trennen	bis zu 10 m	bis zu 4 m	bis zu 20 m

Bereiche mit Brandgefahr sind Bereiche, in denen Stoffe oder Gegenstände vorhanden sind, die sich bei Schweiß- und Brennschneidarbeiten in Brand setzen lassen. Solche Stoffe oder Gegenstände sind z. B. Staubablagerungen, Papier, Pappe, Packmaterial, Textilien, Faserstoffe, Isolierstoffe, Kunststoffe (auch Gasfeuerzeuge), Holz- wolle, Spanplatten, Holzteile, bei längerer Wärmeeinwirkung auch Holzbalken, auch wenn sie Bestandteil eines Gebäudes (Wände, Fußböden, Decken) sind.

Schutzmaßnahmen:

- **Beschäftigungsbeschränkung**
Schweiß- und Brennschneidarbeiten dürfen nur von zuverlässigen, über 18 Jahre alten Personen ausgeführt werden, die mit den Einrichtungen und Verfahren vertraut und unterwiesen sind. Ungelernte und unter 18 Jahre alte Personen dürfen mit solchen Arbeiten nur zu Ausbildungszwecken unter Aufsicht beschäftigt werden.

- **Prüfung der Arbeitsgeräte**

- Vor Benutzung der Arbeitsgeräte ist u. a. zu prüfen, ob
- stehende Gasflaschen gegen Umfallen gesichert sind
 - Acetylenflaschen bei der Gasentnahme aufrecht stehen
 - um jede einzelne zum Betrieb angeschlossene Acetylenflasche ein Bereich von mindestens 1m Radius von Zündquellen freigehalten ist und sie keinen Wärmequellen ausgesetzt werden
 - das Absperrventil auch im Gefahrfall sicher erreichbar ist
 - die Manometer funktionsfähig und unbeschädigt sind
 - die Gasschläuche sicher befestigt sind
 - die Gasschläuche nicht beschädigt oder porös sind (schadhafte Gasschläuche müssen erneuert werden)
 - die Isolierung des Schweißdrahthalter-Handgriffs unbeschädigt ist
 - für den Brenner eine Ablage- oder Aufhängevorrichtung bereitsteht
 - Gefährdungen durch Flammenrückschlag, Gasrücktritt oder Nachströmen von Gas verhindert sind, z. B. durch Sicherheitseinrichtungen mit Flammensperre, mit Gasrücktrittsicherung oder mit Nachströmsperre

Nach Benutzung der Arbeitsgeräte sind die Gasflaschen aus dem Arbeitsbereich zu entfernen und im Gasflaschenlager zu lagern.

- **Koordination**

Wenn bei der Vergabe von Schweiß- und Brennschneidarbeiten an Fremdfirmen eine gegenseitige Brand- oder Explosionsgefährdung nicht ausgeschlossen werden kann, muss ein Koordinator bzw. Koordinatorin bestellt werden.

- **Erlaubnisschein für Schweiß-, Schneid-, Löt-, Auftau- und Trennschleifarbeiten**

Der Unternehmer bzw. die Unternehmerin hat im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen, ob für die vorgesehenen Heiß- und Feuerarbeiten eine schriftliche Erlaubnis (Erlaubnisschein) der Unternehmensleitung oder dessen beauftragte Person erforderlich ist. In der Genehmigung sind die anzuwendenden Sicherheitsmaßnahmen schriftlich festzulegen. Es ist zweckmäßig, den Erlaubnisschein inklusive möglicher Anlagen als Nachweis einer systematischen Dokumentation mindestens 10 Jahre aufzubewahren.

Fachbereich AKTUELL

FBFHB-008



Sachgebiet Betrieblicher Brandschutz

Erlaubnisschein¹

für Schweiß-, Schneid-, Löt-, Auftau- und Trennschleifarbeiten

Stand: 18.11.2019 (bisheriges Informationsblatt Nr. 3 Ausgabe: August 2018)

Exemplar für: Betriebsleitung oder deren beauftragte Person Abteilungsleitung Ausführende Person Brandwache

1	Ausführung (Firma/Abteilung)	
2	Arbeitsort/-stelle	
3	Arbeitsauftrag (z. B. Konsole anschweißen)	Arbeitsbeginn: _____ Datum: _____ (Uhrzeit) voraussichtliches Arbeitsende: _____ Datum: _____ (Uhrzeit)
4	Art der Arbeiten	<input type="checkbox"/> Schweißen <input type="checkbox"/> Schneiden <input type="checkbox"/> Auftauen <input type="checkbox"/> Trennschleifen <input type="checkbox"/> Löten <input type="checkbox"/>
5	Sicherheitsvorkehrungen vor Beginn der Arbeiten	<input type="checkbox"/> Entfernen sämtlicher brennbarer Gegenstände und Stoffe, auch Staubablagerungen, im Umkreis von _____ m und – soweit erforderlich auch in angrenzenden Räumen <input type="checkbox"/> Abdecken der gefährdeten brennbaren Gegenstände (z. B. Holzbalken, Holzwände und -fußböden, Kunststoffteile usw.) <input type="checkbox"/> Abdichten der Öffnungen (z. B. Wand- und Deckendurchbrüche), Fugen und Ritzen und sonstigen Durchlässe mit nichtbrennbaren Stoffen <input type="checkbox"/> Entfernen von Umkleidungen und Isolierungen <input type="checkbox"/> Beseitigen der Explosionsgefahr in Behältern und Rohrleitungen <input type="checkbox"/> Bereitstellen einer Brandwache mit gefüllten Wassereimern, besser noch Feuerlöscher, oder mit angeschlossenem Wasserschlauch/Hydrant mit angeschlossenem Löschschauch <input type="checkbox"/> sonstige Maßnahmen: _____
6	Brandwache	Während der Arbeit Name: _____ Nach Beendigung der Arbeit Name: _____ <input type="checkbox"/> Dauer _____ Std. <input type="checkbox"/> unmittelbar um _____ Uhr <input type="checkbox"/> nach 30 Minuten <input type="checkbox"/> weitere Kontrollgänge alle _____ Minuten
	Alarmierung	Standort des nächstgelegenen Brandmelders: Telefons: Feuerwehr Ruf-Nr.:
8	Löschgerät, -mittel	<input type="checkbox"/> Feuerlöscher <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> CO ₂ <input type="checkbox"/> Pulver <input type="checkbox"/> Schaum <input type="checkbox"/> gefüllte Wassereimer/Kübelspritze <input type="checkbox"/> angeschlossener Wasserschlauch <input type="checkbox"/> Hydrant mit angeschlossenem Löschschauch

¹⁾ Hinweis: Eine Archivierung des Erlaubnisscheins incl. möglicher Anlagen wird empfohlen!

Abb. 30 Erlaubnisschein für Schweiß-, Schneid-, Löt-, Auftau- und Trennschleifarbeiten der DGUV



1 Brennbare Stoffe entfernen



2 Abdecken verbliebener brennbarer Stoffe



3 Abdichten von Öffnungen zu benachbarten Bereichen.



4 Geeignete Feuerlöschrichtungen bereitstellen



5 Brandwache stellen



6 Kontrollgänge durchführen

Abb. 31 Maßnahmen beim Schweißen unter Brandgefahr

• **Sicherheitsmaßnahmen vor und während der Heiß- und Feuerarbeiten**

Ist eine Brand- oder Explosionsgefahr nicht auszuschließen, sind folgenden Maßnahmen durchzuführen:

• **Entfernen brennbarer Stoffe und Gegenstände**

Das Entfernen beinhaltet die vorrangige Verpflichtung, sämtliche brennbaren Stoffe (z. B. Dämmmaterialien, Verpackungen, Abfälle, Öle, Farben und Fette) und Gegenstände zu entfernen.

Das Entfernen schließt auch brennbare Stoffe und Gegenstände ein, die fest mit dem Gebäude verbunden sind, wie z. B. Umkleidungen oder Isoliermaterial.

• **Abdecken verbliebener brennbarer Stoffe**

Das Abdecken brennbarer Stoffe, Bauteile und Gegenstände kann z. B. durch Sand oder schwer entflammbare Planen erfolgen. Feuchthalten der Abdeckung verbessert deren Wirkung.

• **Abdichten von Öffnungen zu benachbarten Bereichen**
Schweißperlen, die durch ungeschützte Wand-, Decken- und Bodenöffnungen fallen, können Brände verursachen.

Öffnungen in benachbarte Bereiche sind z. B. Fugen, Ritzen, Mauerdurchbrüche, Rohröffnungen, Kanäle. Das Abdichten von Öffnungen kann durch schwer entflammbare Planen oder feuchten Sand erfolgen.

• **Kontrolle durch eine Brandwache**

Die Brandwache während der Arbeiten hat die Aufgabe, den brandgefährdeten Bereich hinsichtlich einer Brandentstehung zu beobachten, mögliche Entstehungsbrände zu bekämpfen und diese zu melden.

Nach den Arbeiten ist die Arbeitsstelle regelmäßig im Zeitfenster von zwei bis vier Stunden zu kontrollieren und die Umgebung auf Glimmnester, verdächtige Erwärmung (ggf. mit Hilfe einer Wärmebildkamera) und Rauchentwicklung zu prüfen, bis eine weitere Brandentwicklung ausgeschlossen ist.

→ *Ohne schriftliche Erlaubnis dürfen Heiß- und Feuerarbeiten nur an dafür bestimmten Arbeitsplätzen, z. B. in Schlossereien, durchgeführt werden.*

8 Technischer Brandschutz

Bricht ein Brand aus, beginnt der Wettlauf mit der Zeit. Automatische Brandschutzeinrichtungen sind den manuellen vorzuziehen. Sie automatisieren Vorgänge und beschleunigen so die notwendigen Maßnahmen im Brandfall wie z. B.:

- Branderkennung
- Alarmierung und Evakuierung gefährdeter Personen
- Alarmierung der Einsatzkräfte
- Bekämpfung von Entstehungsbränden
- Aktivierung sonstiger Brandschutzanlagen (z. B. Rauch- und Wärmeabzugsanlagen)

8.1 Brandmeldeanlagen

8.1.1 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Zur Branderkennung und Alarmierung von Personen dienen u. a. automatische Brandmeldeanlagen. Brandmeldeanlagen können als Vollschutz, Teilschutz, Schutz von Fluchtwegen oder als Einrichtungsschutz ausgeführt werden.

Eingesetzt werden Systeme, die gleichzeitig verschiedene Funktionen erfüllen, z. B.:

- Melden und Alarmieren von anwesenden Personen und ggf. der Feuerwehr
- Schließen von Brandschutztüren
- Steuerung von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
- Auslösen von Löschanlagen
- Freigabe von Objektschlüsseln im Feuerwehrschlüsseldepot, um der Feuerwehr den Zugang zum Objekt und den schnellsten Weg zum Brandherd zu ermöglichen



Abb. 32
Beschilderung einer Brandmeldeanlage vor einem Gebäude

Merkmale für das Erkennen und Beurteilen von Bränden sind:

- Rauch/Gase
- Strahlung (Flammen)
- Wärme

8.1.2 Bauarten von Brandmeldern

In der folgenden Tabelle sind die gebräuchlichen Brandmelder aufgeführt. Ionisationsrauchmelder werden aufgrund der Strahlenbelastung selten verwendet und müssen beim Austausch fachgerecht entsorgt werden. Auch werden Kombinationen, z. B. Rauch und Wärme, in sogenannten Multisensormeldern verwendet.

Tab. 8 Bauarten von Brandmeldern

Meldertyp	Brandkenngröße	Typische Überwachungsfläche
Optische Rauchmelder	Heller und dunkler Rauch sichtbar	10 bis 80 m ²
Flammenmelder	Helles Licht	bis 500 m ²
Wärmedifferenzialmelder	Temperaturanstieg	20 m ²
Wärmemaximalmelder	Maximaltemperatur	bis 20 m ²
Handfeuermelder	Handauslösung	

Rauchmelder

Rauchmelder nach dem Streulichtprinzip sprechen schon auf geringste Mengen Rauch an. Im Vergleich zu den Wärme- und Flammenmeldern ist der Rauchmelder am weitesten verbreitet. Die Rauchmelder können auch in aktiven Rauchansaugsystemen (RAS-System) eingesetzt werden. Dort befindet sich der Rauchmelder in einem abgesaugten Luftstrom. Der Rauch eines Entstehungsbrandes wird aktiv zum Rauchmelder hingeführt (z. B. Schaltanlagen, Hochregallager und Doppelböden).



Abb. 33
Rauchmelder an einer Raumdecke

Flammenmelder

Je nach Bauart des Flammenmelders reagiert dieser auf den Infrarotanteil (IR), auf den ultravioletten (UV) Anteil und/oder auf die Flackerfrequenz einer Flamme. Er wird deshalb z. B. zur Brandfrüherkennung beim Umgang mit oder bei der Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten, auch im Freien, eingesetzt. Weitere Einsatzgebiete sind Bearbeitungsmaschinen mit brennbaren Flüssigkeiten oder in Absauganlagen zur Funkenerkennung.

Wärmemelder

Wärmemelder werden vorzugsweise dann eingesetzt, wenn sich der Brandverlauf durch schnelle Temperaturänderungen auszeichnet. Wärmemelder werden in Maximalwertmelder (meldet bei maximaler Temperatur) und Differenzialmelder (meldet über den Temperaturanstieg in einer Zeiteinheit) eingeteilt.

Linienmelder

Es gibt zwei Arten von Linienmeldern:

- **Kabelgeführter Linienmelder** (Wärmekabel)

Die kabelgeführten Linienmelder reagieren auf Temperaturanstieg als Maximalmelder und geben dann in Abhängigkeit der Auslösestelle im Kabel einen Hinweis auf den Ort an. Diese Linienmelder werden überwiegend dort eingesetzt, wo Staub-, Dampf- oder Feuchtigkeitsentwicklung stattfindet, z. B. zur Überwachung von Bandförderanlagen bzw. Schächten und Tunneln. Die Kabellängen liegen bei 100 m.

- **Lichtschraken-Rauchmelder**

Beim linearen Rauchmelder (Streulicht oder Durchlichtmelder) ist der gesamte überwachte Raum die Messkammer. Sender und Empfänger sind einander gegenüber an den Wänden montiert. Die Signale werden ausgewertet und als Alarm oder Störung an die Brandmeldezentrale (BMZ) weitergeleitet.

Handfeuermelder

Handfeuermelder, auch manuelle Brandmelder/Druckknopfmelder genannt, dienen dazu, einen Alarm unmittelbar durch Handbetätigung, in der Regel mit Hilfe eines Druckknopfes, auszulösen.



Abb. 34 Flammenmelder an einer Industrieanlage



Abb. 35 Lichtschraken-Rauchmelder



Abb. 36 Handfeuermelder

8.1.3 Mobile Brandmeldeanlagen

Mobile Brandmeldeanlagen werden bei zeitlich begrenzten Tätigkeiten wie Baustellen, Wartungsarbeiten, Veranstaltungen mit offenem Feuer, brennbaren Flüssigkeiten und Gasen sowie pyrotechnischen Gegenständen, etc. eingesetzt. Sie bestehen in der Regel aus Funk-Rauchmeldern und einem Meldeempfänger. Die Funk-Rauchmelder alarmieren den optisch-akustischen Meldeempfänger, der den Alarm zu einer ständig besetzten Stelle weiterleiten kann.



Abb. 37
Funk-Rauchmelder
(MOB-System)



Abb. 38
Optisch-akustischer Melde-
empfänger (MOB-System)



Abb. 39 Meldesysteme und Basisstation WES System

8.2 Alarmierungseinrichtungen

Der Unternehmer bzw. die Unternehmerin hat durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass die Beschäftigten im Brandfall unverzüglich gewarnt und zum Verlassen von Gebäuden oder gefährdeten Bereichen aufgefordert werden können. Die Möglichkeit zur Alarmierung von Hilfs- und Rettungskräften muss gewährleistet sein. Geeignete Maßnahmen zur Alarmierung von Personen sind z. B.:

- Brandmeldeanlagen mit Sprachalarmanlagen (SAA) oder akustischen Signalgebern (z. B. Hupen, Sirenen)
- Hausalarmanlagen
- Elektroakustische Notfallwarnsysteme (ENS)
- Optische Alarmierungsmittel
- Telefonanlagen
- Megaphone
- Handsirenen
- Zuruf durch Personen
- Personenbezogene Warneinrichtungen

Technische Maßnahmen sind vorrangig umzusetzen. Dabei sind automatische Alarmierungseinrichtungen zu bevorzugen.

Die Notwendigkeit von technischen Alarmierungsanlagen ergeben sich aus der Gefährdungsbeurteilung, z. B. wenn Ruf- und Sichtverbindungen oder räumliche Gegebenheiten eine Warnung der gefährdeten Personen nicht

erlauben bzw. sich Handlungsbedarf aus den Evakuierungsübungen nach ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“ oder aus Auflagen von Behörden ergeben.

8.3 Rauchabzugsanlagen

Rauchabzugsanlagen dienen der Freihaltung der Flucht- und Rettungswege von Rauch. Wärmeabzugsanlagen dienen vornehmlich der Erhaltung der Feuerwiderstandsdauer von Gebäuden. Weiterhin ermöglichen sie der Feuerwehr eine wirksame Brandbekämpfung in einem Gebäude. Oftmals werden für den kombinierten Rauch- und Wärmeabzug sogenannte Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) eingesetzt.

Rauchabzüge werden unterschieden nach natürlichen Rauchabzügen (NRA) und maschinellen Rauchabzügen (MRA). In der Gruppe der MRA gibt es neben den herkömmlichen MRA auch die Rauch-Differenzdruckanlagen (RDA).

Bei den NRA wird durch Öffnungen zur Rauchableitung die natürliche Thermik (z. B. Ableitung durch Dach- oder Wandöffnungen) bei einem Brand ausgenutzt.

Reicht der natürliche Rauchabzug nicht aus, muss, z. B. durch Ventilatoren, die Rauchableitung unterstützt werden.

Zu den maschinellen Rauchabzugsanlagen zählen auch die Rauchdifferenzdruckanlagen (RDA). Sie werden beispielsweise in Treppenträumen verwendet. Diese werden unter leichten Überdruck gesetzt, um ein Eindringen von Brandrauch zu verhindern. Welche Art von Rauchabzügen eingesetzt wird, hängt im Wesentlichen auch von den zu erwartenden Brandszenarien ab. Erzeugt ein Brand heißen Rauch mit guter Thermik und gelangt der Rauch ungehindert nach oben zu den Öffnungen, so können NRA zum Einsatz kommen. Bei geringerer Wärmeleistung oder ungünstiger Gebäudegeometrie kommen MRA zum Einsatz. MRA wirken bereits in der Brandentstehungsphase, da sie nicht auf die Thermik des Rauches angewiesen sind, sondern bereits geringe Mengen oder noch relativ kühlen Rauch absaugen.



Abb. 40 Auslöseeinrichtung Rauchabzug



Abb. 41 Auslöseeinrichtung Rauch und Wärmeabzug



Abb. 42 RWA Lichtkuppel mit Absturzicherung

Bei manueller Auslösevorrichtung für die Öffnungen zur Rauchableitung und Rauchabzugsanlagen hat der Unternehmer bzw. die Unternehmerin festzulegen, durch wen und wann diese auszulösen sind. (z. B. Auslösung nur durch die Feuerwehr).

8.4 Feuerlöscheinrichtungen

Zum Löschen von Entstehungsbränden stellt das Unternehmen seinen Beschäftigten Feuerlöscheinrichtungen bereit. Feuerlöscheinrichtungen im Sinne der Technischen Regel „Maßnahmen gegen Brände“ (ASR A2.2) sind tragbare und/oder fahrbare Feuerlöscher, Wandhydranten (Löschschlauch) und weitere handbetriebene Geräte zur Bekämpfung von Entstehungsbränden. Zum Schutz der Beschäftigten müssen nach ASR A2.2 in jedem Unternehmen tragbare Feuerlöscher vorhanden sein.

Die Einsatzbereitschaft von Feuerlöscheinrichtungen ist jederzeit zu gewährleisten:

- Feuerlöscheinrichtungen dürfen durch Witterungseinflüsse, Erschütterungen oder andere äußere Einwirkungen nicht beeinträchtigt werden
- Von Hand zu betätigende Feuerlöscheinrichtungen müssen jederzeit schnell und leicht erreichbar sein
- Standorte von handbetätigten Feuerlöscheinrichtungen sind deutlich erkennbar und dauerhaft zu kennzeichnen
- Die Standorte der Feuerlöscheinrichtungen sind, falls vorhanden, im Flucht- und Rettungsplan darzustellen
- Mit der Handhabung der Feuerlöscheinrichtungen sind die Beschäftigten in ausreichender Anzahl vertraut zu machen (siehe auch Kapitel 9.1 und 9.2)



Abb. 43 Brandbekämpfung mit einem tragbaren Feuerlöscher

- Feuerlöscheinrichtungen sind unter Beachtung der Herstellerangaben in regelmäßigen Abständen sachgerecht instand zu halten und auf ihre Funktionsfähigkeit prüfen zu lassen
- Tragbare Feuerlöscher müssen mindestens alle zwei Jahre, bzw. gemäß Herstellerangabe auf ihre Funktionsfähigkeit überprüft werden. Daneben sind Prüfungen nach der Betriebssicherheitsverordnung zum Schutz vor Druckgefährdungen durchzuführen

Feuerlöscher müssen nach DIN EN 3-7 (tragbare Feuerlöscher) oder DIN EN 1866 (fahrbare Feuerlöscher) typgeprüft sein. Die rote Lackierung der Behälter dient dem leichten Auffinden.

Die wichtigsten Feuerlöscheinrichtungen sind:

8.4.1 Tragbare Feuerlöscher

Tragbare Feuerlöscher sind Löschergeräte mit einem Gesamtgewicht bis zu 20 kg und einer Füllmenge bis zu 12 kg. Um tragbare Feuerlöscher einfach handhaben zu können, sollte auf ein geringes Gerätegewicht sowie innerhalb eines Bereiches auf gleiche Funktionsweise der Geräte bei Auslöse- und Unterbrechungseinrichtungen geachtet werden.

Das Löschmittel wird bei Inbetriebnahme durch ein im Feuerlöscher gespeichertes Druckgas ausgestoßen. Löschmittel sind Pulver, Schaum, Wasser (mit Zusätzen) oder Kohlendioxid.

Die Mindestfunktionsdauer von tragbaren Feuerlöschern ist von der Füllmenge des Löschmittels abhängig:

Tab. 9 Mindestfunktionsdauern von Feuerlöschern

Füllmenge des Löschers in Liter (l) bzw. Kilogramm (kg):	Mindestfunktionsdauer in Sekunden (s):
bis 3	6
3 bis 6	9
6 bis 10	12
über 10	15

Neben den tragbaren Feuerlöschern sind zur Bekämpfung von Entstehungsbränden entsprechend der Größe, Art und Brandgefährdung des Betriebes ggf. weitere Löschergeräte erforderlich.



Abb. 44 Diverse tragbare Feuerlöscher

8.4.2 Fahrbare Feuerlöscher

Fahrbare Feuerlöscher haben eine Gesamtmasse von mehr als 20 kg und werden fußläufig fortbewegt, d. h. gezogen oder geschoben. Mobile Löschergeräte sind mit den jeweiligen Löschmitteln wie folgt ausgeführt:

Tab. 10 Typen von fahrbaren Pulver-Feuerlöschern

Pulver in kg:	Mindestfunktionsdauer in s:
25	15
50	30
100	60
150	90

Tab. 11 Typen von fahrbaren Schaum-/Wasser-Feuerlöschern

Schaum oder Wasser in l:	Mindestfunktionsdauer in s:
20 / 25	20
45 / 50	40
90 / 100	80
135 / 150	120



Abb. 45 Fahrbarer Kohlendioxid-Feuerlöscher



Abb. 46 Fahrbarer Schaum-Feuerlöscher






Tab. 12 Typen von fahrbaren Kohlendioxid-Feuerlöschern

Kohlendioxid in kg:	Mindestfunktionsdauer in s:
10	15
20	18
30	27
50	36

8.4.3 Bauart von Feuerlöschern und Löschmittel

Brennbare Stoffe werden entsprechend den Brandklassen eingeteilt. Somit kommen auch unterschiedliche Löschmittel zur Anwendung. Ein universell verwendbares Löschmittel gibt es nicht.

Tab. 13 Tabelle mit Löschmittel und geeigneten Brandklassen

Arten von Feuerlöschern					
	feste, glutbildende Stoffe	flüssige oder flüssig werdende Stoffe	gasförmige Stoffe, auch unter Druck	brennbare Metalle	Speisefette und -öle in Frittier- und Fettbackgeräten (Fettbrand)
	z. B. Holz, Papier, Kunststoffe, Kohle, Textilien, Autoreifen, Stroh	z. B. Lacke, Farben, Alkohole, Benzine, Wachse, Teer, viele Kunststoffe	z. B. Methan, Acetylen, Erdgas, Propan, Wasserstoff	z. B. Aluminium, Natrium, Kalium, Magnesium	z. B. Speiseöle und Speisefette
Pulverlöscher mit ABC-Löschpulver	●	●	●	–	–
Pulverlöscher mit BC-Pulver	–	●	●	–	–
Pulverlöscher mit Metallbrandpulver	–	–	–	●	–
Kohlendioxidlöscher	–	●	–	–	–
Wasserlöscher (auch mit Zusätzen, z. B. Netzmittel, Frostschutzmittel oder leistungssteigernden Mitteln)	●	–	–	–	–
Wassernebellöscher	●	–	–	–	●
Schaumlöscher	●	●	–	–	–
Fettbrandlöscher	(●)	(●)	–	–	●

● = geeignet ● = bedingt geeignet, soweit für diese Brandklasse zugelassen – = nicht geeignet
 (●) = Mögliche Brandklassen-Kombination mit der Brandklasse F nach geprüfter Eignung und Zulassung.

In der betrieblichen Praxis kommen folgende Feuerlöscher zum Einsatz:

- Wasserlöscher
- Schaumlöscher
- Pulverlöscher
- Kohlendioxidlöscher
- Fettbrandlöscher
- Metallbrandlöscher

Um die Gefährdung bei der Brandbekämpfung an elektrischen Anlagen gering zu halten, müssen auf der Gebrauchsanleitung des Feuerlöschers

- Hinweise auf die zulässige elektrische Spannung, beispielsweise max. 1.000 Volt und
- Hinweise auf den beim Löschen einzuhaltenen Mindestabstand zu spannungsführenden Anlagenteilen angegeben sein.



Hinweis

Bei Bränden in elektrischen Betriebsstätten und in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten, wie Schalt- und Umspannanlagen dürfen unter elektrischer Spannung stehende Anlagenteile nur im Einvernehmen mit dem zuständigen Anlagenverantwortlichen mit Wasser oder Schaum gelöscht werden (siehe DIN VDE 0132).

- **Wasserlöscher**
Als Löschmittel wird Wasser benutzt, dem Frostschutz- und Netzmittel, aber auch leistungssteigernde Zusätze beigemischt sein können. Die Löschwirkung beruht auf der Abkühlung der brennenden Stoffe.
- **Schaumlöscher**
Löschschaum wird durch Verschäumung eines Wasser-Schaummittel-Gemisches mit Luft erzeugt. Die Löschwirkung beruht auf dem Stick- und Kühleffekt des Schaumes.
Für polare Flüssigkeiten sind spezielle Löscher mit alkoholbeständigen Schäumen einzusetzen.
- **Pulverlöscher**
Als Löschmittel werden ABC-Löschpulver (für Glut- und Flammenbrände) oder BC-Löschpulver (nur für Flammenbrände) verwendet. Die Löschwirkung beruht

auf dem chemischen Eingriff in den Verbrennungsprozess durch die Löschpulverwolke.

- **Kohlendioxidlöscher**

Als Löschmittel dient Kohlendioxid (CO₂).

Die Löschwirkung beruht auf der Verdrängung des Luftsauerstoffs über dem Brandgut.



Hinweis

Kohlendioxid ist schwerer als Luft. Für den Einsatz oder die Verwendung in engen Räumen ist eine Personengefährdung anhand der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln.

Der Löscheinsatz mit CO₂-Feuerlöschgeräten kann in kleinen und engen Räumen lebensgefährlich sein. Beim Löschen kann durch das in Sekunden freigesetzte CO₂-Volumen sehr schnell eine hohe Konzentration von CO₂ in der Raumluft erreicht werden. Verstärkter Atemantrieb oder Atemnot sind mögliche Warnzeichen. Bereits ab 5 Volumen-% CO₂ in der Atemluft ist mit Gesundheitsgefahren zu rechnen und ab 8 Volumen-% CO₂ in der Atemluft besteht Lebensgefahr.

Um in kleinen und engen Räumen, wie z. B. Schaltschrank-, Server-, Lager-, (Aufzug-) Triebwerksräumen durch das freigesetzte CO₂, eine Gefährdung für die den Brand löschende und sich im Raum aufhaltende Person auszuschließen, muss pro Kilogramm CO₂-Löschmittel mindestens eine freie Grundfläche von 5,5 m² vorhanden sein. Es gilt:

- 2 kg CO₂-Feuerlöscher erfordern mindestens 11 m² freie Grundfläche,
- 5 kg CO₂-Feuerlöscher erfordern mindestens 27,5 m² freie Grundfläche.

Wenn das Verhältnis von Raumgröße (freie Grundfläche) zu Löschmittelmenge kleiner als 5,5 (m²/kg) ist, muss das Löschen des Brandes von außen durch den geöffneten Türspalt erfolgen. Anschließend ist die Tür zu schließen. Der Brandraum darf danach nur noch nach wirksamen Lüftungsmaßnahmen oder geschützt mit umgebungsluft-unabhängigem Atemschutzgerät betreten werden, z. B. durch die Feuerwehr.

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung hat der Unternehmer oder die Unternehmerin die bereitgestellten CO₂-Löschmittelmengen (Feuerlöscher) in Bezug zu den Raumgrößen zu überprüfen. Gegebenenfalls sind weitere oder andere technische und/oder organisatorische Maßnahmen (z. B. andere Löschmittel, von außen zu betätigende Löscheinrichtungen, Kleinlösch- oder Objektlöschanlagen, Betriebsanweisung, Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung) zu treffen.

→ Weitere Informationen sind in der DGUV Information 205-034 „Einsatz von Kohlendioxid (CO₂) – Feuerlöschern in Räumen“

Fettbrandlöscher

Zum Löschen von Fettbränden (Speisefette und -öle) eignen sich Fettbrandlöscher. Als Löschmittel dient ein spezielles Fettbrandlöschmittel für die Brandklasse F.

Die Löschwirkung beruht in der Regel auf einer chemischen Reaktion mit Bildung einer abdeckenden Schicht auf dem Brandgut.

Vielfach sind Fettbrandlöscher neben der Brandklasse F auch für die Brandklassen A und B geeignet (siehe Kennzeichnung auf dem Feuerlöscher).

Metallbrandfeuerlöscher

Zum Löschen von Metallbränden der Brandklasse D (Späne und Stäube) sind nur Löscher mit Metallbrandlöschpulver verwendungsfähig. Die Löschwirkung beruht auf der Abdeckung des Brandgutes mit Löschpulver.



Abb. 47 Die Löschwirkung von Metallbrandpulver beruht auf dem Erstickungsprinzip

8.4.4 Beschriftung von Feuerlöschern

Die Beschriftung von Feuerlöschern muss die für den Brandfall notwendigen Angaben zur sicheren Bedienung enthalten.

FEUERLÖSCHER		
6 Liter wässrige Lösung		
21A	113B	75F
	1. SICHERUNG ENTFERNEN	
	2. SCHLAGKNOPF BETÄTIGEN	
	3. LÖSCHPISTOLE BETÄTIGEN	
VORSICHT		
NACH JEDER BETÄTIGUNG NEU FÜLLEN.		
REGELMÄSSIG AUF EINSATZBEREITSCHAFT ÜBERPRÜFEN.		
NUR SOLCHE LÖSCH-/TREIBMITTEL UND ERSATZTEILE VERWENDEN, DIE MIT DEM ANERKANNTEN MUSTER ÜBEREINSTIMMEN.		
LÖSCHMITTEL: 6 Liter wässrige Lösung		NR: DER ANERKENNUNG:
TREIBMITTEL: 40 g CO ₂		TYP:
FUNKTIONSBEREICH: 0°C BIS +60°C		
HERSTELLER		

Abb. 48 Beispiel für eine Feuerlöscherbeschriftung

Hinweis

Bei Metallbränden keinesfalls Feuerlöscher anderer Brandklassen einsetzen, weil sie eine starke Brandbeschleunigung bis hin zur Explosion hervorrufen können.

Metallbrandfeuerlöscher sind nicht zum Löschen von brennenden Lithium-Ionen-Akkumulatoren geeignet.

8.4.5 Auswahl der bereitzustellenden Feuerlöscheinrichtungen

Feuerlöscheinrichtungen, z. B. Feuerlöscher, müssen nach Art und Umfang der Brandgefährdung und nach der Größe des zu schützenden Bereiches in ausreichender Zahl bereitgestellt werden. Dazu hat der Unternehmer oder die Unternehmerin eine fachkundige Gefährdungsbeurteilung gemäß Arbeitsstättenverordnung durchzuführen.

Folgende Vorgehensweise ist geboten:

1. Ermittlung der vorhandenen Brandklassen und der Brandgefährdung gemäß Gefährdungsbeurteilung
2. Auswahl der Feuerlöscher entsprechend der vorhandenen Brandklassen
3. Ermittlung der Löschmitteleinheiten in Abhängigkeit der Grundfläche für die in allen Arbeitsstätten notwendige Grundausrüstung mit Feuerlöscheinrichtungen
4. Festlegung der für die Grundausrüstung notwendigen Anzahl der Feuerlöscheinrichtungen entsprechend den Löschmitteleinheiten
5. Festlegung von zusätzlichen Maßnahmen bei erhöhter Brandgefährdung
6. Die näheren Einzelheiten nebst Ausführungsbeispielen für die Bereitstellung von Feuerlöscheinrichtungen sind der Technischen Regel für Arbeitsstätten „Maßnahmen gegen Brände“ (ASR A2.2) zu entnehmen.

8.4.6 Positionierung von Feuerlöschern

Feuerlöscher sind:

- gut sichtbar und leicht erreichbar anzubringen
- vorzugsweise in Fluchtwegen, im Bereich der Ausgänge ins Freie, an den Zugängen zu Treppenträumen oder an Kreuzungspunkten von Verkehrswegen/Fluren bereitzustellen
- in einer Entfernung von max. 20 m (tatsächliche Laufweglänge) greifbar, um einen schnellen Zugriff zu gewährleisten
- vor Beschädigungen und Witterungseinflüssen geschützt bereitzustellen, z. B. durch Schutzhauben, Schränke, Anfahrschutz; dies kann z. B. bei Tankstellen, Tiefgaragen und im Freien erforderlich sein
- bei einer zweckmäßigen Griffhöhe von 0,80 bis 1,20 m ohne Schwierigkeiten aus der Halterung zu entnehmen
- an ihren Standorten mit dem Brandschutzzeichen F001 „Feuerlöscher“ gekennzeichnet
- zur Standortfindung bei unübersichtlicher Umgebung neben dem Brandschutzzeichen F001 „Feuerlöscher“ noch zusätzlich mit dem Zusatzzeichen „Richtungspfeil“ gekennzeichnet oder in lang gestreckten Räumen bzw. Fluren durch Fahnen- oder Winkelschilder jederzeit leicht erkennbar



Abb. 49 Gut sichtbarer und leicht erreichbarer Feuerlöscher



Abb. 50 Vor Beschädigungen und Witterungseinflüssen geschützte Feuerlöscheinrichtungen



Abb. 51 Vor Witterungseinflüssen geschützte Feuerlöscher

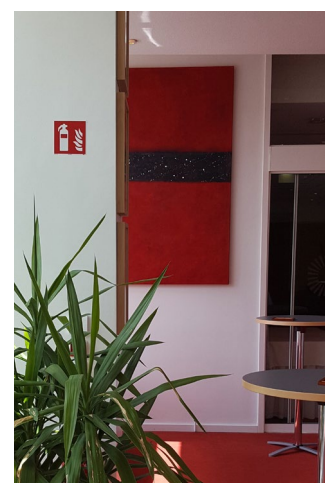


Abb. 52 Standortkennzeichnung eines Feuerlöschers



Abb. 53 Bereitstellung von Feuerlösch-einrichtungen



Abb. 54 Verwendung eines Wandhydranten zur Entstehungsbrand-bekämpfung



Abb. 55 Wandhydrantenschrank

8.4.7 Wandhydranten

Wandhydranten sind ortsfeste Feuerlösch-einrichtungen. Im Schrankinneren sind Schlauchanschlussventil, Schlauch (formstabil oder flach ausgeführt) und Strahlrohr untergebracht.

Die Bedienungsanleitung muss sich auf der Innenseite der Schranktür befinden. Im Gegensatz zu den mobilen Feuerlösch-einrichtungen mit ihren begrenzten Löschmittelmengen liefern Wandhydranten beim Typ S (=Benutzung zur Selbsthilfe, z. B. durch die betrieblichen Brandschutzhelfer) mind. 24 Liter Löschwasser je Minute und beim Typ F (=Benutzung zur Selbsthilfe und durch die Feuerwehr) mind. 100 Liter Löschwasser je Minute.

Wandhydranten müssen

- gut sichtbar und leicht erreichbar sein sowie
- mit dem Brandschutzzeichen F002 „Löschschlauch“ gekennzeichnet sein.

8.4.8 Löschspraydosen

Löschspraydosen sind Kleinlöschgeräte mit einem maximalen Inhaltsvolumen von einem Liter und einer maximalen Löschmittelmenge von 0,7 Litern.

Es sind Löschspraydosen gemäß der derzeit gültigen DIN EN 16856 „Feuerlöschsprays“, in der die technischen Anforderungen und die Gebrauchsdauer beschrieben sind, zu verwenden.

Unter Beachtung der ASR A2.2 hat der Unternehmer oder die Unternehmerin auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung zu entscheiden, ob Löschspraydosen für den betreffenden Arbeitsplatz bzw. die Arbeitsstätte (z. B. zusätzlich zur Grundausstattung im Büro) geeignet sind.

Löschspraydosen sind im Gegensatz zu Feuerlöschern weder prüfbar noch nachfüllbar und nach Gebrauch oder spätestens nach Ablauf der Gebrauchsdauer auszutauschen und sachgemäß zu entsorgen.

8.4.9 Löschdecken

Löschdecken wurden häufig in Küchen zur Fettbrandbekämpfung bereitgestellt. Untersuchungen der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN) aus dem Jahr 1999 ergaben, dass ein effektives Ablöschen mittels Löschdecken nicht möglich war und ein Flammendurchschlag durch das Gewebe der Löschdecke erfolgte.

Hierdurch besteht eine erhebliche Verbrennungsgefahr für die Bedienperson bereits während des Auflegens der Löschdecke. Löschdecken sind deshalb zur Fettbrandbekämpfung nicht geeignet.

Der Fachnormenausschuss Feuerwehrewesen (FNFW) hat im Jahr 2002 die bestehende DIN-Norm für Löschdecken DIN 14155 zurückgezogen, da die Löschdecken nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen. Auf europäischer Ebene ist die Norm DIN EN 1869 „Löschdecken“ existent, jedoch bezieht sich der Anwendungsfall nur auf Frittierereinrichtungen mit einer Füllmenge von max. 3 Litern Speiseöl / -fett. Hierzu zählen üblicherweise nur Geräte für den häuslichen Gebrauch, wie z. B. Fritteusen, Fondues, Woks.

Für den gewerblichen und öffentlichen Bereich besteht in Bezug auf den Personenschutz beim Umgang mit der Löschdecke an brennenden Frittierereinrichtungen eine erhebliche Verbrennungs- und Verletzungsgefahr, weshalb Löschdecken zur Bekämpfung von Speiseöl- und Speisefettbränden im gewerblichen und öffentlichen Bereich nicht verwendet werden sollen.

Für die wirksame Bekämpfung von Speiseöl- und Speisefettbränden sind geeignete Feuerlöscher (Fettbrandlöscher) für die Brandklasse F bereitzustellen und einzusetzen.

Auch für die Bekämpfung eines Personenbrandes sind Löschdecken nicht geeignet (siehe Kapitel 8.8.3).

8.5 Brandvermeidungsanlagen

Die Brandvermeidung durch Sauerstoffreduktion ist eine Technologie, die in verschiedenen Bereichen, vor allem in der Informationstechnologie (IT- und Serverräumen), Lagern (z. B. Kleinladungsträger-, Gefahrstoff-, Hochregal- und Tiefkühlager) sowie Archiven und Museen zum Einsatz kommt. Bei Betrieb der Brandvermeidungsanlagen

wird je nach gelagerten Materialien oder zu schützenden Einrichtungen der Sauerstoffgehalt der Luft im Raum reduziert und durch Stickstoff ersetzt, um einen Brandausbruch zu verhindern. Diese Bereiche dürfen keine ständigen Arbeitsplätze sein. Um gesundheitliche Beeinträchtigungen zu vermeiden, müssen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung Schutzmaßnahmen für die Beschäftigten getroffen werden. Dies können bauliche, technische, organisatorische und arbeitsmedizinische Maßnahmen sein.

→ *Für weitere Informationen siehe auch: DGUV Information 205-006 „Arbeiten in sauerstoffreduzierter Atmosphäre“*

8.6 Stationäre Feuerlöschanlagen

Stationäre Feuerlöschanlagen werden z. B. zum Schutz

- von Kaufhäusern
- von Versammlungsstätten
- von Industriebauten
- wichtiger Anlagenteile z. B. EDV-Anlagen, Energieversorgung
- ausgedehnter Gebäude bzw. großer Brandabschnitte oder
- von unwiederbringlichen Kulturgütern eingesetzt.

Folgende Löschmittel werden überwiegend verwendet:

- Wasser
- Löschschaum
- Löschgase
- Löschpulver

Stationäre Feuerlöschanlagen erkennen und bekämpfen einen Brand unmittelbar nach der Entstehung. Bei selbsttätigen Löschanlagen sind die Branderkennung sowie die Alarmierungseinrichtung Bestandteil der Löschanlage. Bei nichtselbsttätigen Löschanlagen erfolgt die Auslösung des Löschvorganges von Hand.

Unterteilt werden die stationären Löschanlagen in Anlagen zum Raum- und/oder Objektschutz:

- Raumschutzanlagen sind dabei Anlagen, die den gesamten Raum oder Bereich schützen, z. B. Sprinkleranlagen
- Objektschutzanlagen schützen nur einen Anlagenteil, z. B. Schaltschränke, Werkzeugmaschinen







	57°C Orange
	68°C Rot
	79°C Gelb
	93°C Grün
	141°C Blau
	182°C Violett

Abb. 56 Kennfarben und Ansprechtemperaturen von Sprinklerfässchen

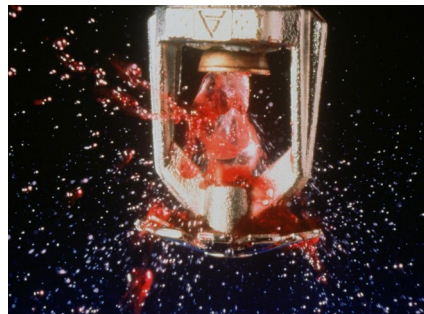


Abb. 57 Platzendes Glasfässchen eines Sprinklers



Abb. 58 Installierter Sprinkler im Rohrnetz

8.6.1 Stationäre Wasserlöschanlagen

Stationäre Wasserlöschanlagen sind häufig als Sprinkleranlagen ausgeführt, aber auch als Sprühwasserlöschanlage und Wassernebellöschanlage. Durch Rohrleitungen wird das Wasser von der Pumpstation zu den Austrittsdüsen geleitet. Die Düsen sind unter der Decke oder über den besonders zu schützenden Anlagen angebracht, z. B. in den Feldern von Hochregallagern.

• Sprinkleranlagen

Die Düsen der Sprinkleranlagen sind durch mit temperatursensiblen Flüssigkeiten gefüllte Glasfässchen verschlossen.

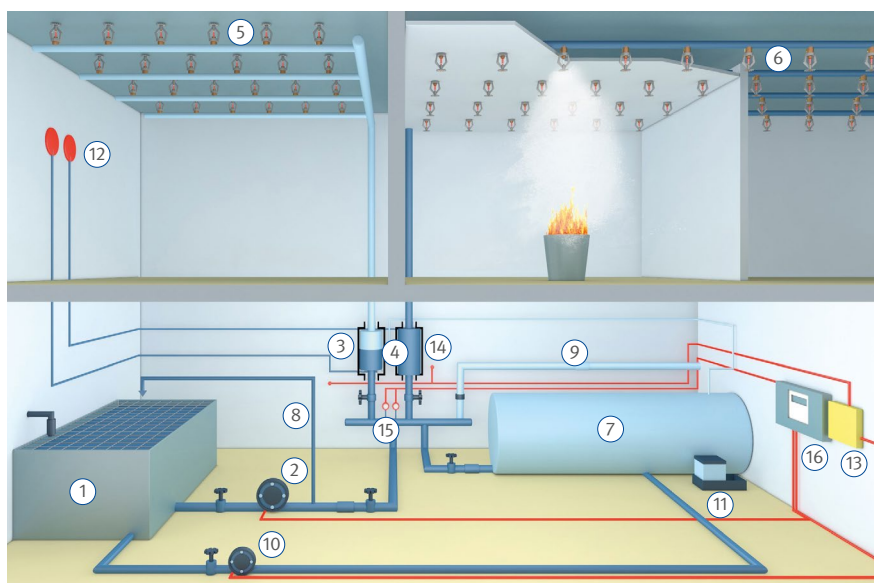
Bei Wärmeeinwirkung platzen die Glasfässchen durch Überdruck. Es öffnen sich nur die im Brandbereich befindlichen Düsen.

• Sprühwasserlöschanlagen

Die Sprühwasserlöschanlagen sind ähnlich wie Sprinkleranlagen aufgebaut.

Die Düsen von Sprühwasserlöschanlagen sind unverschlossen; im Brandfall wird aus **allen** Öffnungen gleichzeitig gesprüht.

Eine besondere Sprühwasserlöschanlage ist der Wasservorhang. Dieser dient z. B. zur Abtrennung von Förderanlagen.



- ① Löschwasserbehälter
- ② Sprinkler-Pumpe
- ③ Trocken-Alarmventilstation
- ④ Nass-Alarmventilstation
- ⑤ Sprinkler-Trockenrohrnetz (stehende Sprinkler, freiliegendes Rohrnetz)
- ⑥ Sprinkler-Nassrohrnetz (hängende Sprinkler, verdecktes Rohrnetz)
- ⑦ Druckluft-Wasserbehälter
- ⑧ Pumpensteuerung mit Messeinrichtung
- ⑨ Einspeiseleitung der Feuerwehr
- ⑩ Behälter-Füllpumpe
- ⑪ Kompressor
- ⑫ mechanische Alarmglocken
- ⑬ Brandmeldezentrale
- ⑭ Alarm-Druckschalter
- ⑮ Druckschalter für Pumpenstart
- ⑯ Elektrischer Schaltschrank

Abb. 59 Aufbau einer Sprinkleranlage



Abb. 60 Sprühwasserlöschanlage in Betrieb

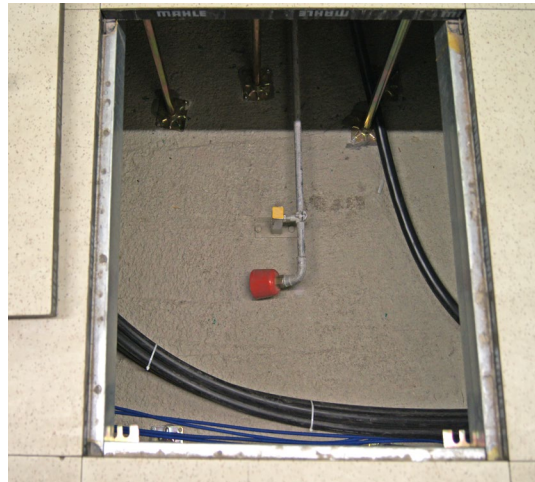


Abb. 61 Löschdüse einer Gaslöschanlage in einem Doppelboden



Abb. 62 Flaschenstation einer Gaslöschanlage

• **Wassernebellöschanlagen**

Die Wassernebellöschanlage erzeugt durch Sprühdüsen einen sehr feinen Wassernebel. Anwendungsbereiche sind z. B. Motorprüfstände, Lackiereinrichtungen, Kabelkanäle, historische Gebäude oder Frittieranlagen.

Rechtzeitig vor der Flutung mit Löschgasen sind die im Bereich befindlichen Personen durch akustische und ggf. optische Alarmierungseinrichtungen zu warnen. Personen haben bei Alarmierung unverzüglich den Löschbereich zu verlassen.

8.6.2 Gaslöschanlagen

Bei Gaslöschanlagen werden die überwiegend eingesetzten Inertgase oder Kohlendioxid (CO₂) über Rohrleitungen und Düsen freigesetzt, um den Brand durch Luftsauerstoffverdrängung und die damit verbundene Reduzierung der Sauerstoffkonzentration zu löschen. Sie werden z. B. in EDV-Anlagen, in Spritzlackieranlagen, in der spanenden und nichtspanenden Metallbearbeitung und in Lagern für brennbare Flüssigkeiten eingesetzt.

Insbesondere für kleinere und mittlere Raumgrößen mit elektrischen Risiken werden auch chemisch wirkende Löschgase eingesetzt.

Das Löschgas wird in Gasflaschen oder ortsfesten Behältern unter Druck gelagert und nach Auslösen durch die gespeicherte Druckenergie über das Leitungssystem zu den Austrittsöffnungen geführt.

! Hinweis

Die Löschgase ersticken das Feuer durch Verdrängung des Luftsauerstoffs und der damit verbundenen Reduzierung des Luftsauerstoffanteils.

→ Für die Errichtung und den Betrieb von ortsfesten Feuerlöschanlagen mit Löschgasen gilt u. a. die DGVU Information 205-026 „Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Einsatz von Feuerlöschanlagen mit Löschgasen“.

Üblicherweise werden folgende Löschgase eingesetzt:

- Kohlendioxid (CO₂)
- Argon
- Stickstoff
- Mischungen aus den vorgenannten Gasen
- Sonderlöschgase



Abb. 63 Stationäre Schaumlöschanlage in einem Abfallbunker



Abb. 64 Entnahmestelle einer trockenen Löschwasserleitung



Abb. 65 Entnahmestelle einer trockenen Löschwasserleitung

8.6.3 Pulverlöschanlagen

Pulverlöschanlagen werden verhältnismäßig selten angewendet. Sie sind besonders geeignet zum Ablöschen brennbarer Flüssigkeiten, die aus Behältern oder Rohrleitungen ausströmen. Als Treibmittel dienen Stickstoff oder Kohlendioxid.

8.6.4 Schaumlöschanlagen

Schaumlöschanlagen sind Löschanlagen, in denen Wasser unter Zumischung von Schaummittelkonzentrat und Luft verschäumt wird. Der Schaum tritt aus Schaumdüsen aus. Eingesetzt werden diese Anlagen z. B. im Bereich von Recyclingbetrieben, großen Tanklagern, in der chemischen Industrie oder in Tiefgaragen.

Als Schaumarten werden Schwer-, Mittel-, und Leichtschaum unterschieden, welche sich in ihren Eigenschaften, wie z. B. Fließfähigkeit, Schaumvolumen und Kühlwirkung unterscheiden.

8.6.5 Aerosol-Löschanlagen

Neben den klassischen Löschanlagen, in denen Wasser oder Gas zum Einsatz kommen, werden unter bestimmten Voraussetzungen auch Aerosol-Löschanlagen eingesetzt.

Die zu schützenden Bereiche (Löschbereiche) sind mit Aerosolerzeugern ausgestattet, die im Brandfall aktiviert werden.

Diese setzen zumeist Kaliumcarbonate frei, die das löschfähige Aerosol (sogenanntes „Feststoffpartikel-Aerosol“) bilden.

Die primäre Löschwirkung der Aerosol-Löschanlagen beruht nicht auf dem Verdrängen von Sauerstoff, sondern auf dem Prinzip der Unterbrechung der Kettenreaktion, die bei einer Verbrennung abläuft.

Dabei werden freie Radikale in der Flamme durch Kaliumcarbonate gebunden und können nicht mehr mit dem Luftsauerstoff reagieren.

8.6.6 Stationäre Kleinlöschanlagen

Stationäre Kleinlöschanlagen gehören zu den Objektschutzanlagen. Sie zeichnen sich durch eine eigene schnelle Detektion und eine automatische Löschung innerhalb des Brandobjektes aus.

Anwendungsbeispiele:

- Frittierereinrichtungen
- Serverschränke
- Werkzeugmaschinen

8.6.7 Halbstationäre Löschanlagen

Halbstationäre Löschanlagen verfügen über fest installierte Rohre und offene Löschdüsen, die in einem zu schützenden Bereich installiert sind. Die Alarmübertragung zur Feuerwehr sollte über eine Brandfrüherkennungsanlage erfolgen. Im Gegensatz zu stationären Löschanlagen besitzen halbstationäre Löschanlagen keine eigene Löschmittelversorgung, sondern werden über einen Anschluss durch die Feuerwehr (i. d. R. durch die Werkfeuerwehr) eingespeist. Sie ermöglichen den Einsatzkräften einen schnellen und gezielten Löschangriff. Halbstationäre Löschanlagen sind in der Regel Wasser- oder Schaumlöschanlagen, können jedoch auch mit anderen Löschmitteln betrieben werden.

8.7 Löschwasseranlagen („Steigleitungen“)

8.7.1 Löschwasseranlage „trocken“

Löschwasseranlagen „trocken“ sind Löschwasserleitungen für die Feuerwehr. Diese speist das Löschmittel an der Einspeiseeinrichtung ein und entnimmt es bedarfsgerecht an den entsprechenden Entnahmestellen.

8.7.2 Löschwasseranlage „nass“

Löschwasseranlagen „nass“ sind vom Trinkwassernetz getrennte Löschwasserleitungen mit angeschlossenen Wandhydranten, die ständig mit Wasser gefüllt und somit jederzeit einsatzbereit zur Verfügung stehen.

8.7.3 Löschwasseranlage „nass/trocken“

Löschwasseranlagen „nass/trocken“ sind Leitungssysteme mit angeschlossenen Wandhydranten, die erst im Brandfall fernbetätigt über eine Füll- und Entleerungsstation mit Wasser gefüllt werden, aber im Normalfall leer sind. Sie werden insbesondere in frostgefährdeten Bereichen eingesetzt.

8.7.4 Trinkwasser-Installationen mit Wandhydranten

Trinkwasser-Installationen mit Wandhydranten sind Trinkwasserleitungen, an die Wandhydranten vom Typ S mit integrierter Sicherungskombination (Rückflussverhinderer und Belüfter) unmittelbar angeschlossen werden. Der permanente Durchfluss des Trinkwassers muss gewährleistet sein, um eine Keimbildung zu verhindern.

8.8 Personenlöscheinrichtungen

Personenbrände sind seltene, aber äußerst dramatische Ereignisse, da die Folgen für das Leben und die Gesundheit der Betroffenen besonders schwerwiegend sein können. Personen, die brennen, laufen oftmals weg, wollen sich selbst retten und reagieren häufig panisch. Aus diesem Grund muss an den Arbeitsplätzen, an denen mit brennbaren Flüssigkeiten und/oder offenen Flammen umgegangen wird, ausreichend Vorsorge für die Erste-Hilfe-Maßnahmen getroffen werden.



Abb. 66 Wandhydrantenschrank



Abb. 67 Wandhydrant als Selbsthilfeeinrichtung

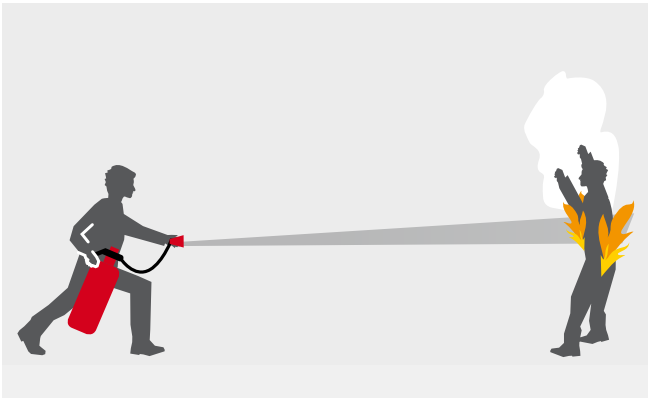


Abb. 68 Personenbrandbekämpfung mit Feuerlöscher

8.8.1 Körpernotduschen

Für Beschäftigte in Bereichen mit besonders großer Brandgefährdung oder Kontaminationsgefahr mit Gefahrstoffen sind Körpernotduschen vorzusehen, z. B.:

- in Arbeitsstätten, die mit großen Mengen brennbarer Flüssigkeiten oder Chemikalien arbeiten,
- an Abfüllstellen.

8.8.2 Feuerlöscher

Tragbare Feuerlöscher, im Idealfall Wasser- oder Schaumlöscher, können ebenfalls zum Ablöschen brennender Kleidung eingesetzt werden.

Folgende Hinweise zur Personenbrandbekämpfung mit einem Feuerlöscher müssen beachtet werden:

- Einen Mindestabstand zur brennenden Person von 2 bis 3 m einhalten.
- Das Gesicht möglichst nicht mit dem Löschmittel beaufschlagen.
- Der erste Löschrstrahl ist auf den Oberkörper (Brust und Schulter) zu richten, um Hals und Kopf vor den hochschlagenden Flammen zu schützen.
- Anschließend wird der Löschrstrahl am Körper weiter nach unten und zu den Seiten geführt.
- Die Gebrauchsanleitung des Feuerlöschers beachten.

Bei der Verwendung eines Kohlendioxidlöschers (CO₂-Feuerlöscher) zusätzlich beachten:

- Wenn kein anderer Löscher vorhanden ist, sind CO₂-Feuerlöscher ebenfalls besser geeignet als eine Löschdecke. Hierbei ist ein Mindestabstand von 1,5 m zur brennenden Person einzuhalten. Den Löschrstrahl ebenfalls nie auf das Gesicht richten und nie auf einer Stelle des Körpers verweilen lassen (Erfrierungsgefahr aufgrund der sehr niedrigen Austrittstemperatur von ca. minus 70°C!). Auf ausreichende Raumabmessungen bzw. Lüften des Raumes ist beim bzw. nach dem Einsatz von CO₂-Feuerlöschern ebenfalls zu achten (Erstickengefahr!).

8.8.3 Löschdecken

Der Einsatz von Löschdecken bringt zusätzliche Gefahren für die rettende und die brennende Person. Will man eine brennende Person mit einer Löschdecke ablöschen, muss die Person in die Decke eingewickelt werden. Danach sollte die Decke möglichst angedrückt werden, um das Feuer überall zu ersticken. Beim Andrücken der Decke werden brennende oder glühende Stoffteile intensiv auf die Haut gepresst und dadurch zusätzlich schwere Brandverletzungen verursacht.

Der Fachnormenausschuss Feuerwehrwesen (FNFW) hat bereits im Jahr 2002 die damalige Norm für Löschdecken DIN 14155 zurückgezogen, da die Löschdecken nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen. Löschdecken sind für die Bekämpfung eines Personenbrandes nicht geeignet. Das Löschen mit einem Feuerlöscher, unabhängig vom Gerätetyp des Feuerlöschers, ist wesentlich effektiver, als die Benutzung einer Löschdecke.

Auch Löschdecken nach der europäischen Norm DIN EN 1869 sind zum Löschen von Personenbränden nicht vorzusehen bzw. bereitzustellen.

8.9 Instandhaltung und Prüfung von Feuerlöscheinrichtungen

Feuerlöscheinrichtungen sind unter Beachtung der Herstellerangaben in regelmäßigen Abständen sachgerecht instand zu halten und auf ihre Funktionsfähigkeit prüfen zu lassen. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren.

Weiterhin sind Feuerlöscheinrichtungen zum Schutz vor Gefährdungen durch Druck zusätzlichen besonderen wiederkehrenden Prüfungen nach der Betriebsicherheitsverordnung zu unterziehen.

8.9.1 Feuerlöscher

Die Bauteile von Feuerlöschern sowie die im Feuerlöscher enthaltenen Löschmittel können im Laufe der Zeit unter den äußeren Einflüssen am Aufstellungsort (wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Verschmutzung, Erschütterung oder unsachgemäße Behandlung) unbrauchbar werden. Zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit sind Feuerlöscher daher gemäß ASR A2.2 alle zwei Jahre durch einen Fachkundigen instand zu halten.

Fachkundige zur Wartung von Feuerlöschern sind insbesondere Sachkundige gemäß DIN 14406-4 „Tragbare Feuerlöscher – Teil 4: Instandhaltung“.

Ein Instandhaltungsvermerk mit Datumsangabe ist fest am Feuerlöscher anzubringen.

Lässt der Hersteller von der genannten Frist abweichende längere Fristen für die Instandhaltung zu, können diese vom Arbeitgeber herangezogen werden. Kürzere vom Hersteller genannte Fristen sind zu beachten.




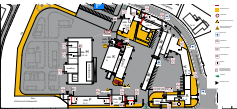
8.9.2 Wandhydranten

Wandhydranten sind gemäß DIN 14462 in regelmäßigen Abständen, mindestens jedoch einmal jährlich instand zu halten. Je nach Bundesland können zusätzliche baurechtliche Prüfungen erforderlich werden.

9 Verhalten im Brandfall

Damit es im Brandfall nicht zu einer Panik oder Fehlverhalten und unsicheren Situationen kommt, sind schon im Vorfeld geeignete Abläufe für den Brandfall festzulegen und zu trainieren. Regelmäßiges Üben der Abläufe dient der Überprüfung der Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen. Weiterhin verinnerlichen die Beschäftigten durch regelmäßiges Üben die Abläufe und reagieren im Brandfall routiniert.

Tab. 14 Inhalte der Notfallplanung

Mögliche Inhalte der Notfallplanung		
Verantwortung, Organisation		Betriebliche Unterlagen, z. B. Alarmplan, Notfallplan
Verhalten im Brandfall		Brandschutzordnung Teil A / B / C
Brandschutzordnung: siehe 9.4.2		
Evakuierung im Brandfall		Flucht- und Rettungsplanung
Flucht- und Rettungsplan: siehe 9.4.3		
Informationen für die Feuerwehr		Feuerwehrpläne
Feuerwehrplan: siehe 9.4.4		

Nach § 10 Arbeitsschutzgesetz hat die Unternehmerin oder der Unternehmer entsprechend der Art der Arbeitsstätte und der Tätigkeiten sowie der Zahl der Beschäftigten die Maßnahmen zu treffen, die zur Ersten Hilfe, Brandbekämpfung und Evakuierung der Beschäftigten erforderlich sind. Dabei ist auch verpflichtend der Anwesenheit anderer Personen Rechnung zu tragen. Des Weiteren ist auch dafür zu sorgen, dass im Notfall die erforderlichen Verbindungen zu außerbetrieblichen Stellen, insbesondere in den Bereichen der Ersten Hilfe, der medizinischen Notversorgung, der Bergung und der Brandbekämpfung eingerichtet sind. Dabei sind auch die Vorgaben durch den baulichen und abwehrenden Brandschutz zu beachten.

Die Planung der zu treffenden Schutzmaßnahmen basiert auf der Gefährdungsbeurteilung zum Brandschutz (Brandrisikoanalyse) für den Betrieb. In dieser werden die Gefahrenschwerpunkte, z. B. hohe Brandlasten und für die Brandentstehung günstige Verhältnisse, ermittelt und bewertet. Entsprechend der ermittelten Risiken werden die erforderlichen Maßnahmen festgelegt und umgesetzt.

Die geplanten Maßnahmen sind mit den zuständigen Rettungskräften und der Feuerwehr abzustimmen und sinnvollerweise auch zu üben. Der Umfang der Übung ist den betrieblichen Gegebenheiten entsprechend anzupassen.

! Hinweis

Oberstes Schutzziel ist die Rettung aller sich im Gebäude befindlichen Personen.

9.1 Ausbildung der Belegschaft im Brandschutz

Alle Beschäftigten eines Betriebes sind über die Gefahren (insbesondere durch Brandrauch) und die bei einem Brandfall im Betrieb zu ergreifenden Maßnahmen zu unterweisen.

Die Unterweisung ist vor Aufnahme der Beschäftigung und danach in regelmäßigen Abständen, mindestens jedoch einmal jährlich, durchzuführen.

Inhalte der Unterweisung sind insbesondere:

1. Im Arbeitsbereich vorhandene Brandgefahren, z. B.:
 - Rauchen an unzulässigen Orten
 - Offenes Feuer (z. B. Kerze auf dem Schreibtisch, Feuerarbeiten)
 - Selbstentzündung von fett- oder ölgetränkten Putzlappen (z. B. mit Leinöl)
 - Nichtbestimmungsgemäße Verwendung von Elektrogeräten
 - Lagerung von brennbaren Materialien, z. B. in Flucht- und Rettungswegen
2. Maßnahmen zur Abwendung von Brandgefahren z. B.:
 - Rauchverbote einhalten
 - Brandschutztüren nicht durch Keile oder ähnliches aufhalten

- Nur geprüfte Elektrogeräte bestimmungsgemäß verwenden
- Brennbare Abfälle nicht im Arbeitsbereich aufbewahren/lagern
- Flucht und Rettungswege freihalten
- Feuerlöscheinrichtungen jederzeit leicht zugänglich bereitstellen
- Erlaubnisschein für Heiß- und Feuerarbeiten

- Personen im Umfeld warnen und zum Verlassen des Gefahrenbereiches auffordern
- Personen mit eingeschränkter Mobilität unterstützen
- Ruhig das Gebäude auf den Fluchtwegen verlassen
- Sammelstelle aufsuchen
- Bei den Sammelstellenverantwortlichen melden
- Sammelstelle erst auf Anweisung der verantwortlichen Person verlassen

3. Verhalten im Brandfall, z. B.:

- Feuerwehr alarmieren (Notruf 112)
- Folgende Fragen werden in der Regel gestellt:
 - **Wo** ist es passiert?
 - **Was** ist passiert?
 - **Wer** ruft an?
 - **Wieviele** Personen sind betroffen?
 - **Warten** auf Rückfragen

Zusätzlich zur regelmäßigen Unterweisung der gesamten Belegschaft im Brandschutz ist eine ausreichende Anzahl von Beschäftigten (mind. 5% der Belegschaft) im sicheren Umgang mit und dem Einsatz von Feuerlöscheinrichtungen zur Bekämpfung von Entstehungsbränden ohne Eigengefährdung (sogenannte Brandschutzhelfer) zu schulen, siehe § 6 Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV). Als sinnvoll und praktikabel hat sich eine 1/2-tägige Ausbildungsdauer bewährt.



Merke:

Die Feuerwehr/Rettungsleitstelle führt und beendet das Gespräch!

Die Unterweisungsinhalte für Beschäftigte und für Beschäftigte mit der Aufgabe als Brandschutzhelfer unterscheiden sich unter anderem durch den praktischen Teil, in dem die Bedienung und Handhabung von Feuerlöschern und das Löschen von Bränden geübt wird. Dadurch kann die Wirkungsweise und Leistungsfähigkeit der Geräte erfahren werden.

Tab. 15 Regelmäßige Brandschutz-Unterweisung für alle Beschäftigte aus DGUV Information 205-023 „Brandschutzhelfer“

Regelmäßige Brandschutz-Unterweisung für alle Beschäftigten (§ 6 ArbStättV, ASR A2.2 Abschnitt 7.2 und § 4 DGUV Vorschrift 1)				
Unterweisungsdauer nach Notwendigkeit				
bei Tätigkeiten auftretende Brandgefährdungen		Maßnahmen zur Abwendung von Brandgefährdungen		
Brandgefahren am Arbeitsplatz (z. B. Gefährdungsbeurteilung)	Umgang mit Zündquellen (z. B. Betriebsanweisungen)	Maßnahmen gegen Entstehungsbrände und Explosionen	Verhalten im Brandfall (z. B. Brandschutzordnung Teil A+B)	Flucht- und Rettungswege (z. B. Evakuierung, Flucht- und Rettungsplan)
Ziel: Arbeitssicherheit durch sicheren Umgang mit Brandgefahren am Arbeitsplatz und richtiges Verhalten im Brandfall durch selbstständiges Verlassen (Flucht) bei unmittelbarer Gefahr				
Kenntnisse der betriebsspezifischen Gefahren und Schutzmaßnahmen (Gefährdungsbeurteilung und Betriebsanweisungen bzw. Brandschutzordnung)				

Es wird empfohlen, die Unterweisung mit Übung in Abständen von 3 bis 5 Jahren zu wiederholen.

Bei wesentlichen betrieblichen Änderungen ist in kürzeren Abständen eine Wiederholung der Unterweisung erforderlich z. B. bei:

- Änderung der Brandschutzordnung,
- neuen Verfahren mit veränderter Brandgefährdung,
- Umstrukturierungen und Fluktuation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter oder
- Brandereignissen im Betrieb.

→ Weitere Informationen zur Ausbildung von Brandschutz Helfern sind der DGVU Information 205-023 „Brandschutz Helfer – Ausbildung und Befähigung“ zu entnehmen.

Die Forderung, Brandschutz Helfer zu bestellen, gilt auf Baustellen nur für stationäre Baustelleneinrichtungen, z. B. Baubüros, Unterkünfte oder Werkstätten (siehe ASR A2.2 Abschnitt 8).

Personen, die auf Baustellen Arbeiten mit einer Brandgefährdung durchführen, z. B. Schweißen, Brennschneiden, Trennschleifen, Löten oder bei der Anwendung von Verfahren, bei denen eine Brandgefährdung besteht (z. B. Farbspritzen, Flamarbeiten), sind theoretisch und praktisch im Umgang mit Feuerlöschern zu unterweisen.

Tab. 16 Ausbildung von Brandschutz Helfern aus DGVU Information 205-023 „Brandschutz Helfer“ bei normaler Brandgefährdung

Ausbildung (Fachkundige Unterweisung) einer ausreichenden Anzahl von Beschäftigten durch Unterweisung und Übung im Umgang mit Feuerlöscheinrichtungen (vgl. § 6 ArbStättV, § 22 DGVU Vorschrift 1) zur Bekämpfung von Entstehungsbränden (Brandschutz Helfer i.S. d. ASR A2.2 Abschnitt 7.3)				
Unterweisungsdauer ca. 1,5 bis 2 Stunden				
Grundzüge des vorbeugenden Brandschutzes (z. B. allgemeine Brandschutzmaßnahmen)	Betriebliche Brandschutzorganisation (z. B. Verantwortung, Zuständigkeiten, Alarmpläne)	Verhalten im Brandfall (z. B. Brandschutzordnung Teil C)	Gefahren durch Brände (z. B. Entstehungsbrand, Ausbreitung von Feuer und Rauch)	Funktions- und Wirkungsweise von Feuerlösch-einrichtungen (z. B. Bedienung, Einsatzgrenzen und Löschtaktik)
+ Praktische Löschübung mit Feuerlöscheinrichtungen				
Ziel: Sicherer Umgang mit und der Einsatz von Feuerlöscheinrichtungen zur Bekämpfung von Entstehungsbränden ohne Eigengefährdung und zur Sicherstellung des selbstständigen Verlassens (Flucht) der Beschäftigten				
Kenntnisse der betrieblichen Brandschutzmaßnahmen und der betrieblichen Brandschutzorganisation		Kenntnisse der Brandbekämpfung, der Funktion und Bedienung von Feuerlöscheinrichtungen		

9.2 Sicherer Einsatz von Feuerlöschern

Im Ernstfall kommt es vor allem auf

- die sichere Handhabung,
- die Schnelligkeit und die
- richtige Löschtaktik

an. Der richtige Einsatz von Feuerlöschern ist in nachfolgendem Schaubild beschrieben.



DGUV
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung
Spitzenverband

Feuerlöscher richtig einsetzen

Machen Sie sich mit den vorhandenen Feuerlöscheinrichtungen vertraut (z.B. Feuerlöscher)



Brandmelder
Brandmeldetelefon
Feuerlöscher
Löschschlauch (Wandhydrant)
Mittel u. Geräte zur Brandbekämpfung
Aufzug im Brandfall nicht benutzen

• Windrichtung beachten und genügend Abstand halten! Die Flammen nicht direkt löschen, sondern das Brandgut.



• Flächenbrände von vorne nach hinten löschen!



• Stoßweise löschen! Nur soviel Löschmittel einsetzen, wie zur Ablöschung erforderlich ist. Löschmittelreserven für evtl. Wiederentzündungen bereithalten.



• Tropf- und Fließbrände von oben nach unten löschen!



• Wenn möglich mehrere Löscher gleichzeitig einsetzen – nicht nacheinander!



• Personenbrand mit Feuerlöscher löschen.



• Auf Wiederentzündungen achten! Brandstelle nicht verlassen, sondern beobachten!



• Einmal eingesetzte Feuerlöscher dürfen nicht an ihren Platz zurückgebracht werden! Sie müssen neu gefüllt und geprüft werden!



Verhalten im Brandfall

- Ruhe bewahren!
- anwesende Personen alarmieren
- Feuerwehr alarmieren: nächsten Brandmelder betätigen oder per Telefon 112

112

Fragen der Leitstelle

- **Wo** ist etwas passiert?
- **Was** ist passiert?
- **Wer** ruft an?
- **Wieviele** Verletzte?
- **Warten** auf Rückfragen

Wichtig: Die Leitstelle beendet das Gespräch!

- Entstehungsbrand nur ohne Eigengefährdung löschen
- Bei Eigengefährdung/Brandausbreitung: flüchten!
- In Sicherheit bringen

Feuerlöscher einsetzen (Beispielhaft)

1



Sicherung entfernen

2



Schlagknopf betätigen

3



Löschpistole betätigen

205-025

Abb. 69
DGUV Information 205-025
„Feuerlöscher richtig einsetzen“, zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter www.dguv.de/publikationen Webcode p205025

9.3 Im Brandfall organisiert evakuieren

Eine Evakuierung im Brandfall kann schnell chaotisch werden, wenn sie nicht gut organisiert ist und regelmäßig geübt wird. Für die Evakuierung sind deswegen ausreichende Vorbereitungen zu treffen. Dazu gehört auch, dass alle Personen im Betrieb wissen, was zu tun ist und wie sie sich in der jeweils konkreten Situation zu verhalten haben.

Für den Brand- oder sonstigen Gefahrenfall sind insbesondere Maßnahmen zu treffen, wer für eine Evakuierung verantwortlich ist, nach welchen Kriterien diese veranlasst wird und wie sie abläuft, z. B. auf der Grundlage der Brandschutzordnung und der Flucht- und Rettungspläne.

Dazu gehört insbesondere, dass

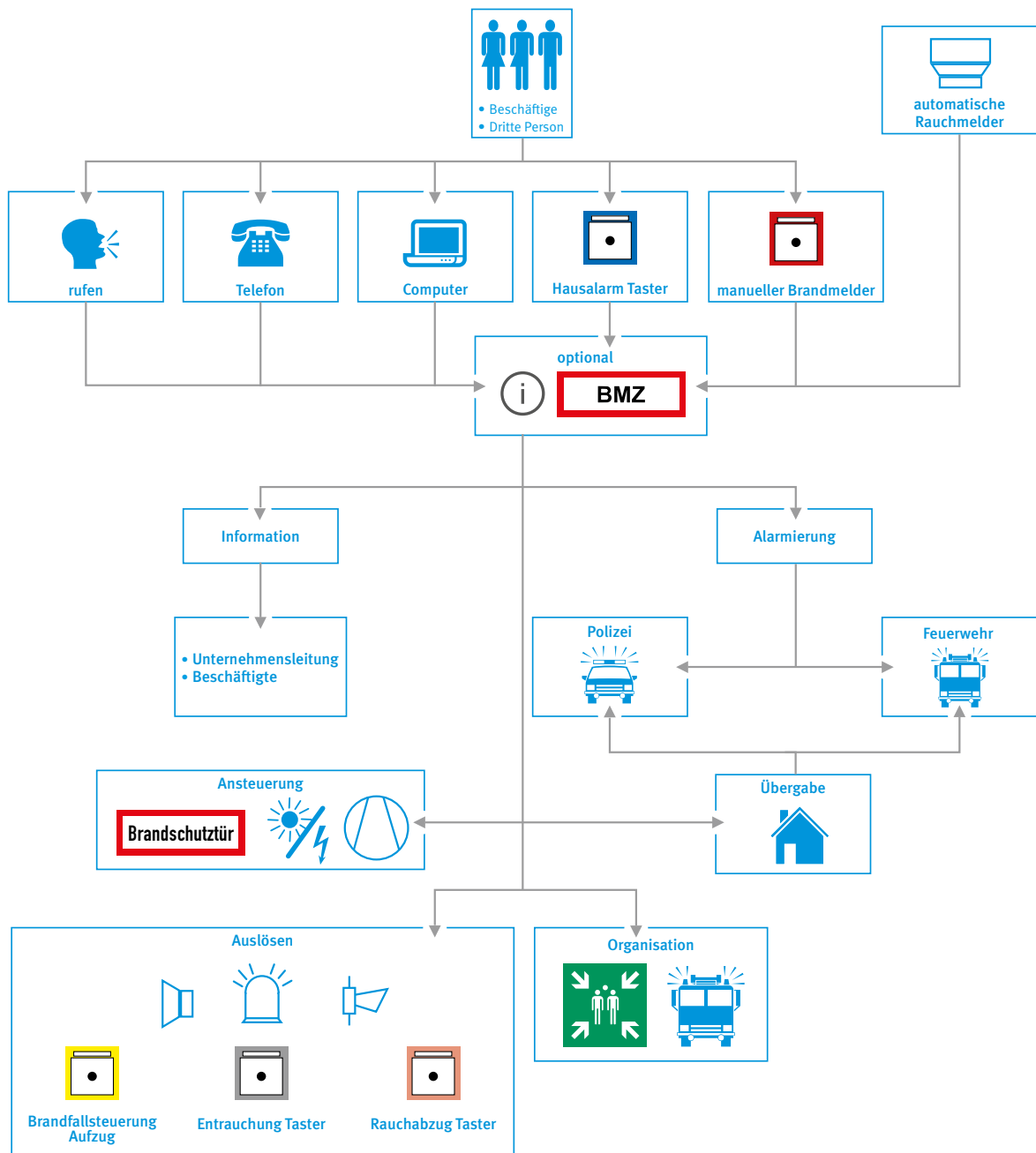
- Art und Grund der Alarmierung und Evakuierung festgelegt sind,
- Flucht- und Rettungswege, Ausgänge und Sammelstelle gekennzeichnet sind und freigehalten werden,
- die Beschäftigten die notwendigen Maßnahmen zur Evakuierung kennen und geübt haben,
- Personen mit eingeschränkter Mobilität und Betriebsfremde die notwendige Unterstützung bei der Evakuierung des Gebäudes erhalten,
- die Anweisung, Aufzüge im Brandfall nicht zu benutzen, bekannt gemacht ist und, falls erforderlich, Aufzüge im Brandfall durch technische Maßnahmen blockiert sind (Brandfallsteuerung),
- für das Abschalten wichtiger Anlagen ein Plan aufgestellt ist und verantwortliche Beschäftigte zur Umsetzung des Planes benannt und unterwiesen sind,
- das Verhalten und die Weisungsbefugnisse bei Evakuierungen auch mit den Unternehmen und Verantwortlichen von Fremdfirmen geklärt sind,
- die Beschäftigten angewiesen sind, den Anweisungen der Einsatzleitung Folge zu leisten und
- die Anwesenheitskontrolle oder Feststellung, ob betroffene Bereiche vollständig evakuiert wurden, organisiert ist.

Auf der Grundlage der Brandschutzordnung und der Flucht- und Rettungspläne sind regelmäßig Evakuierungsübungen durchzuführen.

Für den geregelten Ablauf einer Evakuierung kann es bei größeren Gebäuden oder Gebäuden mit ortsunkundigen Besuchern und Besucherinnen erforderlich sein, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern besondere Aufgaben für den Evakuierungsfall zuzuweisen, um z. B. auf Hilfe angewiesene Beschäftigte zu unterstützen, Besuche und Besucherinnen hinauszuleiten oder Bereiche zu kontrollieren.

Diese werden im betrieblichen Alltag oftmals als Evakuierungshelfer bzw. Evakuierungshelferin bezeichnet. Die Zuweisung der besonderen Aufgaben für den Evakuierungsfall erfolgt zumeist im Rahmen einer Unterweisung durch den Unternehmer bzw. die Unternehmerin. Eine spezielle Ausbildung ist hierfür im Regelfall nicht erforderlich.

→ *Weitere Informationen finden Sie in den Technischen Regeln für Arbeitsstätten: „Fluchtwege, Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“, ASR A2.3 und „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“ (ASR V3a.2) und in der DGUV Information 205-033 „Alarmierung und Evakuierung“.*



9.4 Planungen für den Brandfall

Um im Brandfall vorbereitet zu sein und richtig zu handeln, hat der Unternehmer oder die Unternehmerin Maßnahmen zu planen, zu treffen und zu überwachen, die insbesondere für den Fall des Entstehens von Bränden, Explosionen, des unkontrollierten Austretens von Stoffen und Gemischen und von sonstigen gefährlichen Störungen des Betriebsablaufs geboten sind.

9.4.1 Alarmplan

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat in einem Alarmplan festzulegen, welche Personen/Institutionen im Brandfall alarmiert/informiert werden müssen. Die für die Alarmierung zuständigen Personen müssen über die Inhalte und Abläufe, z. B. im Rahmen einer Unterweisung informiert werden.

Der Alarmplan wird an geeigneten Stellen im Unternehmen bereitgehalten. Er muss regelmäßig aktualisiert werden, z. B. bei Änderung von Telefonnummern oder Personalwechsel.

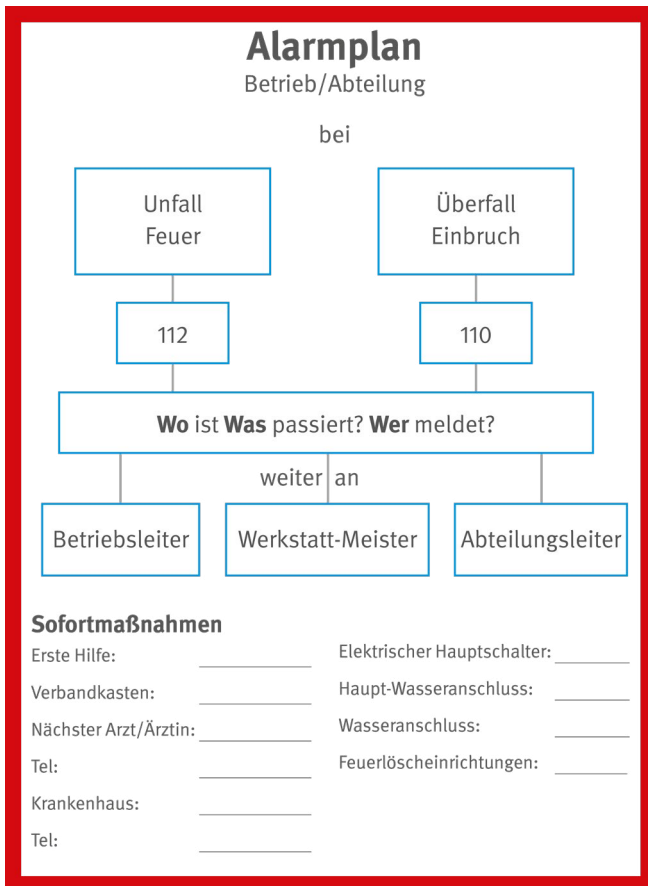


Abb. 71 Beispiel für einen Alarmplan



Abb. 72 Beispiel für eine Brandschutzordnung Teil A

9.4.2 Brandschutzordnung

Die Brandschutzordnung gemäß DIN 14096 ist eine zusammenfassende Regelung für das Verhalten von Personen innerhalb eines Gebäudes oder Betriebes im Brandfall sowie für Maßnahmen, die Brände verhüten sollen. Der Alarmplan nach Kapitel 9.4.1 kann Bestandteil der Brandschutzordnung sein.

Die Notwendigkeit für eine Brandschutzordnung ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung, aus Auflagen von Behörden und/oder Versicherungen.

Die Beschäftigten sind mit den Inhalten der Brandschutzordnung vertraut zu machen.

Teil A der Brandschutzordnung richtet sich als Aushang an alle Personen (Beschäftigte, Mitarbeiter sowie Mitarbeiterinnen von Fremdfirmen, Besucher und Besucherinnen), die sich in einer baulichen Anlage aufhalten und gibt grundlegende Hinweise zur Brandverhütung und zum Verhalten im Brandfall.

Teil B der Brandschutzordnung ist für alle Personen gedacht, die sich nicht nur vorübergehend im Betrieb aufhalten. Dies sind z. B. die Beschäftigten des Betriebes aber auch Beschäftigte von Fremdfirmen, die längerfristige Arbeiten im Betrieb ausführen. Er gibt Hinweise auf Maßnahmen zur Brandverhütung sowie auf das Verhalten im Brandfall.

Teil C richtet sich an Personen, denen über ihre allgemeinen Pflichten nach Teil A und B der Brandschutzordnung hinaus besondere Aufgaben im Brandschutz übertragen

werden (z. B. Geschäftsführer bzw. Geschäftsführerinnen, Brandschutzbeauftragte, Brandschutzhelfer).

Brandschutzordnungen müssen stets auf dem aktuellen Stand gehalten werden und sind mindestens alle 2 Jahre von einer fachkundigen Person (z. B. Brandschutzbeauftragte) zu prüfen.

9.4.3 Flucht- und Rettungsplan

In Unternehmen, deren Lage, Ausdehnung und Art der Nutzung es erfordern, ist nach Arbeitsstättenverordnung oder aufgrund behördlicher Auflagen ein Flucht- und Rettungsplan zu erstellen.

Flucht- und Rettungspläne können z. B. erforderlich sein:

- bei unübersichtlicher Fluchtwegführung (z. B. über Zwischengeschosse, durch größere Räume, gewinkelte oder von den normalen Verkehrswegen abweichende Wegführung),
- bei einem hohen Anteil an ortsunkundigen Personen (z. B. Arbeitsstätten mit Publikumsverkehr) oder
- in Bereichen mit einer erhöhten Gefährdung, wenn sich aus benachbarten Arbeitsstätten Gefährdungsmöglichkeiten ergeben (z. B. durch explosions- bzw. brandgefährdete Anlagen oder Stofffreisetzung).

→ Siehe Technische Regel für Arbeitsstätten: „Fluchtwege, Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“ ASR A2.3.

Im Flucht- und Rettungsplan werden Verhaltensweisen und Abläufe in Gefahrenfällen, wie Brand, Evakuierung, Unfall, grafisch unterstützt festgelegt. Diese Pläne werden an geeigneten Stellen im Unternehmen, auf den jeweiligen Standort des Betrachters bzw. der Betrachterin bezogen lagerichtig, ausgehängt, z. B. vor Aufzugsanlagen, in Pausenräumen, in Eingangsbereichen, vor Zugängen zu Treppen und an Kreuzungspunkten von Verkehrswegen.

Text und Darstellung sollten entsprechend den Technischen Regeln für Arbeitsstätten „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ (ASR A1.3) so gewählt werden, dass auch betriebsfremde Personen sich leicht

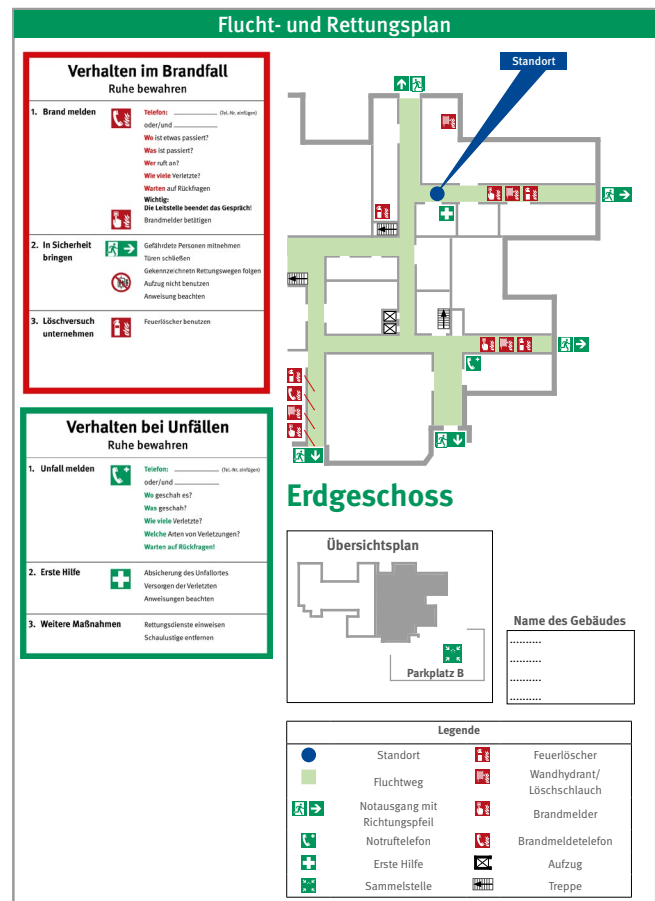


Abb. 73 Beispiel für einen Flucht- und Rettungsplan nach ASR A1.3

orientieren können. Aus dem Plan muss ersichtlich sein, welche Fluchtweg von einem Arbeitsplatz oder dem jeweiligen Standort aus zu nehmen sind, um in einen sicheren Bereich oder ins Freie zu gelangen. In diesem Zusammenhang sind auch Sammelstellen festzulegen und zu kennzeichnen. Außerdem sind die Standorte von Erste-Hilfe- und Brandschutzeinrichtungen sowie der Standort des Betrachters oder der Betrachterin in den Flucht- und Rettungsplan aufzunehmen.

Im Rahmen der Unterweisung müssen die Beschäftigten mit dem Flucht- und Rettungsplan vertraut gemacht werden, dazu gehören auch regelmäßige praktische Übungen.

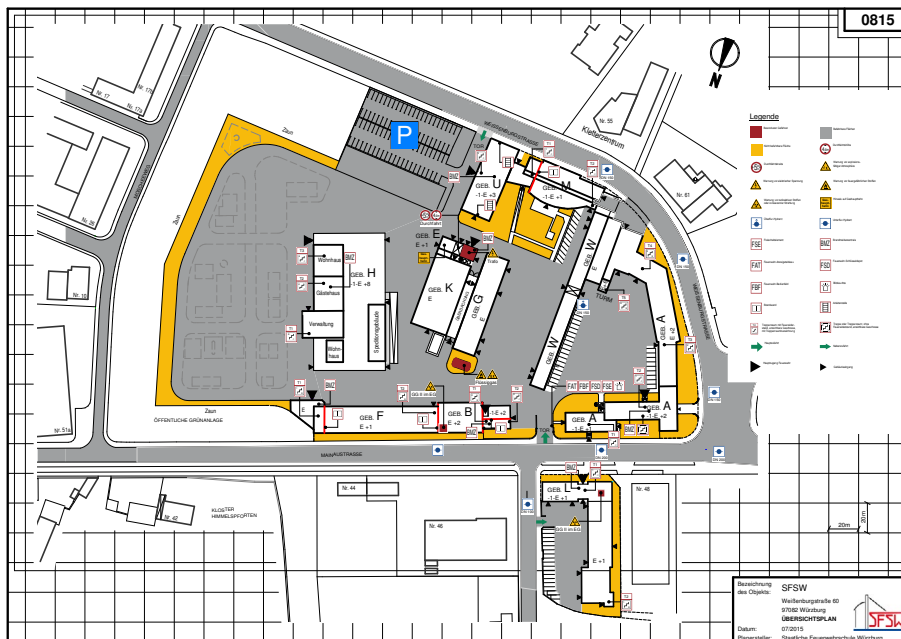


Abb. 74 Feuerwehrplan nach DIN 14095

9.4.4 Feuerwehrplan

- Der Feuerwehrplan nach DIN 14095 „Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen“ ist ein vorbereiteter Plan für die Brandbekämpfung und für Rettungsmaßnahmen der Feuerwehr. Er zeigt die für die Brandbekämpfung und Rettung vorhandenen Sicherheitseinrichtungen und Gefahrenschwerpunkte durch einheitliche Symbole auf und soll das schnelle Auffinden des Brandobjektes und die richtige Beurteilung der Lage in besonderen Orten und Objekten sicherstellen.
- Feuerwehrpläne sind aufgrund behördlicher Auflagen, insbesondere bei großräumigen, unübersichtlichen Betriebsanlagen und für Bereiche, in denen die Einsatzkräfte der Feuerwehr besonders gefährdet sind, erforderlich. Es ist sicherzustellen, dass der Feuerwehrplan aktuell ist und im Brandfall der Einsatzleitung der Feuerwehr zur Verfügung steht, etwa indem ein Exemplar im Pförtnerhaus hinterlegt wird.

Feuerwehrpläne müssen in Abstimmung mit den örtlichen Brandschutzdienststellen erstellt werden und unter anderem folgende Inhalte berücksichtigen:

- Genaue Bezeichnung der Gebäudebereiche und Raumnutzung (optionale Nennung der Raumnummern)
- Brandwände und sonstige raumabschließende Wände
- Brandschutztüren (Feuerschutzabschlüsse)
- Alle Zugangsmöglichkeiten zum Gebäude

- Treppenträume, Angriffswege und Rettungswege (z. B. Rettungstunnel, Notleitern)
- Feuerwehraufzüge, Personenaufzüge, sonstige Förderanlagen
- Nicht begehbar Flächen (z. B. Dächer)
- Nicht für die Feuerwehr befahrbare Flächen und Durchfahrten
- Feuerwehraufstellflächen
- Löschwasserentnahmestellen (z. B. Wandhydranten, Löschwasserleitungen „nass“ und „trocken“, Unter- und Überflurhydranten im Geländebereich)
- Bedienstellen zur Auslösung von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)
- Übergabestationen und Absperrreinrichtungen von Energielieferanten (z. B. Wasser, Erdgas und Elektrizität)
- Standorte von Brandmeldezentralen
- Standorte der Technikräume von stationären Löschanlagen (Angabe über Art und Menge des Löschmittels)
- Lagerbereiche von Gefahrstoffen mit Angaben über Art und Menge, Hinweise zu Löschmitteln, die nicht eingesetzt werden dürfen
- Angaben über den Standort, in dem Unterlagen für die Feuerwehr deponiert sind (z. B. Feuerwehrlaufkarten, Feuerwehr- und Einsatzpläne, Schlüssel, usw.)
- Löschwasserrückhaltepläne; das System der Löschwasserrückhaltung ist mit allen relevanten Einrichtungen, wie Absperrschiebern und der Angabe der Rückhaltmenge in den jeweiligen Abschnitten darzustellen.

10 Vorschriften und Regelwerke zum betrieblichen Brandschutz

Die nachfolgende Aufzählung der Vorschriften und Regelwerke beschreibt die wesentlichen Quellen für den betrieblichen Brandschutz und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

10.1 Nationale Vorschriften

Die Anforderungen der DGUV Vorschriften, (Branchen-)Regeln, Informationen und Grundsätze beziehen sich insbesondere auf den Schutz der Beschäftigten vor Gefahren.

Vom Unternehmer oder von der Unternehmerin wird gefordert, alle technischen und organisatorischen Mittel einzusetzen, um dieses Ziel zu erreichen. Einschlägige Regelungen sind insbesondere in folgender Unfallverhütungsvorschrift enthalten:

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“

Staatliche Rechtsgrundlagen sind u. a.:

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Chemikaliengesetz (ChemG)
- Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt (GGVSEB)

sowie deren Technische Regeln und die Bauordnungen der Bundesländer.



Hinweis

Gesetze und Verordnungen sind im Internet im Portal des Bundesministeriums für Justiz und Verbraucherschutz unter www.gesetze-im-internet.de abrufbar.

Weiterhin gelten die anerkannten Regeln der Technik, z. B. Normen, VDE-, VDI- und DVGW-Regeln.

10.2 DGUV Regeln und DGUV Informationen

Bezugsquelle:

Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger und unter www.dguv.de/publikationen

- DGUV Regel 100-001 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Information 203-052 „Elektrische Gefahren an der Einsatzstelle“
- DGUV Information 205-003 „Aufgaben, Qualifikation, Ausbildung und Bestellung von Brandschutzbeauftragten“
- DGUV Information 205-006 „Arbeiten in sauerstoffreduzierter Atmosphäre“
- DGUV Information 205-023 „Brandschutz Helfer – Ausbildung und Befähigung“
- DGUV Information 205-025 „Feuerlöscher richtig einsetzen“
- DGUV Information 205-026 „Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Einsatz von Feuerlöschanlagen mit Löschgasen“
- DGUV Information 205-033 „Alarmierung und Evakuierung“
- DGUV Information 205-034 „Einsatz von Kohlendioxid (CO₂)-Feuerlöschern in Räumen“
- DGUV Information 211-041 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“
- DGUV Information 213-106 „Explosionsschutzdokument“

10.2.1 DGUV Fachbereich AKTUELL

- BFBHB-007 "Brandschutzzeichen"
- BFBHB-006 "Einsatz von Löschdecken"
- BFBHB-008 „Erlaubnisschein für Schweiß-, Löt-, Auftau- und Trennschleifarbeiten“

- FBFHB-009 „Vermeidung von Textilbränden durch Selbstentzündung fettverschmutzter Textilien“
- FBFHB-004 "Brandgefährdung durch Selbstentzündung brennbarer Materialien"
- FBFHB-010 „Personengefährdung bei Leichtschäum-Löschanlagen“
- FBFHB-012 „Personengefährdung bei Aerosol-Löschanlagen“
- FBFHB-015 „Personengefährdung bei Pulver-Löschanlagen“
- FBFHB-018 „Hinweise zum betrieblichen Brandschutz bei der Lagerung und Verwendung von Lithium-Ionen-Akkus“
- FBFHB-025 „Auswahl und Einsatz von Feuerlöschern bei Löschübungen“
- FBNG-001 „Erfordernis stationärer Feuerlöschanlagen an Frittierereinrichtungen und Fettbackgeräten“
- TRGS 509 „Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter“
- TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“
- TRGS 720 „Gefährliche explosionsfähige Gemische – Allgemeines“
- TRGS 721 „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Beurteilung der Explosionsgefährdung“
- TRGS 723 „Gefährliche explosionsfähige Gemische – Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische“
- TRGS 724 „Gefährliche explosionsfähige Gemische – Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken“
- TRGS 725 „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen“

10.3 Technische Regeln

Die Technischen Regeln konkretisieren die Schutzziele der einzelnen Verordnungen. Bei Anwendung der Regeln kann die Arbeitgeberin oder der Arbeitgeber davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind („Vermutungswirkung“). Wählt die Arbeitgeberin oder der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss damit mindestens die gleiche Sicherheit und der gleiche Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreicht werden.

Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS):

- TRBS 2152 Teil 2 bzw. TRGS 722 „Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“

Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS):

- TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“

- TRGS 727 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“

- TRGS 800 „Brandschutzmaßnahmen

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR):

- ASR V3 „Gefährdungsbeurteilung“
- ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“
- ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“
- ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“
- ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht und Rettungspläne“
- ASR A3.4/7 „Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme“



Hinweis

Die aktuell gültigen Technischen Regeln sind im Internet auf der Seite der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) unter www.baua.de abrufbar.

10.4 Normen und Richtlinien

- DIN 4102-1:1998-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- DIN 4102-2:1977-09, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 2: Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- DIN 4102-3:1977-09, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 3: Brandwände und nichttragende Außenwände, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- DIN 4102-4:2016-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
- DIN 4102-9:1990-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen Teil 9: Kabelabschottungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- DIN 4102-11:1985-12, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen Teil 11: Rohrummantelungen, Rohrabschottungen, Installationsschächte und -kanäle sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- DIN 4102-13:1990-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen Teil 13: Brandschutzverglasungen;- Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- DIN 14095:2007-05, Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen
- DIN 14096:2014-05, Brandschutzordnung – Regeln für das Erstellen und das Aushängen
- DIN 14406-4:2009-09 „Tragbare Feuerlöscher – Teil 4: Instandhaltung“
- DIN 14462:2012-09, Löschwassereinrichtungen – Planung, Einbau, Betrieb und Instandhaltung von Wandhydrantenanlagen sowie Anlagen mit Über- und Unterflurhydranten
- DIN EN 2:2005-01, Brandklassen; Deutsche Fassung EN 2:1992 + A1:2004
- DIN EN 3-7:2007-10, Tragbare Feuerlöscher – Teil 7: Eigenschaften, Leistungsanforderungen und Prüfungen; Deutsche Fassung EN 3-7:2004+A1:2007
- DIN EN 3-8:2007-02, Tragbare Feuerlöscher – Teil 8: Zusätzliche Anforderungen zu EN 3-7 an die konstruktive Ausführung, Druckfestigkeit, mechanische Prüfungen für tragbare Feuerlöscher mit einem maximal zulässigen Druck kleiner gleich 30 bar; Deutsche Fassung EN 3-8:2006
- DIN EN 3-9:2007-02, Tragbare Feuerlöscher – Teil 9: Zusätzliche Anforderungen zu EN 3-7 an die Druckfestigkeit von Kohlendioxid-Feuerlöschern; Deutsche Fassung EN 3-9:2006
- DIN EN 3-10:2010-03, Tragbare Feuerlöscher – Teil 10: Festlegungen für die Bestätigung der Konformität tragbarer Feuerlöscher nach EN 3-7; Deutsche Fassung EN 3-10:2009
- DIN EN 179:2008-04, Schlösser und Baubeschläge – Notausgangsverschlüsse mit Drücker oder Stoßplatte für Türen in Rettungswegen – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 179:2008
- DIN EN 13168:2015-04, Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzwole (WW) – Spezifikation; Deutsche Fassung EN 13168:2012+A1:2015
- DIN EN 13501-1:2019-05, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2007+A1:2009
- DIN EN 13501-2:2016-12, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen; Deutsche Fassung EN 13501-2:2007+A1:2009

- DIN EN 16856:2020-06 „Feuerlöschsprays“
- DIN EN 1866-1:2007-10, Fahrbare Feuerlöscher – Teil 1: Eigenschaften, Löschleistung und Prüfungen; Deutsche Fassung EN 1866-1:2007
- DIN EN 1866-2:2014-07, Fahrbare Feuerlöscher – Teil 2: Anforderungen an die konstruktive Ausführung, Druckfestigkeit und mechanischen Prüfungen für Feuerlöscher mit einem Höchstdruck kleiner gleich 30 bar, die den Anforderungen von EN 1866-1 entsprechen; Deutsche Fassung EN 1866-2:2014
- DIN EN 1866-3:2013-08, Fahrbare Feuerlöscher – Teil 3: Anforderungen an die Herstellung, konstruktive Ausführung und Druckfestigkeit von Kohlendioxid-Feuerlöschern, die den Anforderungen von EN 1866-1 entsprechen; Deutsche Fassung EN 1866-3:2013
- DIN VDE 0132:2018-07; VDE 0132:2018-07, Brandbekämpfung und technische Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen
- VDI 2263 Blatt 6:2007-09, Staubbrände und Staubexplosionen – Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen – Brand- und Explosionsschutz an Entstaubungsanlagen
- VdS 3445:2008-09, Merkblatt zur Schadenverhütung – Brandschutz in Entstaubungsanlagen



Hinweis

Die aktuell gültigen Normen, VDE und VDI Vorschriften sind kostenpflichtig im Internet auf der Seite des Beuth-Verlags unter www.beuth.de abrufbar. Die VdS Richtlinien erhalten sie auf der Internetseite VdS Schadenverhütung GmbH unter www.vds.de.

Anhang

Checkliste betrieblicher Brandschutz

Als Hilfe zur Bewertung und Überprüfung des betrieblichen Brandschutzes kann folgende Checkliste genutzt werden.

Vom Unternehmer oder der Unternehmerin festzulegen:

ja nein trifft nicht zu

- Entspricht die derzeitige Nutzung der Gebäude der baurechtlich genehmigten Nutzung (siehe Baugenehmigung)?
- Ist die Brandgefährdung nach ASR A2.2 festgelegt und aktuell?
- Sind entsprechend der ASR A2.2 genügend geeignete Alarmierungs- und Feuerlöscheinrichtungen vorhanden?
- Sind genügend Brandschutzhelfer entsprechend der ASR A2.2 benannt?
- Ist die Brandschutzordnung Teil A, B und C vorhanden und aktuell?
- Entsprechen die Flucht- und Rettungspläne den baulichen Gegebenheiten?
- Sind Flucht- und Rettungswege sowie die Sammelstelle im Betrieb gekennzeichnet?
- Sind besondere Alarmierungseinrichtungen und Evakuierungshilfen für Beschäftigte mit Behinderungen erforderlich und vorhanden?
- Sind Personen mit besonderen Aufgaben im Brandschutz benannt und für ihre Aufgaben qualifiziert (z. B. Brandschutzbeauftragte)?

Vom Unternehmer oder der Unternehmerin zu organisieren:

- Werden alle Beschäftigten zum Thema Brandschutz und Notfallorganisation im Betrieb unterwiesen?
- Wird die regelmäßige Aus- und Fortbildung der Brandschutzhelfer nach ASR A2.2 organisiert?
- Werden die vorhandenen Feuerlöscheinrichtungen regelmäßig geprüft und gewartet?
- Ist von jedem Arbeitsplatz in max. 20m Entfernung ein geeigneter Feuerlöscher leicht zugänglich erreichbar?
- Wird die Funktion der Brandschutztüren regelmäßig überprüft?
- Wird die Evakuierung des Betriebsgebäudes regelmäßig geübt?
- Gibt es Festlegungen für Heiß- und Feuerarbeiten im Betrieb, z. B. Erlaubnisschein für Heißarbeiten?
- Bildet sich der oder die Brandschutzbeauftragte regelmäßig fort (16 Lehreinheiten in drei Jahren)?

Umsetzung durch Beschäftigte nach Unterweisung:

- Werden die vorhandenen Flucht- und Rettungswege freigehalten?
- Sind die vorhandenen Feuerlöscheinrichtungen gut erreichbar und nicht verstellt?
- Werden brennbare Abfälle aus dem Arbeitsbereich entfernt?
- Ist das Alarmierungssignal zur Evakuierung überall wahrzunehmen?
- Wird die Handhabung der besonderen Hilfsmittel zur Evakuierung beherrscht?
- Werden Brandschutz- und Rauchschutztüren nur mit zugelassenen Feststelleinrichtungen aufgehalten?

Firmennamen und Datum

Name und Vorname

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-9876
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de