



Adam Merschbacher

Brandschutzfibel

Brandschutzfibel

Adam Merschbacher

Brandschutzfibel



Springer Vieweg

Adam Merschbacher
Planegg
Deutschland

ISBN 978-3-658-21138-7 ISBN 978-3-658-21139-4 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-21139-4>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg
© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2018
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen. Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Vorwort

Der Brandschutz ist keine Einzelmaßnahme, die durch das Anbringen von Feuerlöschnern oder einer Brandmeldeanlage erledigt ist. Er ist ein Gesamtwerk, das nur funktioniert, wenn alle Brandschutzmaßnahmen wie in einem Zahnrad ineinander greifen. Eine kleine Öffnung bei einem Wanddurchbruch oder das Verkeilen einer geöffneten Rauchschutztür kann ausreichen, um sämtliche Investitionen in den vorbeugenden oder abwehrenden Brandschutz unwirksam werden zu lassen.

Deshalb ist es so wichtig, dass einer für das Projekt umgangssprachlich „den Hut auf hat“ oder, anders ausgedrückt, den Gesamtüberblick behält und dafür die Verantwortung übernimmt.

Die „Brandschutzfibel“ bietet dem Fachmann für Brandschutz, dem interessierten Laien und den Beratern in Versicherungen, den Feuerwehren sowie Herstellern in der Planung künftiger Brandschutzprodukte einen fundierten Überblick über wirkungsvolle und sinnvolle Brandschutzmaßnahmen im privaten und vor allem gewerblichen Umfeld. Das Wort „Gewerbe“ soll, auch wenn es nicht immer passend ist, für Unternehmen, Ladengeschäfte, Banken, Kirchen, Behörden, Museen, ja sogar für einen Zirkus und den Tierpark stehen. Dabei spielt die Größe überhaupt keine Rolle. Die Brandschutzrichtlinien gelten für die Würstelbude ebenso wie für größte Industrieunternehmen, in jeweils angepasster Form.

Bauherren, Architekten und Projektentwickler sind bereits durch die Landesbauordnungen (z. B. BayBO Art. 50–53), und nach Arbeitsstättenverordnung auch Unternehmer, angehalten, Fachleute für den Brandschutz einzusetzen.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass sich täglich neue Situationen ergeben, die davor noch nicht aufgetreten sind oder in abgewandelter Form vorkommen. Andererseits wird es immer leichter und geht zügiger, die richtige Lösung zu finden, wenn auf einen umfangreichen Erfahrungsschatz zurückgegriffen werden kann. Deshalb sind Erfahrung und Kreativität für Sachverständige das wichtigste Handwerkszeug.

Damit Unternehmen und Gewerbetreibende gegen Brand oder Elementarschäden überhaupt versichert werden, verlangt der Versicherer einen gewissen Basisschutz. Um nicht alle Brandschutzprodukte selbst prüfen zu müssen, haben die Versicherer die Prüfung und Zertifizierung von Sicherheitsprodukten in die Hand des Vds (Vertrauen durch Sicherheit) gelegt, die dieser mit seinen Richtlinien publiziert. Außerdem können Hersteller ihre Produkte für die Bauregelliste prüfen lassen und erhalten danach eine Zertifizierung.

In der Bauregelliste gibt das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) im Einvernehmen mit den obersten Bauaufsichtsbehörden der Länder die technischen Regeln für Bauproducte und Bauarten vor und gibt diese bekannt, die zur Erfüllung der in den Landesbauordnungen und in den aufgrund der Landesbauordnungen erlassenen Gesetzen und Verordnungen an bauliche Anlagen gestellten Anforderungen zu beachten sind. Die Bauregelliste hat verschiedene Teile mit unterschiedlichen Regelungsbereichen und unterliegt ständiger Fortschreibung.

Die VdS-Richtlinien sind für den Versicherer keineswegs verbindlich. Er kann im Einzelfall von jeder Richtlinie abweichen und sich mit einer geringeren oder aber auch höherwertigen Maßnahme einverstanden erklären. In der Praxis besteht jedoch kein Grund dafür, da eine geringere oder minderwertigere Sicherung sein Risiko erhöht.

Für Fachleute ist es hilfreich, dass stets auf die maßgeblichen Regelwerke Bezug genommen wird. Eine Vielzahl von Normen erweckt den Eindruck, als würden sich Regeln überlappen und auf den ersten Eindruck widersprechen. Durch Gegenüberstellung soll daher aufgezeigt werden, dass sich diese meist vernünftig ergänzen.

Was ist Normung im *definierten* und *verständlichen* Sinne?

Definiert: „Normung ist die planmäßige, durch die interessierten Kreise gemeinschaftlich durchgeführte Vereinheitlichung von materiellen und immateriellen Gegenständen zum Nutzen der Allgemeinheit“ (DIN 820, Teil 1). Im 15. Jahrhundert erfand Gutenberg die beweglichen Lettern, woraus die Buchdruckkunst entstand. Dies führte im Jahre 1850 zur internationalen Normung von Schriftgrößen. Und 25 Jahre später legte die internationale Meter-Konvention den Meter als allgemeingültige Maßeinheit fest.

Verständlich: Normen regeln und beschreiben den Gebrauch von Produkten und deren Prüfungsmethoden, damit Nutzer, Verbraucher oder das Fachunternehmen vergleichen, bewerten und beraten können.

Normung spielt sich heute weitgehend auf drei Ebenen ab.

1.	Weltweite Normung:	Im Wesentlichen getragen von ISO und IEC.
2.	Europäische Normung:	CEN (Europäisches Normungskomitee) und CENELEC (Europäisches Komitee für die elektrotechnische Normung).
3.	Nationale Normung:	DIN (Deutsches Institut für Normung) und die DGE (Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE).

Ziel der europäischen Normungsarbeit ist es, ein einheitliches und modernes Normenwerk für den europäischen Binnenmarkt zu schaffen. Dabei bedient sich der Rat der Europäischen Gemeinschaften, regionaler Zertifizierungsstellen und Normungsinstitute.

Normen haben keine unmittelbare gesetzliche Wirkung. Sie sind lediglich Empfehlungen und deren Anwendung ist freiwillig. Sie werden erst verbindlich, wenn ihre Anwendung oder Einhaltung vertraglich vereinbart ist, in einer Rechtsvorschrift darauf Bezug genommen wird oder sie im Rahmen der Produkt- und Prospekthaftung als Eigenschaft beschrieben werden.

Die Abbildung einzelner Produkte stellt keinerlei Bewertung oder Empfehlung dar. Es geht ausschließlich um die fachlichen Vorgaben und Richtlinien für Brandschutz, mit den einen oder anderen historischen Informationen. Ungeeignete Systeme oder wirkungslose Maßnahmen sind in diesem Buch nicht kritisiert oder verurteilt worden. Einzige Aufgabe dieses Buches ist es, das zu beschreiben, was Stand der Technik und von den Fachgremien anerkannt ist.

Jedes Produkt setzt sich aus zwei Komponenten zusammen. Zum einen ist das Produkt (Zertifizierung) zu betrachten und zum anderen die geeignete Anbringung Montage, bzw. der fachgerechte Einbau.

Nur wenn beides zusammenwirkt, kann eine Brandschutzmaßnahme wirkungsvoll sein.

Wer die Fachfirma, den Errichter oder den Sprinkleranlagenhersteller nicht bewerten kann, sollte besonderen Wert auf die Qualifikation des Unternehmens, das die Montage ausführt, legen. Wie eine Qualifikation ermittelt wird, darauf wird noch genau eingegangen.

Es sei jedem Fachunternehmen empfohlen, das die nötige Qualifikation besitzt, stets darauf zu achten, dass dieses Können in der Werbung herausgestellt und dem Kunden dadurch eine Entscheidungshilfe bei der Auswahl des richtigen Sicherungsunternehmens gegeben wird.

Kritik und Anregungen, für die ich sehr dankbar bin, können Sie sowohl über den Verlag an mich richten als auch direkt unter: info@merschbacher.de.



Adam Merschbacher
*Elektromeister und Sachverständiger
für Sicherheitstechnik*

Inhaltsverzeichnis

1 Die Entstehung des Feuers	1
1.1 Bestandteile des Feuers	4
1.2 Der erste Funke	5
1.3 Flammpunkt – Brennpunkt – Zündtemperatur	8
1.4 Der tödliche Rauch	10
1.5 Brandschutz im Wandel der Zeit	11
1.6 Feuer in seinen Erscheinungsformen	16
2 Baulicher Brandschutz	19
2.1 Feuer im Hochhaus	19
2.2 Bauliches Brandverhalten	22
2.3 Bauliche Maßnahmen	24
2.4 DIN 4102-1 und EN 13 501-1 Baustoffe	24
2.5 Europäische Richtlinie	30
2.6 DIN 4102-2 Bauteile	34
2.7 DIN 4102-3 Brandwände und nichttragende Außenwände	44
2.8 Häufige Brandursachen	47
2.9 DIN 4102-4 Klassifizierte Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile	49
2.10 DIN 4102-5 Feuerschutzausschlüsse, Ausschlüsse in Fahrschachtwänden und gegen feuerwiderstandsfähige Verglasungen	51
2.11 DIN 4102-6 Lüftungsleitungen	73
2.12 DIN 4102-7 Bedachungen	80
2.13 Brandschotte	84
2.14 Die verschiedenen Brandschotts und ihre Anwendungen	87
2.15 Brandschutzbeschichtung	96
2.16 Asbest im Brandschutz	96
2.17 Kabel- und Rohrabschottungen	99
2.18 DIN 4102-9 Kabelabschottungen	100
2.19 DIN 4102-10 (Dokument zurückgezogen)	101

2.20	DIN 4102-11 Rohrumbmantelungen, Rohrabschottungen, Installationsschächte und -kanäle sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen	101
2.21	DIN 4102-12 Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen	103
2.22	DIN 4102-13 Brandschutzverglasungen	105
2.23	DIN 4102-18 Feuerschutzabschlüsse; Nachweis der Eigenschaft „selbstschließend“ (Dauerfunktionsprüfung)	118
2.24	Bedeutung des baulichen Brandschutzes	122
3	Wärmedämmverbundsysteme	131
4	Wer ist verantwortlich?	143
5	Der Brandschutzbeauftragte	153
6	Der Heizraum	161
7	Die Feuerbeschau	171
8	Rauchwarnmelder	179
9	Bauordnungen und Brandschutz	195
9.1	Bauplanungsrecht	195
9.2	Bauordnungsrecht	196
9.3	Brandschutz in der Musterbauordnung	199
9.4	Zusammenfassung	224
10	Sicherheits- oder Notbeleuchtung	227
11	Feuerlöscher	245
11.1	Geschichtliches	247
11.2	Brandklassen	247
11.3	Arbeitsstättenregel ASR A2.2	251
11.4	Feuerlöscher-Bauarten	253
11.5	Ausführungen von Feuerlöschern	258
11.6	Verordnungen	259
11.7	Besondere Gebäude/Bereiche	260
11.8	Bedienungshinweise	261
11.9	Betrieb und Einsatz	262
11.10	Feuerlöscheranzahl	263
11.11	Prüfung	269
11.12	Sachkundiger	270
12	Flucht- und Rettungswege	273
12.1	Erster Rettungsweg	276
12.2	Rettungsweglängen	278
12.3	Zweiter Rettungsweg	278

12.4 Arbeitsstättenverordnung	281
12.5 Barrierefreies Planen und Bauen nach der DIN 18 040	285
12.6 Bauliche Maßnahmen	288
12.7 Das Panikschloss	289
12.8 Feuerwehr-Schlüsseldepot (FSD) nach DIN 14675	293
12.9 Sicherheitstreppenraum	297
13 Brandschutzkonzept und Brandschutznachweis	301
14 Rechnerische Feuerwiderstandsdauer	331
14.1 Begriffe und Grundlagen	332
14.2 Allgemeine Anforderungen	335
14.3 Anforderungen an Baustoffe und Bauteile sowie an die Größe der Brandabschnitte im Verfahren ohne Brandlastermittlung	348
14.4 Anforderungen an Baustoffe und Bauteile sowie an die Größe der Brandbekämpfungsabschnitte unter Verwendung des Rechenverfahrens nach DIN 18230-1	349
14.5 Anhang 1	359
14.6 Anhang 2	361
15 Datenschutz vor Feuer	363
15.1 Öffentliche Feuerprobe	364
15.2 Zertifizierter Feuerschutz	364
15.3 Datensicherungsschränke	366
15.4 Güteklassen zur Daten- und Systemsicherung	368
15.5 Verwendungshinweise	370
15.6 Serversafe	372
15.7 Serverräume	373
15.8 DIN EN 1047	374
16 Brandschutzversicherung	379
16.1 Industriever sicherungen	381
16.2 Versicherungsbedingungen	381
16.3 Versicherte Sachen	386
16.4 Versicherungswert	390
16.5 Klauseln	392
17 Brandmeldeanlagen	399
17.1 Brandschutzziele	399
17.2 Aufbau einer Brandmeldeanlage	401
17.3 Ursachen von Falschalarm	402
17.4 Bestandteile von Brandmeldeanlagen (BMA)	405
17.5 Ansteuerung von Brandschutzeinrichtungen	407
17.6 Planen und Errichten von BMA	408

17.7	Alarmorganisation	409
17.8	Überwachungsumfang	410
17.9	Handfeuermelder	417
17.10	Automatische Brandmelder	419
17.11	Anwendungsbereiche der verschiedenen Melderarten	420
17.12	Funktions-(Detektions-)Prinzipien	420
17.13	Anzahl und Anordnung automatischer Brandmelder	431
17.14	Vermeidung von Falschalarmen	441
17.15	Energieversorgung (EV)	442
17.16	Alarmierung	444
17.17	Installation einer Brandmeldeanlage	453
17.18	Schutzmaßnahmen gegen Überspannungen	456
17.19	Fachfirma für Brandmeldeanlagen	461
17.20	VDE-Bestimmungen	468
17.21	Instandhaltung/Wartung	470
17.22	BMA für Hochregalanlagen	477
17.23	BMA für Räume mit elektrischen Einrichtungen	482
17.24	Spezielle Brandmeldeanlagen	482
18	Feuerwehren	485
18.1	Feuerwehr-Dienstvorschriften	487
18.2	Aufgaben der Feuerwehr	489
18.3	Feuerwehr-Aufstellflächen	492
19	Sprinkleranlagen	497
19.1	Automatische Sprinkleranlagen	497
19.2	VdS CEA-Richtlinien	500
19.3	Brandgefahrenklassen	501
19.4	Sprinkleranlagenvarianten	506
19.5	Sprinkler	514
19.6	Abstände und Anordnung von Sprinklern	526
19.7	Umfang des Sprinklerschutzes	534
19.8	Geschichte des NiTiNol	538
19.9	Wasserversorgung	538
19.10	Kalkablagerungen	567
19.11	Pumpen	568
19.12	Tschernobyl und das Kühlssystem	584
19.13	Dimensionierung und Anordnung von Rohren	594
19.14	Rohrleitungen	595
19.15	Armaturen	608
19.16	Alarne und Alarmierungseinrichtungen	612
19.17	Schilder, Hinweise und Informationen	615
19.18	Planung und Dokumentation	619

19.19 Inbetriebnahme- und Abnahmeprüfungen	628
19.20 Anerkennung	629
19.21 Wartung	630
19.22 Vorsichtsmaßnahmen und Verfahrensweisen bei nicht voll funktionsfähiger Anlage	633
19.23 Verfahrensweise nach einer Auslösung der Anlage	634
19.24 Überwachung von Sprinkleranlagen	649
19.25 VdS CEA 4001 – Anhänge und Zusatzbestimmungen	653
20 RWA-Anlagen	659
20.1 Natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlagen	660
20.2 Aufgabe der RWA	661
20.3 Geltende Richtlinien und Normen für NRA	661
20.4 Bemessungsgrundlage	663
20.5 Rauchschutz-Oberbegriffe	664
20.6 Berechnung der Öffnungsfläche	664
20.7 Projektierung	666
20.8 Anweisung und Regel	668
20.9 Dachabschnitte	670
20.10 Rauchschürzen	671
20.11 Zuluftöffnungen	672
20.12 Rauch- und Wärmeabzugsgeräte (RWG)	672
20.13 NRA-Auslösung	674
20.14 RWA-Systeme	676
20.15 Einbau-Richtlinien	676
20.16 Fachunternehmen für RWA	678
20.17 Übergabe der RWA	679
20.18 Wartung	679
20.19 Klausel 3610 (Feuer-Versicherung AFB 2016)	680
20.20 Entrauchungsanlagen in Treppenhäusern (EAT)	682
20.21 Maschinelle Entrauchung	684
21 Brandschutz-Generalübernehmer	687
22 Überdruck-Anlagen (RVA)	697
23 Kalkulation von Personalkosten im Brandschutz	703
23.1 Richte Vergütung von Arbeitsleistung	704
24 Das Problem mit den Schnittstellen	717
24.1 Zusammenfassung	726
25 Zertifizierungen	731
25.1 EN ISO 9001	731
25.2 VdS-Zertifizierung	733

25.3 BHE-Zertifikat	739
25.4 bvfa	741
25.5 DIvB – Deutsches Institut für vorbeugenden Brandschutz e. V.	742
25.6 Zusammenfassung	743
26 Brandschutz im Krankenhaus	745
26.1 Grundlage für die Rettung hilfsbedürftiger Menschen	746
26.2 Vorbeugender baulicher Brandschutz	749
26.3 Besonders gefährdete Räume und Bereiche	752
26.4 Anlagentechnischer Brandschutz	755
26.5 Organisatorischer Brandschutz	756
26.6 Zusammenfassung	756
27 Entrauchungsanlagen in Mehrfamilienhäusern	759
27.1 Maschinelle Entrauchungsanlagen nach EN 12 101 und DIN 18 232	763
27.2 RDA (Rauchschutz-Druck-Anlagen)	764
28 Fluchtwegpläne und Dokumentationen	775
Normen zum Brandschutz	789



Die Entstehung des Feuers

1

Feuer war und ist für die Menschheit von elementarer Bedeutung. Die Feuernutzung war der erste Schritt zur Beherrschung der Umwelt und ist auch heute noch in vielen Lebensbereichen unentbehrlich. Erste Feuernutzungen beruhten auf der Bekämpfung von Wildfeuern. Natürlich entstandene Feuer, beispielsweise durch Blitzschlag, wurden vom Menschen gesichert und zum Wärmen und Kochen genutzt. Das setzte bewusstes und zielgerichtetes Denken und Handeln voraus und die Überwindung der natürlichen Angst vor dem Feuer. Außer dem Menschen ist das keinem einzigen Lebewesen gelungen.

Der Mensch lernte aus heiklen Erlebnissen, dass ein Feuer unterhalten und gehütet werden musste. War ein Feuer erst außer Kontrolle geraten oder über Nacht erloschen, so waren dies sehr leidvolle Erfahrungen. Mit der Zeit lernte der Mensch, das Feuer zu bewachen und zu kontrollieren. Ob die Feuernutzung kontinuierlich erfolgte, ist ebenso ungeklärt wie der Zeitpunkt der ersten Nutzung (Abb. 1.1).

Einen sehr interessanten Nachweis der Feuerbewahrung finden wir bei der Gletschermumie vom Hauslabjoch, „Ötzi“ genannt. Er führte ein Birkenrindengefäß mit sich, in dem er glühende Holzkohle, zur Isolation in frisch gepflückte Blätter gepackt, aufbewahrte. Damit war er jederzeit in der Lage, ein Feuer zu entfachen.

Der Mann vom Hauslabjoch muss ursprünglich im Besitz eines Schlagfeuerzeugs gewesen sein, hatte aber Teile davon verloren. Seine gerissene Gürteltasche enthielt eine schwarze Masse, die als Trama des Fomes fomentarius identifiziert werden konnte, das Fruchtfleisch des echten Zunderschwamms. In dieser Masse fanden sich auch Schwefelkiesflitter, ein unzweifelhafter Hinweis auf die frühere Existenz eines Schlagfeuerzeuges. Allerdings fehlten sowohl der Funkenspender als auch der Funkenlöser, sprich Schwefelkiesknolle und Feuerschlagstein; sie gingen ihm zu Lebzeiten verloren. Keines seiner mitgeführten Feuersteingeräte wies die typischen Gebrauchsspuren in Form von Verrundungen auf. Offensichtlich war „Ötzi“ vom Hauslabjoch zwar zeitweise im Besitz eines Schlagfeuerzeugs gewesen, der Verlust von Schwefelkiesknolle und Feuerschlagstein zwang ihn jedoch, Glut für ein Feuer mit sich zu führen.

Abb. 1.1 Stonehenge

Bevor die Feuererzeugung beherrscht wurde, wird Feuer auf ähnliche Weise bewahrt und transportiert worden sein.

In der Wonderwerk-Höhle in Südafrika ([Abb. 1.2](#)) wurden in Feuerstellen verbrannte Knochensplitter und Pflanzenreste entdeckt, die auf menschliches Zutun zurückzuführen sein könnten. Vor 1,6 bis 1,8 Millionen Jahren begann das Zeitalter des **Homo erectus** (aufrecht gehender Mensch) der aufgrund von Skelettfunden dem Kontinent Afrika zugeordnet wird. Als archäologisch gesicherte menschliche Feuerstelle aus verbrannten Resten essbarer Pflanzen wird im Norden Israels eine Feuerstelle von vor etwa 790.000 Jahren genannt.

Irgendwann danach – die Wissenschaft vermutet zwischen 200.000 und 400.000 Jahre vor unserer Zeitrechnung – begannen die Urmenschen, sich das Phänomen **Feuer nutzbar** zu machen, das ihnen durch die Folgen von Blitzschlag, Vulkanen und Steppenbränden bestens vertraut war.

An zwei Fundplätzen in Koobi Fora (Kenia) fanden sich sogar, durch Feuer verfärbte rötlich/orange Sedimente, die ungefähr 1,5 Mio. Jahre alt waren. Die Stellen weisen zudem starke Anzeichen auf eine kontrollierte Feuereinwirkung aus, da das Material (höchstwahrscheinlich ein Baumstumpf) mit einer Temperatur zwischen 200 °C und 400 °C verbrannte.

Diese Verbrennungstemperatur wäre sehr typisch für ein kontrolliertes Feuer. Beim Lagerfeuer, wie wir es heute kennen, wird zunächst eine mittlere Oberflächentemperatur von fast 600 °C aufgebaut, die dann – in Abhängigkeit vom Verbrennungsmaterial – auf

Abb. 1.2 Wonderwerk-Höhle
Südafrika

400 °C, in den folgenden zwei bis drei Stunden, abfällt. Von den Urmenschen wurden brennende Baumstümpfe als eine Art Feuerspeicher genutzt. Diese erzeugen eine maximale mittlere Oberflächentemperatur von 250 °C, die dann wiederum für etwa zwei bis drei Stunden bei 200 °C gehalten wird. Der typische Steppenbrand brennt, nach Erreichung der Oberflächentemperatur, erfahrungsgemäß nur mit etwa 100 °C – und das nur für zwei Minuten.

Feuer lässt sich somit in ein **unkontrolliertes Feuer** (Abb. 1.3) und ein **kontrolliertes Feuer** einordnen. Es spendete Licht und Wärme, gewährte den Urmenschen Schutz vor Raubtieren, diente der Nahrungszubereitung und konnte für die Werkzeugherstellung genutzt werden.

Die kontrollierte Anwendung von Feuer bestimmte die Entwicklung der Menschheit. Der Homo erectus überlebte die wechselnden Natureinflüsse und die Bedrohung durch wilde Tiere nur mit Hilfe des Feuers.

Wir haben uns heute das Feuer zunutze gemacht und denken, wir hätten es gebändigt. Aber es ist vergleichbar mit einem gefährlichen Raubtier, vor dem wir nur so lange sicher sind, solange es im massiven Käfig eingesperrt ist. Im Käfig gibt sich das Feuer wie eine schnurrende Schmusekatze (z. B. Kaminfeuer), aber bereits die geringste Unachtsamkeit zeigt:

Nicht wir beherrschen das Feuer, sondern das Feuer beherrscht uns!

Der Mensch versucht es letztendlich nur zu kontrollieren. Dessen sollte man sich stets bewusst sein.

Empedokles von Akragas (495–435 v. u. Z.), der griechische Arzt und Philosoph, vertrat den Grundsatz, wonach Feuer, Luft, Erde, und Wasser Ursprung aller Dinge sind und dass man nur heilen kann, wenn man die Natur des Menschen und die den Menschen umgebende Natur kennt und versteht.

Um Feuer zu beherrschen, es zu bekämpfen und beides zu planen, ist nach Empedokles ein „Kennen“ und „Verstehen“ des Feuers notwendig.

Der Respekt vor der Gewalt des Feuers ist unterschiedlich bei den Menschen ausgeprägt. Je größer die Kenntnis über die Entstehung, Wirkungsweise und das Gefahrenpotenzial

Abb. 1.3 Waldbrand in Kanada 2016. (Picture allianz/empics)



ist, desto größer sind der Respekt, die Achtung und die Sorgfalt im Umgang mit dem Feuer. Deshalb sind Feuerwehrleute in der Lage, trotz ihres immens hohen Respektes, den sie vor dem Feuer haben, effektiv und unter kontrolliertem Risikoeinsatz gefährdete Personen zu retten und das Feuer wirkungsvoll zu bekämpfen.

1.1 Bestandteile des Feuers

Fachlich ist Feuer eine chemische Oxidationsreaktion mit Flammenerscheinung.

Um zu brennen, benötigt Feuer drei Voraussetzungen, die in Fachkreisen auch als das **Feuerdreieck** (**Abb. 1.4**) bezeichnet werden.

Energie

Für das Entzünden eines Feuers (Streichholz, Blitz) wird Energie benötigt. Weder Benzin, Holz noch eine Kerze würden ohne Energie brennen.

Brennstoff

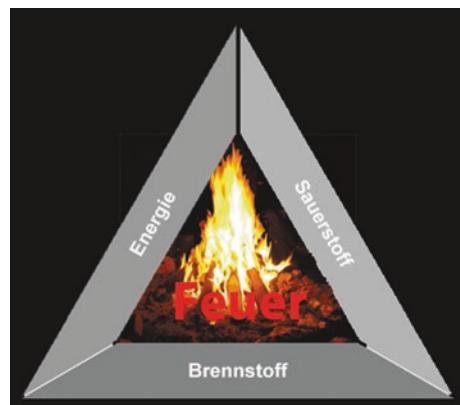
Als Brennstoff kommt Holz, Wachs (Kerze), Öl, Gas oder Stroh in Frage. Wenn also das Feuer erst einmal entzündet ist, benötigt es einen Brennstoff, um nicht zu erlöschen. Hauptbestandteil eines Brennstoffs sind Kohlenstoff und Wasserstoff.

Sauerstoff

In der Luft befindet sich ein Anteil von ca. 20 % Sauerstoff. Ein Brennvorgang verbindet die Moleküle des Brennstoffs (z. B. Holz) mit dem Sauerstoff. Dabei wird sehr viel Energie in Form von Licht und Wärme frei. Es setzt sich eine Kettenreaktion in Gang, die immer mehr Brennstoff „frisst“ (zerlegt).

Fehlt einer dieser Bestandteile, so kann kein Feuer entstehen. Auf der anderen Seite lässt sich diese Erkenntnis genauso zum Löschen oder Erstickern eines Feuers einsetzen. Entfernt man eine dieser drei Komponenten, so geht Feuer wieder aus.

Abb. 1.4 Feuerdreieck



Die Kerze erlischt sofort, wenn die Sauerstoffzufuhr gestoppt wird, indem man beispielsweise ein Wasserglas darüberstülpt. Will man ein Lagerfeuer löschen, dann erfolgt dies am schnellsten mit Wasser. Man übergießt also den Brennstoff mit Wasser, wodurch selbst das trockenste Holz als Brennstoff unbrauchbar wird. Ist der Feuerstein eines Gasfeuerzeuges abgenutzt, kann man keine Zigarette mehr anzünden, selbst wenn der Feuerzeugtank voll Gas ist.

Wie entzündet man ein Feuer ohne Feuerzeug oder Streichhölzer?

Um ein Feuer zu erzeugen, braucht man Reibung. Man kann zwei Hölzer aneinander reiben oder einen Stab schnell in einer Kerbe eines anderen Holzes drehen. Etwas einfacher wird das, wenn man den Stab mit einem Bogen verbindet. Dafür benutzt man ein Seil. Wichtig ist es, feine und trockene Pflanzenfasern als Unterlage zu haben. Dort entsteht bei genügend Reibung dann die erste Glut. Diese muss man vorsichtig anpusten, bis erste Flammen entstehen.

Eine andere Methode ist die Benutzung von Feuersteinen. Zwei Feuersteine aneinander zu schlagen, führt nicht zum gewünschten Ergebnis. Man braucht einen Feuerstein und eine Pyritknolle als zweiten Stein (Katzengold). Dazu benötigt man außerdem Zunder. Dieser Schwammpilz wächst vor allem auf toten Birken und Buchen. Fällt ein Funke auf den getrockneten Zunder, entsteht blitzschnell ein Feuer. Auch Ötzi hatte Zunder bei sich.

1.2 Der erste Funke

Am Anfang eines Feuers, unabhängig von seiner späteren Dimension, steht oft nur ein Funke oder eine winzige Flamme. Deshalb verwendet man die Redewendung, dass ein „Feuer entsteht“ oder „entfacht wurde“.

Feuer ist in der Lage, ganze Städte und Wälder niederzubrennen. Nur allzu leicht lässt man sich von der Behaglichkeit und der angenehmen Farbe des Feuers täuschen, wenn es beispielsweise im Kamin vor sich hin lodert oder als Kerzenlicht zur weihnachtlichen Stimmung beiträgt (Abb. 1.5). Das ist der Moment, in dem man glaubt, das Feuer ließe sich kontrollieren und beherrschen. Man fühlt sich sicher und geborgen; ob man ein Holzscheit im Kaminofen nachschürt oder zum Zigarettenanzünden ein Feuerzeug verwendet, das nach Belieben wieder ausgeknipst und in die Hosentasche zurückgesteckt werden kann.

In den meisten Ländern Europas wird die Temperatur in *Celsius* gemessen. Diese Temperaturmessung geht zurück auf den schwedischen Astronomen Anders Celsius (1701–1744), der als erster den Eispunkt und den Siedepunkt des Wassers als Fixpunkte verwendet hat. Den Gefrierpunkt hat er mit 0 °C und den Siedepunkt von Wasser hat er mit 100 °C bezeichnet.

Bereits eine Kerze entwickelt Temperaturen von 600 °C bis 1200 °C. Gusseisen schmilzt bei 1050 °C bis 1300 °C, je nach Kohlenstoffgehalt. Der „Brennstoff“ einer Kerze (Wachs) genügt noch nicht zum Schmelzen von Gusseisen, weshalb wir noch andere Faktoren berücksichtigen müssen.

Abb. 1.5 Brennender Adventskranz**Abb. 1.6** Waldbrände in Portugal. (Picture allianz/Peter Kneffel/dpa)

In der Landwirtschaft ist es zwar verboten, doch alter Brauch, dass Felder gerne kontrolliert abgefackelt werden, auch als Brandrodung bekannt. Dieser Brauch lässt sich bis zur letzten Eiszeit, also seit etwa 12.000 Jahren zurückverfolgen. Er diente der Bekämpfung von Unkraut und der Aufbereitung des Ackers für die neue Saat – ein sehr gefährliches Unterfangen, da oftmals der Wind das Feuer in eine Richtung trieb, die nicht gewollt war. Vor der Brandrodung wurde daher eine Schneise angelegt, die das übertreten des Feuers verhindern sollte.

Mit den heutigen Erfahrungen in der Waldbrandbekämpfung, gelingt es dennoch nicht, extreme Wetterbedingungen wie lange Trockenperioden, ungünstige Winde und hohe Temperaturen in den Griff zu bekommen, weshalb immer wieder Wald- und Buschbrände entstehen, die kaum noch bekämpft werden können und weit über das gewohnte Maß hinausgehen ([Abb. 1.6](#)), wie folgende Aufstellung bezeugt.

2013: Waldbrand im Yosemite-Nationalpark

Am 17. August 2013 geriet ein Lagerfeuer, das ein Jäger im kalifornischen Stanislaus National Forest trotz Verbots entzündet hatte, außer Kontrolle. Der sich daraus entwickelnde Waldbrand konnte erst am 25. Oktober wieder gelöscht werden. Es war mit über 1000

Quadratkilometern verbrannter Fläche das drittgrößte Feuer in der Geschichte Kaliforniens. 5000 Feuerwehrleute und zahlreiche Löschflugzeuge waren im Einsatz.

Das Übergreifen des Feuers auf eine Stelle mit uralten Riesenmammutbäumen im Yosemite National Park konnte nur durch das Legen eines Gegenfeuers verhindert werden. Weil aufgrund des Brandes zwei Wasserkraftwerke abgestellt werden mussten und diverse Stromleitungen beschädigt waren, mussten die Behörden in San Francisco den Ausnahmezustand ausrufen.

2010: Wald- und Torfbrände in Russland

Während einer Hitzewelle im Juli und August 2010 brannten südöstlich von Moskau mehrere hundert Wald- und Torffeuer. Bei der Bekämpfung waren 240.000 zivile Rettungskräfte, 2000 Soldaten und über 50 Löschflugzeuge im Einsatz. Trotzdem dauerte es Wochen, die Brände unter Kontrolle zu bekommen.

In Moskau selbst sank die Sichtweite aufgrund der Rauchentwicklung teilweise unter 50 Meter. Die Kohlenmonoxid- und Kohlendioxid-Konzentration in der Luft stieg auf so gesundheitsschädliche Werte an, dass die Moskauer Bürger aufgerufen wurden, in ihren Wohnungen zu bleiben. Ausländisches Botschaftspersonal wurde evakuiert, das Auswärtige Amt erließ eine Reisewarnung für Russland. Mehr als 50 Menschen starben.

Als Grund für das Ausmaß der Brände wurden unter anderem Sparmaßnahmen in der Forstverwaltung angeführt: Brand-Überwachungsflüge wurden zurückgefahren und 70.000 Waldhüter entlassen.

2009: Der „schwarze Samstag“ im australischen Bundesstaat Victoria

Bei extrem heißem (bis zu 47 Grad Celsius!) und trockenem Wetter mit Windböen von mehr als 100 Kilometern pro Stunde entwickelten sich im Februar 2009 rund 400 einzelne Buschfeuer in der Region um Melbourne, am Südzipfel des australischen Kontinents. Hauptursache der Brände waren durch hohe Windgeschwindigkeiten umgestürzte Strommasten sowie Brandstiftung.

Ein plötzlicher Temperatursturz und das Drehen der vorherrschenden Windrichtung fachte die Brände am sogenannten „Black Saturday“ (schwarzer Samstag) dann zusätzlich gewaltig an. Enorme Feuerfronten zerstörten mehr als 2000 Häuser. 173 Menschen starben in den Flammen, 414 wurden verletzt. Über 7500 Menschen wurden obdachlos.

Die hohe Zahl der Todesfälle wurde teilweise auf die dichte Besiedelung in der Umgebung von Melbourne zurückgeführt. Als Konsequenz der Katastrophe führte die Regierung neue Feuermanagement-Pläne und Vorwarnstrategien ein.

2007: Feuerhölle in Griechenland und Kalifornien

Besonders schwere Waldbrände wüteten in Griechenland im August und September 2007 auf der Halbinsel Peloponnes und auf der Insel Euböa. 67 Menschen kamen bei den Feuern ums Leben, knapp 200.000 Hektar Land wurden vernichtet. Das entspricht einer Fläche, die etwa doppelt so groß ist wie Berlin. Auch die antiken Weltkulturerbe-Stätten Olympias wurden in Mitleidenschaft gezogen.

2003: Trauriges Jahr in Australien

In Australien sorgte die Buschbrandsaison 2002/2003 für einen traurigen Rekord: Mit drei Millionen Hektar verbrannte im Land doppelt so viel Fläche wie beim bisherigen Rekord von 1,5 Millionen Hektar im Jahr 1939. Besonders betroffen waren New South Wales und Victoria.

2002: Extremes Feuerjahr in den USA

Die USA sind alljährliche Waldbrände gewöhnt. Im Jahr 2002 aber wurden wegen der monatelangen Trockenheit rund 1,5 Millionen Hektar Wald zerstört – mehr als doppelt so viel wie in den Jahren zuvor. In Colorado tobte das „Hayman-Feuer“, Arizona erlebte mit dem „Rodeo-Brand“ seinen bis dahin größten Waldbrand in der Geschichte des Bundesstaates, im Nordosten von „Pine Valley“ in Kalifornien geriet das „Troy-Feuer“ außer Kontrolle.

1997: Smogkatastrophe in Indonesien

Im Spätsommer 1997 versank halb Südostasien in einer riesigen Smogwolke. Von Malaysia bis zu den Philippinen litten Millionen Menschen unter der Luftverschmutzung, die durch Brandrodungen riesigen Ausmaßes erzeugt worden war.

1988: „Old Faithful Geysir“ in Gefahr

Anfang September 1988 wurde fast die Hälfte des berühmten Yellowstone-Nationalparks Opfer gewaltiger Waldbrände, die wegen einer extremen Trockenperiode in diesem Jahr in mehreren Bundesstaaten wüteten.

1975: Flächenbrand in der Lüneburger Heide

Sechs Tage lang kämpften im August 1975 teilweise über 14.000 Helfer von Feuerwehr, Bundeswehr und Technischem Hilfswerk gegen einen Waldbrand in der Lüneburger Heide, der elf Todesopfer forderte, rund 8000 Hektar Wald vernichtete und einen geschätzten Sachschaden von 40 Millionen Mark verursachte.

1871: Peshtigo in Schutt und Asche

In der Nacht vom 8. auf den 9. Oktober 1871 wurde die Holzfällerstadt Peshtigo im US-Staat Wisconsin vollständig durch einen Waldbrand zerstört. 2682 Menschen in der Stadt und im restlichen Staat Wisconsin sowie mehr als 1000 Quadratkilometer Wald fielen den Flammen zum Opfer, über deren Ursache nur spekuliert werden kann. (aus: Silke Rehren, Julia Groß, Verheerende Waldbrände, in: <https://www.planet-wissen.de/natur/naturgewalten/waldbraende/pwieverheerendewaldbraende100.html>, 21.02.2017, Zugriff: 07. 09.2017)

Die drei Elemente des Feuers – Energie, Brennstoff, Sauerstoff – sind bei Waldbränden in großer Menge vorhanden. Solange genügend Bäume noch zur Verfügung stehen und das Feuer Gelegenheit hat, auf diese überzuspringen, wird es nicht von alleine ausgehen.

Die einzige Möglichkeit der Waldbrandbekämpfung besteht darin, eines der drei Elemente zu „entfernen“. Dies geschieht dadurch, dass der Brennstoff (Holz) mit Wasser überschüttet und bespritzt wird, was den Brennstoff auf diese Weise „unbrennbar“ macht. Das Element „Brennstoff“ wird auf diese Weise außer Funktion gesetzt. Oder es sorgt das Schlagen von Schneisen dafür, dass das „Brennmaterial“ zur Neige geht.

1.3 Flammpunkt – Brennpunkt – Zündtemperatur

Die niedrigste Temperatur, bei der eine brennbare Flüssigkeit Dämpfe entwickelt, die sich an einer Zündquelle (z. B. Streichholz) entzünden können, wird als **Flammpunkt** bezeichnet (Abb. 1.7).

Die Temperatur, bei der die vorhandenen Dämpfe entflammt werden können und nach Wegnahme der Zündquelle selbst weiterbrennen, nennt man **Brennpunkt**. Dieser liegt meist sehr nahe oberhalb des Flammpunktes. Zwischen Flammpunkt und Brennpunkt ist der Temperaturunterschied umso größer, je höher der Siedepunkt der jeweiligen Flüssigkeit liegt.

Die Temperatur, bei der sich eine brennbare Flüssigkeit selbst entzündet, also ohne Fremdzündung, wird **Zündtemperatur** genannt (Tab. 1.1).

**Abb. 1.7** Flammpunkt Piktogramm**Tab. 1.1** Flammpunkte/Zündtemperaturen

Brennstoff	Flammpunkt (°C)	Zündtemperatur (°C)
Aceton	-19	540
Äther	-20	170
Alkohol	12	425
Benzin	-20	240
Dieselöl	55	220
Essigsäure	40	458
Heizöl	55	220
Petroleum	40	300
Schmieröl	125	-
Terpentinöl	35	220

Die Konstruktion von Ölöfen wird so gewählt, dass den Ölverrat (Tank) weder eine Temperatur erreichen kann, die dem Flammpunkt (55 °C) entspricht, noch eine, die der Zündtemperatur (220 °C) nahekommt.

Im Auto sind Motor und Brennstoftank aus dem gleichen Grund immer getrennt von einander untergebracht.

Die Zündtemperatur von Buchenholz liegt bei 300 °C, die von Fichtenholz bei 280 °C und Eichenholz würde sich erst bei 330 °C selbst entzünden.

Die Klassifizierung brennbarer Flüssigkeiten erfolgt nach **Gefahrenklassen** die sich aus der VbF (Verordnung über brennbare Flüssigkeiten) ergeben ([Tab. 1.2](#)).

GHS – die neuen Gefahrenklassen in der EU ([Abb. 1.8](#))

Versuch:

Gießt man in eine Schale Dieselöl und würde bei Raumtemperatur (20 °C) versuchen, das Dieselöl mit einem brennenden Streichholz zu entzünden, so würde dieses Unterfangen

Tab. 1.2 Gefahrenklassen nach VbF

Gefahrenklasse	VbF Flammpunkt (°C)	Beispiel
A I	< 21	Toluol, Spezialbenzin
A II	21–55	Testbenzin, Xylool
A III	55–100	Heizöl, Petroleum
B	wassermischbar, 21	Ethanol, Isopropanol

Gefahren-klasse	Gefahren-kategorie	Pikto-gramm	Signalwort	Gefahrenhinweise	
2.6 Entzündbare Flüssigkeiten	Kategorie 1		Gefahr	H224	Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar.
	Kategorie 2		Gefahr	H225	Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
	Kategorie 3		Achtung	H226	Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
2.7 Entzündbare Feststoffe	Kategorie 1		Gefahr	H228	Entzündbarer Feststoff.
	Kategorie 2		Achtung	H228	Entzündbarer Feststoff.

Abb. 1.8 Die neuen EU-Gefahrenklassen. (BGN Berufsgenossenschaft)

scheitern. Erhitzt man dagegen die Schale mit Dieselöl (auf einer Herdplatte) auf ca. 55 °C, so wird dieser Versuch gelingen.

1.4 Der tödliche Rauch

Brandtote sind zumeist Rauchtote. Jährlich verzeichnen die Statistiken rund 400 Brandtote, 4000 Brandverletzte mit Langzeitschäden und über eine Mrd. Euro Brandschäden im Privatbereich. Die Mehrheit stirbt an einer Rauchvergiftung. Zwei Drittel aller Brandopfer werden nachts im Schlaf überrascht.

In mittlerweile allen Bundesländern ist daher die Installation von Rauchmeldern bereits gesetzlich vorgeschrieben.

Untersucht man die Zahlen der Brandstatistik weiter, so werden 70 Prozent der Brandopfer nachts zwischen 23.00 und 7.00 Uhr im Schlaf überrascht. 80 Prozent der Brände entstehen in Privathaushalten und nur 20 Prozent in Industriebetrieben, was bei Letzteren häufig auf mangelnden Brandschutz zurückzuführen ist.

Rauch ist lautlos und breitet sich schneller aus als Feuer. Weder Menschen, noch Tiere, werden durch Rauch rechtzeitig aus dem Schlaf geweckt. Bereits nach zwei Minuten kann

Abb. 1.9 Dachstuhlbrand in Fürstenwalde.
(Picture allianz/dpa)



eine Rauchvergiftung zum Tode führen. Die Opfer werden meist ohnmächtig und ersticken, noch ehe sie in der Lage sind, ihre eigene Situation richtig einzuschätzen.

Der dunkle, beißende Rauch behindert auch die Rettungskräfte (Abb. 1.9). Hinzu kommt die Art des „Brennstoffes“. Kunststoffe, Kleber, Textilien, Tapeten und imprägnierte Brandsubstanzen erzeugen giftige Gase und reduzieren die Zeitspanne, die für eine Flucht zur Verfügung bleibt.

Ursache für die etwa 200.000 Brände im Jahr ist aber im Gegensatz zur landläufigen Meinung nicht nur Fahrlässigkeit. Sehr oft lösen technische Defekte Brände aus, die ohne vorsorgende Maßnahmen wie Rauchmelder zur Katastrophe führen.

Da bereits das Einatmen einer Lungenfüllung mit Brandrauch tödlich sein kann, sind Rauchmelder die besten Lebensretter in jeder Wohnung. Der laute Alarm des Rauchmelders warnt auch im Schlaf rechtzeitig vor der Brandgefahr und gibt den nötigen Vorsprung, sich und die ganze Familie in Sicherheit zu bringen und natürlich die Feuerwehr zu alarmieren.

Zigarettenrauch löst übrigens bei qualitativ hochwertigen Rauchmeldern keinen Alarm aus, solange die Zigarette nicht direkt unter den Rauchmelder gehalten wird.

1.5 Brandschutz im Wandel der Zeit

Seit Anbeginn der Menschheitsgeschichte hat sich das Feuer von seinen zwei Seiten gezeigt. Zum einen ist es das wärmespendende, angenehme Element, das die Menschheitsentwicklung erst ermöglichte, zum anderen ist es das zerstörende, leidbringende Ungeheuer, dem unzählige Menschen und Tiere immer wieder zum Opfer gefallen sind.

Einer der ersten belegten Großbrände in der Geschichte war das große Feuer von Rom (Abb. 1.10). Am 19. Juli 64 n. Chr. brach in den Verkaufsbuden, beim Circus Maximus, ein Feuer aus, das sich in Windeseile über Rom verbreitete. Helfer und Flüchtende behinderten sich bei den Löscharbeiten gegenseitig und das Inferno übertraf alles bisher Dagewesene.

Das Feuer konnte erst nach sechs Tagen gelöscht werden, indem man eine ganze Häuserzeile, die vorwiegend aus Holz bestand, niederriss und auf diese Weise eine Schneise

Abb. 1.10 Brennendes Colosseum



innerhalb der Stadt ziehen konnte. Ehe es gänzlich gelöscht war, nachdem es an anderer Stelle immer wieder ausbrach, vergingen weitere drei Tage.

Von den einstigen 14 Stadtvierteln waren drei vollkommen und sieben teilweise niedergebrannt. Es wurden insgesamt 4000 Häuser aus Holz (zumeist Miethäuser) und 132 gemauerte Häuser zerstört. Kaiser Nero, dem seine Widersacher die Brandstiftung Roms zuschrieben, lies sich auf einem Teil des freigewordenen Stadtraumes einen riesigen Palast, die Domus Aurea, errichten. Rom hatte zu dieser Zeit bereits zwischen 1 und 1,5 Millionen Einwohner.

In Rom waren Brände keine Seltenheit. In den Häusern wurde zum Kochen offenes Feuer verwendet und wenn es erst einmal brannte, musste das Löschwasser erst aus entfernten Brunnen herangeschafft werden.

Unter der Regentschaft Neros wurde Rom unter einer vorausschauenden Planung neu errichtet. Die Feuergefahr musste auf seine Anweisung hin künftig verringert werden. Dazu wurden die Straßen breiter, die Häuser in ihrer Höhe (Stockwerksanzahl) begrenzt und aus Stein gebaut. Die Mauern sollten nicht mehr aneinandergrenzen, erhielten aber dafür Innenhöfe. Man könnte auch bei diesen Brandvorschriften von einem Vorläufer der „Brandordnung“ sprechen.

Neros Urheberschaft am Untergang Roms wird in Überlieferungen auch mit seinem Auftritt vom Palast des Maecenas in einem Bühnenkostüm, während er ein Lied über die Eroberung Troias besingt, in Verbindung gebracht. So sind sich die Autoren Eutrop und Hieronymus darüber einig, dass Nero Rom in Brand setzte, um eine Vorstellung davon zu bekommen, was passieren würde, wenn er Troia anzündete (realistische Brandsimulation). Nero bereicherte sich auch ansonsten, unmittelbar nach dem Brand, indem er allen verbot (natürlich aus Sicherheitsgründen), die Stadt zu betreten, und von seinen Männern die restlichen Häuser plündern ließ.

Warum aber hätte Nero Rom anzünden lassen? Um für seine großen wahnsinnigen architektonischen Visionen Platz zu schaffen? Bei dieser Anschuldigung könnte es sich

genauso gut um pure Verleumdung – um eine freie Erfindung – handeln, die zudem erst lange nach Neros Tod in die Welt gesetzt wurde.

Zu Neros Lebzeiten waren nicht einmal seine erbittertsten Feinde auf die Idee gekommen, ihn der Urheberschaft des – höchstwahrscheinlich zufällig ausgebrochenen – verheerenden Brands von Rom zu beschuldigen. Dass Nero auf dem Dach seines Palastes auf das brennende Rom blickend Leier gespielt und gesungen habe, gehört zu dieser später ersonnenen Legende. In Wahrheit hielt sich der Kaiser bei Ausbruch des Feuers in seiner Geburtsstadt Antium auf. Als er vom Brand erfuhr, eilte er in die Hauptstadt und leitete persönlich die Lösch- und Rettungsarbeiten.

Er öffnete die Gärten seines Palasts für obdachlos gewordene Bürger, sicherte die Lebensmittelversorgung und traf Maßnahmen zum Schutz vor Seuchen. Großbrände hatten Rom immer wieder heimgesucht, wenn auch in begrenzterem Umfang. Neros weiträumiger Wiederaufbau Roms nach der Katastrophe zielte nicht zuletzt darauf, sie in Zukunft zu verhindern. Sie kamen danach tatsächlich nicht mehr vor.

Die erste organisierte Feuerwehr kam unter Kaiser Augustus (27 v. Chr. bis 14 n. Chr.) zum Einsatz. Augustus stellte ein Feuerlösch-Corps zusammen, das aus Kohorten zu je 1000 Mann bestand. Eine Kohorte war für zwei Stadtteile zuständig. Davor entwickelte Crassus Dio, der reichste Mann Roms (115–53 v. Chr.), eine sonderbare Art, sein Vermögen zu mehren. Immer wenn in Rom ein Haus brannte, erschien Crassus mit seiner privaten Feuerwehr, begann aber erst zu löschen, wenn er dem Hausbesitzer sein brennendes Haus billig abgekauft hatte oder dieser seine Dienste teuer im Voraus bezahlte.

Mit dem Untergang des römischen Reiches gerieten diese Brandschutzplanungen von Nero wieder in Vergessenheit. In den folgenden Jahrhunderten wurde das Brennen von Häusern und Höfen als Schicksalsschlag abgetan. Brandschutz galt vielfach als Gotteslästerung. Brannte ein Haus, so sah man darin eine Strafe Gottes. Als zu Beginn des Mittelalters die ersten größeren zusammenhängenden Siedlungen entstanden und ein Brand nicht nur einzelne Häuser erfassste, sondern ganze Dörfer und Siedlungen in Schutt und Asche legte, entstand der Bedarf nach einer Brandschutzordnung.

Die deutsche Geschichte des Brandschutzes beginnt im Späten Mittelalter. Mit dem Sachsenriegel und seiner Verbreitung weit über die Grenzen des Heiligen Römischen Reiches Deutscher Nation hinaus findet der Brandschutz Eingang in die deutsche Stadtrechtsgeschichte und wird schließlich als Satzungsrecht fester Bestandteil der städtischen Ordnungs- und Sicherheitspolitik. Noch regelt die städtische Feuerordnung ausschließlich die Brandbekämpfung (abwehrender Brandschutz, Abb. 1.11), aber verheerende Stadtbrände mit existentiellen Schadenserfahrungen und der rasante Städteausbau führten in der Folge zunehmend zur Berücksichtigung vorbeugender und baulicher Brandschutzmaßnahmen beim städtischen Ausbau.

Der Brandschutz entwickelte sich so zu einem umfassenden territorialen Bau- und Feuerschutzreglement, das im Polizeistaat des 19. Jahrhunderts als technisches Gebotsrecht seinen Höhepunkt erreicht. Im 20. Jahrhundert wird Brandschutz „verordnet“. Er wird Teil

Abb. 1.11 Feuerwehr Frasdorf im 19. Jahrhundert



einer staatlichen Ordnungspolitik, die neben der Brandbekämpfung vor allem dem baulichen Brandschutz große Aufmerksamkeit widmet.

Zusammenfassend sind drei Entwicklungsabschnitte erkennbar:

1. Zeitabschnitt der Brandschutzentwicklung (13.–15. Jh.),
Brandschutz erscheint als Weistum.
2. Zeitabschnitt der Brandschutzentwicklung (16.–18. Jh.),
Brandschutz ist Satzungsrecht.
3. Zeitabschnitt der Brandschutzentwicklung (19.–20. Jh.),
Brandschutz wird Gebotsrecht.

Seit mehr als 800 Jahren ist Brandschutz systemimmanenter Teil der gesellschaftlichen Entwicklung. Er beeinflusste das tägliche Leben der Menschen im Mittelalter ebenso wie ihre Freiheit im 20. Jahrhundert. Er bestimmt seit dem Mittelalter die öffentliche Ordnung und Sicherheit und gehört somit in der Moderne zu den originären Staatsaufgaben. Brandschutz ist konservatives Ordnungsdenken.

Die Brandschutzgeschichte ist damit eine Geschichte des technischen Ordnungsrechtes.

Im 12. Jahrhundert brannte Lübeck mehrfach ab. Die Stadt Straßburg soll sogar achtmal abgebrannt sein.

Aber erst Mitte des 19. Jahrhunderts entstanden die ersten Feuerwehren ([Abb. 1.12](#)), die aus Steigerabteilungen der Turnvereine hervorgingen. Im Jahre 1851 wurde in Deutschland die erste Berufsfeuerwehr in Berlin gegründet.

Die Ausrüstung der Feuerwehr zu dieser Zeit kann im Vergleich mit der Ausrüstung einer heutigen Berufsfeuerwehr nur als „guter Wille“ zur Brandbekämpfung bezeichnet werden ([Abb. 1.13](#)).

Der Großherzog Ernst Ludwig von Hessen erließ 1890 eine Landesfeuerlöschordnung. Eine Textpassage daraus lautet:

Abb. 1.12 Früherer Feuerwehrwagen



Abb. 1.13 Feuerwehroldtimerfreunde



Hiernach hat jede Gemeinde die nötigen Feuerlösch- und Rettungsgerätschaften anzuschaffen und im Stande zu halten, für Beschaffung von Wasservorräten, soweit es die Verhältnisse gestatten, sowie für die Einrichtung und Unterhaltung einer ausgerüsteten und eingebüßten Feuerwehr und eines sachgemäßen Feuermeldewesens zu sorgen.

Auszüge aus dem Buch „Handel und Industrie“ mit besonderer Berücksichtigung der Gegenwart, erschienen 1852:

Von den Gefahren, welche die Elemente herbeiführen, ist Nürnberg mehrmals von Feuer und Wasser heimgesucht worden, und die großen Überschwemmungen von 1784 und 1849 sind durch Abbildungen sowie durch die Angabe der Wasserstände an verschiedenen Häusern der Stadt dem Gedächtnisse wach erhalten.

Bei Feuersgefahren galt aber stets die Behauptung, dass in Nürnberg nicht mehr als höchstens ein Haus ein Raub der Flammen werde, weil man auf die Güte der Löschanstalten baute und die sogenannten Rußigen (Feuerarbeiter: als Rothschniede, Zirkelschniede, Schlosser, Kupferschniede, Ahlenschmiede, Zeug- und Kettenschmiede, Nagelschniede, Feilenhauer, Flaschner, Nadel- und Fischangelmacher, Heftleinmacher, Schellenmacher und Hornpresser) wie Feuerbanner betrachtet wurden.

Bis der große Brand in der Krötenmühle 1842, und der noch bedeutendere in der Nägeleinsmühle 1851, dieses Renommee wankend machten, dabei letzterem Brände an acht Gebäude in Asche gelegt und mehrere mehr oder weniger beschädigt wurden.

Jedoch die Löschanstalten Nürnbergs sind immerhin ausgezeichnet zu nennen, und die im Oktober 1845 revidierte Feuerlöschordnung bewährt jedenfalls ihre Zweckmäßigkeit

Die Grundzüge dieser Ordnung sind: stete Bereitschaft der zum vollständigen Gebrauch bestimmten Löschgeräte und der Feuerwächter und Röhrenmeistergehilfen im städtischen Bauamt. Um schnell orientiert zu sein, wo ein Brand ausgebrochen, sind die Stadt und im Burgfrieden in vier Feuerviertel eingeteilt.

1.6 Feuer in seinen Erscheinungsformen

Einige Arten von Feuererscheinungen und Bränden, mit denen wir öfter konfrontiert werden, soll an den folgenden Beispielen erläutert werden:

Lagerfeuer

Die meisten wissen, noch von den Pfadfindern, wie man ein Lagerfeuer (Abb. 1.14) aufbaut. Als erstes sammelt man – möglichst trockene – Äste, Zweige und Holzstämme. Dann baut man mit – ebenfalls trockenen – Grashalmen, Laub oder Spänen ein Feuernest (Zunder). Übrigens: Birkenholz brennt auch nass.

Je nach Feuerart wird eine Feuerstelle eingerichtet. Mit einem Streichholz wird der Zunder angezündet. Steht kein Streichholz zur Verfügung, so kann man auch das Metall einer Axt gegen einen Stein (am Besten Granit oder Quarz) in Richtung des Zunders schlagen. Die verschiedenen Lagerfeuer sind:

Pyramidenfeuer	Allzweckfeuer zum Wärmen und Kochen
Sternfeuer	Holz lässt sich leicht nachschieben
Jägerfeuer	Brennt sehr langsam
Gitterfeuer	Entwickelt große Hitze
Grubenfeuer	Wetterfest und unsichtbar
Balkenfeuer	Gutes Wärmefeuer

Das Löschen eines Lagerfeuers kann mit Wasser erfolgen. Ehe nicht die letzte Glut erstickt ist (Sand oder Erde) besteht die latente Gefahr, dass sich das Feuer erneut entzündet. Die spätere „Wiederentzündung“ von Lagerfeuern romantischer Camper und nach Waldfesten ist häufiger Einsatzbefehl der Feuerwehren. Pfadfinder sind selten die Verursacher, da sie den Umgang mit Feuer ordentlich gelernt haben.

Zimmerbrand

Der sorglose Umgang mit dem Feuer, in Form von Kerzen, Streichhölzern, Kaminfeuer, Zigaretten oder defekten Elektrogeräten führt häufig zu Zimmerbränden (Abb. 1.15). Dabei geraten als erstes alle Textilien, Papier, Holz und brennbare Flüssigkeiten in Brand.

Abb. 1.14 Lagerfeuer**Abb. 1.15** Zimmerbrand

Die unangenehme Begleiterscheinung aller Brände, ätzender Rauch und giftige Dämpfe, machen den Rettungsmannschaften am meisten zu schaffen. Wird hinter einer Tür ein Feuer vermutet, so muss diese vor dem Öffnen auf die Gefahr eines *Flash-Overs* überprüft werden. Ein *Flash-Over* entsteht, wenn dem Feuer plötzlich Sauerstoff zugeführt wird.

Gelöscht wird mit wenig Wassereinsatz (Kübelspritze, D-Rohr, C-Rohr und Sprühstrahl). Schwelende Gegenstände (z. B. Betten, Sofas) werden schnellstens aus dem Zimmer geschafft. Gleichzeitig muss für einen ausreichenden Rauchabzug ins Freie gesorgt werden.

Explosion

Chemische Reaktionen (z. B. in Mahlanlagen, Silos, brenngasgefüllten Gebäuden nach Gasausbrüchen) bei Stoffveränderungen können explosionsartig verlaufen ([Abb. 1.16](#)).

Abb. 1.16 Großbrand in Aachen. (Picture allianz/dpa)



Abb. 1.17 Großbrand bei Westfleisch. (Picture allianz/dpa)



Thermische Explosionen kommen durch den raschen Anstieg der Reaktionsgeschwindigkeit (z. B. Knallgas-Reaktion: $2 \text{ H}_2 + \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O}$) bei höheren Temperaturen zustande.

Die vorrangige Aufgabe der Feuerwehr besteht in der Erkundung der, von der Explosion und dem folgenden Brand, betroffenen Materialien unter der richtigen Auswahl der Löschmittel. Neben einer erhöhten Aufmerksamkeit gegenüber Säuren, Laugen, giftigen Gasen und Dämpfen, ist oft auch eine Löschwasserrückhaltung durchzuführen.

Sonstige Brände

Neben den spektakulären Großbränden sind die Feuerwehren täglich mit folgenden Bränden konfrontiert: Deckenbrand, Kellerbrand, Treppenhausbrand, Schornsteinbrand und Waldbrand, Brände in Industrieanlagen (Abb. 1.17), Geschäftshäusern, chemischen Betrieben, Tanklagern, Theatern, Kinos und Versammlungsstätten. Gefährlich werden diese Brände, wenn zu Feuer und Rauch Gas oder Ammoniak ausströmt.



Baulicher Brandschutz

2

Der bauliche Brandschutz beinhaltet die brandschutztechnischen Anforderungen an raumabschließende Bauteile wie z. B. Wände oder Decken zur Trennung von Brandabschnitten oder Nutzungseinheiten (NE) sowie Öffnungen in diesen Bauteilen durch Türen, Fenster. Sie sind wichtig, um die Ausbreitung von Feuer und Rauch (Abb. 2.1) zu verhindern und die Rettung von Menschen und Tieren zu ermöglichen. Dabei hat die Ausbildung und Sicherung der baulichen Rettungswege, insbesondere der Schutz der Treppenräume vor Feuer und Rauch, oberste Priorität.

Unter baulichen Maßnahmen versteht man die Verwendung von Baustoffen und Bauteilen, die in Europa und Deutschland in der DIN EN 13 501 und der DIN EN 1992-1-2 für Stahlbetonbau, in der DIN EN 1993-1-2 für Stahlbau und in der DIN EN 1995-1-2 für den Holzbau geregelt sind.

Der bautechnische Brandschutz in Industriebauten ist in der DIN 18 230 geregelt und beinhaltet die Fluchtwegplanung und sämtliche Komponenten bis zur automatischen Löschanlage. Für Österreich wurden sehr ähnliche Forderungen in den verschiedenen TRVB-B geregelt.

Die Bauordnungsämter in Deutschland verlangen vor der Erteilung einer Baugenehmigung oder bei Nutzungsänderungen in der Regel ein Brandschutzzgutachten (Brandschutzkonzept) durch einen zugelassenen Brandschutzzgutachter nach DIN EN ISO/ESC 17 024. In Österreich übernehmen die feuerpolizeilichen Abnahmen die Brandverhütungsstellen in den einzelnen Bundesländern. In der Schweiz sind die kantonalen Regelungen etwas unterschiedlich.

2.1 Feuer im Hochhaus

Im Februar 2015 brannte eines der höchsten Gebäude, mit 79 Stockwerken, das luxuriöse Apartmentgebäude an der Marina in Dubai (Abb. 2.2). Die Fensterscheiben sind geborsten

Abb. 2.1 Hochhausbrand in Shanghai.
(Picture allianz/dpa)



Abb. 2.2 Hotelbrand „The Adress Hotel“.
(Picture allianz/dpa)



und geschmolzen. Die Fassade war an vielen Stellen rußgeschwärzt. Der Brand war in der 51. Etage ausgebrochen und wütete über 20 Stockwerke.

Bereits im November 2012 wütete im nahe gelegenen „Tamweel“-Wohnhaus mit 34 Stockwerken ein Brand, der durch einen glühenden Zigarettenstummel in einem Müll-eimer ausgelöst wurde.

Wenn es erst einmal brennt, dann entscheidet der bauliche Brandschutz über die Auswirkungen des Feuers. Am 1. Februar 1972 brach im 25-stöckigen Joelma-Hochhaus in São Paulo, Brasilien im 12. Stockwerk durch die Überhitzung eines Motors in einem Klimagerät ein Brand aus, der 179 Menschen das Leben kostete und über 300 Verletzte verursachte. Das Gebäude war auf vieles, aber nicht auf einen Brand vorbereitet. So fehlten Brand- und Rauchschutztüren, eine Sprinkler- oder Feuermeldeanlage und auch der 2. Rettungsweg.

Der Commerzbank-Tower in Frankfurt wurde 1997, mit einer Höhe von 259 Meter fertiggestellt. Auf 63 Geschossen mit 120.736 Quadratmetern Gesamtfläche wurde ein vorbildliches Brandschutzkonzept verwirklicht.

Man entschied sich für die leichtere Bauweise in Form einer Stahlskelett-Konstruktion. Im Unterschied zum World Trade Center (WTC) wurde der Brandschutz so ausgelegt, dass die tragende Konstruktion einem Feuer 120 Minuten (Feuerwiderstandsklasse F 120) standhalten muss. Dazu sind alle Stahlteile mit hitzeabweisenden Feuerschutzplatten, sogenannten Fibersilikatplatten, versehen.

Das 1970–1977 erbaute World Trade Center leistete nur 103 Minuten (Nordturm), bzw. 53 Minuten (Südturm) Widerstand, ehe es am 11. September 2001, nach dem Einschlag von zwei Flugzeugen, zu Staub zerfiel. Fassadenstützen und -riegel waren dabei sogar für die Feuerwiderstandsklasse F 180 ausgelegt.

Die beiden Flugzeuge des Typs Boeing 767 hatte der Chefkonstrukteur Leslie Earl Robertson 1966 noch nicht berücksichtigen können, da es diesen Flugzeugtyp damals noch nicht gab. Seine Berechnungen beruhten auf einen 20 Prozent leichten Flugzeugtyp, einer Boeing 707. Bereits 1945 prallte ein B-25-Bomber im Nebel gegen das Empire State Building. Man rechnete also durchaus mit solch einem Szenario.

Im Anschluss an die Terroranschläge vom 11.09.2001 wurde ein Team mit 25 Brandschutzexperten beauftragt, die herausfinden sollten, welche Teile der WTC-Konstruktion zuerst versagten und welche Schäden der Einschlag der Flugzeuge und ihre Explosion bei dem anschließenden Brand verursacht haben.

Der Untersuchungsbericht (296 Seiten) kommt zu dem Schluss, dass die Türme zwar außerordentlich lange dem Feuer standhielten und dadurch vielen Menschen die Flucht ermöglicht wurde, andererseits aber viele Schwachstellen – vor allem im Brandschutz – aufgedeckt wurden.

Besonders auffallend war die Stahlkonstruktion des 417 m (bis Antennenspitze 526 m) hohen, 110 Stockwerke zählenden, Gebäudes. Der Aufbau und die Ausgestaltung des Gebäudekerns, die Feuertreppen und Aufzugschächte wurden aus Gipsbeton hergestellt. Dabei handelt es sich um ein Material, das normalerweise nur in leichtgewichtigen, inneren Gebäudeteilen benutzt wird. Hätte man den Gebäudekern mit Beton verstärkt,

wäre sicherlich eine deutlich höhere Evakuierungszeit verblieben. Aber diese Spekulation ist müßig, da nach dem Aufprall der Flugzeuge etwa 3800 Liter Kerosin eine Temperatur von 1000 bis 2000 °C freisetzen.

Stahl verliert bereits bei 500 °C die Hälfte seine Festigkeit. Hinzu kommt, dass die Flugzeuge genau an der verwundbarsten Stelle der Türme einschlugen. Der Südturm wurde zwischen dem 87. und dem 93., der Nordturm zwischen dem 96. und 103. Stockwerk getroffen. Waren die Maschinen zu hoch eingeflogen, hätte das Gewicht der oberen Etagen nicht genügt, um das Gebäude zum Einsturz zu bringen. Im umgekehrten Fall hätten sich die Pfeiler im Kern als stabil genug erwiesen. Das Gewicht der Gebäude betrug immerhin 180.000 Tonnen und war für eine Windbeständigkeit bis 240 km/h ausgelegt.

Die größeren Hochhäuser der Welt, wie das Central Plaza in Hong Kong (374 m) und das 311 South Wacker Drive in Chicago (292 m), wurden deshalb bevorzugt in Stahlbeton statt einer Mono-Stahlkonstruktion, wie beim World Trade Center, erbaut.

Hochhäuser sind zwar nicht der Maßstab aller Dinge, machen aber durch bauliche Unzulänglichkeiten den Bedarf sehr deutlich. Der 2. Rettungsweg und ein funktionierender Rauchschutz haben vielen Menschen das Leben gerettet, die ansonsten keine Chance gehabt hätten. Durch Feuer entstehen in einem Hochhaus Temperaturen, die Menschen dazu zwingen, aus dem 70. Stock zu springen, obwohl sie absolut keine Überlebenschance haben.

2.2 Bauliches Brandverhalten

Die falsche Auswahl von Baumaterialien und deren missglückter Einsatzbereich können zu sehr hohen Brandlasten führen. Andererseits verhindern oder reduzieren richtige Materialien und deren fachmännische Verwendung in vielen Fällen Brände oder unnötige Rauchentwicklung.

Brände können eine Eigendynamik entwickeln und lassen sich nur sehr begrenzt simulieren und vorhersagen (Abb. 2.3). Unterschiedliche Abhängigkeiten, wie vom Ort der Entstehung, dem Material der Einrichtung und dem verfügbaren Sauerstoffgehalt, bestimmen den Brandverlauf.

Um diesen Gefahren erfolgreich begegnen zu können, müssen bauliche Anlagen (Abb. 2.4), bereits in der Planungsphase, so konzipiert werden, dass sie einen wirksamen Brandschutz gewährleisten können.

Man unterscheidet im Brandschutz prinzipiell, zwischen **vorbeugendem Brandschutz** und **abwehrendem Brandschutz**.

Zuständig für die Gesetzgebung im Planungsrecht ist der Bund (BauGB). Die Länder sind für das Bauordnungsrecht zuständig (Landesbauordnungen), s. auch www.bauordnungen.de.

Dass jedes Land seine eigene Bauordnung hat, liegt an einem Urteil des Bundesverfassungsgerichtes aus dem Jahre 1954 (1 PBvV 2/52, BverfGE Bd. 3, S. 407), das zu dem Schluss kommt, „dass das von jeher zur Landeskompetenz gehörende Baupolizeirecht im

Abb. 2.3 Knauf, feuerhemmende Decke. (Knauf AMF GmbH & Co. KG, 94481 Grafenau)



Abb. 2.4 Wohnlage in Regen, Bayern



Kompetenzkatalog des Grundgesetzes nicht enthalten ist“. Art. 72 Abs. 2 GG regelt insoweit die Zuständigkeiten.

Es ergab aber keinen Sinn, völlig unterschiedliche Bauordnungen zu erlassen, was zu einem absoluten Durcheinander geführt hätte. Deshalb gründeten die Länder im Jahre 1955 eine „Musterbauordnungs-Kommission“, deren Aufgabe darin bestand, eine „Musterbauordnung“ (MBO), sowie die daraus resultierenden Rechtsverordnungen, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien, als Grundlage für die Baugesetzgebung der Länder zu erarbeiten. Die Umsetzung erfolgte 1959 in der „Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder“ (kurz ARGEBAU). Alle heutigen Landesverordnungen basieren auf diesen Musterverordnungen, die somit eine Art „Standardbrandschutz“ darstellen. Die heute gültige Musterbauordnung (MBO) in der Fassung vom November 2002 wurde zuletzt im November 2014 durch Beschluss der Bauministerkonferenz geändert.

Die Europäische Kommission hat am 13.07.2017 das gegen Deutschland laufende Vertragsverletzungsverfahren in Bezug auf Bauprodukte eingestellt. Damit erkennt die Kommission an, dass das 2014 zur damals geltenden Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG) ergangene Urteil des Gerichtshofs der Europäischen Union (Rechtssache C-100/13) in Deutschland vollständig umgesetzt wird.

2.3 Bauliche Maßnahmen

Bei baulichen Maßnahmen wird in erster Linie bewertet:

- das Brandverhalten von Baustoffen,
- der Feuerwiderstand der Bauteile.

Brände bestehen im Allgemeinen aus den beiden Erscheinungen **Feuer** und **Rauch** (Abb. 2.5). Wenn also von Bränden die Rede ist, dann sind immer beide Erscheinungen gemeint. Eine grundsätzliche Erfahrung lautet: „Alles was brennbar ist, hat in der Vergangenheit schon einmal gebrannt und wird in Zukunft wieder einmal brennen.“

2.4 DIN 4102-1 und EN 13 501-1 Baustoffe

Baustoffe sind das Material, aus dem ein Gebäude errichtet ist, bzw. seine Einzelteile (z. B. Ziegel) bestehen. Sie sind in unterschiedlichen Liefer- und Verwendungsformen erhältlich, z. B. nach DIN 4102-1 und europäisch harmonisiert seit 2001 nach EN 13 501-1 als:

- Platten- und bahnförmige Materialien
- Verbundwerkstoffe
- Bekleidungen
- Dämmschichten

Abb. 2.5 Brand eines Wohnhauses. (Picture allianz/Alex Talash/dpa)



Abb. 2.6 Brand-Vorführung der Berliner Feuerwehr. (Picture allianz/Søren S+ C26:C37tache/dpa)



- Beschichtungen
- Rohre und Formstücke
- Dekorationen, Vorhänge
- Feuerschutzmittel

Der Brandschutz wird vom Brandverhalten der Baustoffe ([Abb. 2.6](#)) und deren Grundelementen bestimmt. Für die Kennzeichnung und Prüfung von Baustoffen sind die DIN 4102, die DIN EN 13 501-1 (Europa) sowie die VdS-Richtlinie 2097-2 maßgeblich.

Die Unterscheidung erfolgt in **DIN 4102 nach Baustoffklassen**

- nicht brennbar (Baustoffklasse A1 oder A2)
- schwer entflammbar (Baustoffklasse B1)
- normal entflammbar (Baustoffklasse B2)
- leicht entflammbar (Baustoffklasse B3)

Nicht brennbare Baustoffe

Nicht brennbare Baustoffe bestehen zum überwiegenden Teil aus Stoffen, die nicht entzündet werden können ([Abb. 2.7](#)). Sie stellen selbst keine Brandgefahr oder Brandlast dar, sind jedoch am Brandgeschehen passiv beteiligt. Durch die Hitze können sie ihr Gefüge verändern, ihr Volumen vergrößern und dadurch z. B. Druck auf andere Bauteile ausüben. Ebenso verändern sie unter Brandeinwirkung ggf. ihre physikalischen Eigenschaften, d. h., sie werden weich oder schmelzen. Zudem können unter dem Einfluss von Hitze neue Stoffe mit anderen Eigenschaften als den ursprünglichen entstehen. Nicht brennbare Baustoffe werden untergliedert in die Klassen A1 und A2.

Baustoffklasse A1

Baustoffe, für die kein besonderer Nachweis der Nichtbrennbarkeit geführt werden muss, wie z. B. Sand, Kies, Beton, Stahl, Schaumglas oder Steinzeug.

Abb. 2.7 Xella, Nichtbrennbarer Baustoff. (Xella)



Baustoffklasse A2

Baustoffe, deren Hauptbestandteile nicht brennbar sind, die jedoch in geringem Umfang brennbare Substanzen haben, wie z. B. Gipskartonplatten mit geschlossener Oberfläche.

Brennbare Baustoffe

Diese Baustoffe sind grundsätzlich brennbar. Sie unterscheiden sich jedoch darin, wie schnell sie Feuer fangen bzw. wie lange es dauert, bis sie zu brennen beginnen. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal ist der Beitrag, den sie zu einem Brand leisten. Die Gliederung erfolgt in drei Klassen.

Schwer entflammbare Baustoffe B1

Baustoffe dieser Klasse (Abb. 2.8) dürfen nach der Beseitigung der Wärmequelle, die sie entzündet hat, nicht selbstständig weiter brennen. In DIN 4102-4 sind diese geregelten Baustoffe aufgeführt, u. a. Gipskartonplatten mit gelochter Oberfläche, Holz-Wolle-Leichtbauplatten (HWL-Platten), Kunstharzputze oder Wärmedämmputzsysteme. Baustoffe, die nicht aufgeführt sind, werden in die Baustoffklasse B1 eingestuft, wenn sie die Brandschachtpflege nach DIN 4102-1 bestehen, die modellhaft den Brand eines Gegenstands im Raum (z. B. Papierkorb) darstellt.

Abb. 2.8 Heraklith HWL-Platte



Abb. 2.9 Flachdachverlegung.
(#81221050 | © peuceta –
[Fotolia.com](https://www.fotolia.com))



Normal entflammbare Baustoffe B2

Alle brennbaren Stoffe, die als Baustoff verwendet werden dürfen, müssen mindestens die Anforderungen dieser Baustoffklasse erfüllen.

Die Baustoffklasse kann durch Prüfzeugnis bzw. Prüfzeichen des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt), auf der Grundlage von Brandversuchen ([Abb. 2.9](#)) einer anerkannten Prüfanstalt, nachgewiesen werden. Im Rahmen der Brandprüfung wird meist auch ein Verwendbarkeitsnachweis ermittelt und im Prüfbericht angegeben. Zum Beispiel:

- Heizwert,
- Wärmeentwicklung,
- Flammenausbreitung,
- brennendes Abfallen/Abtropfen und
- Rauchentwicklung.

Die DIN 4102, Teil 4 enthält ein Verzeichnis an Baustoffen, die ohne weiteren Nachweis in der dort angegebenen Baustoffklasse eingereiht werden können.

Bestimmte Baustoffe verändern durch thermische Einwirkungen (z. B. Stahl) ihre mechanischen Eigenschaften. Ihr Brandverhalten wird jedoch nicht nur von den stofflichen Eigenschaften, sondern u. a. auch von der Form, Dicke, Dichte, spezifischen Oberfläche, von dem Verbund bzw. der Verbindung mit anderen Baustoffen ([Abb. 2.10](#)) und von der vorausgegangenen thermischen Beanspruchung bestimmt.

Folgende Produktgruppeneinteilungen, in die Baustoffe für Brandschutzmaßnahmen eingeteilt werden, gibt es:

- Im Brandfall aufschäumende Baustoffe
- Brandschutz-Putzbekleidungen
- Reaktive Brandschutzsysteme
- Fugensysteme

Abb. 2.10 Überdachter Außenbereich



Abb. 2.11 Großflächiger Dachstuhl



Entsprechend lang ist die Liste der geregelten Baustoffe in der DIN 4102-4; sie enthält u. a. Holz und Holzwerkstoffe mit einer Dicke von mehr als 2 mm ([Abb. 2.11](#)), Gipskarton-Verbundbauplatten, Rohre und Formstücke aus PVC-U, PVC-Fußbodenbeläge, textile Fußbodenbeläge, Dachdichtungsbahnen aus Polymerbitumen oder Bitumen sowie elektrische Leitungen. Weitere Baustoffe werden in diese Baustoffklasse eingestuft, wenn ihre Entzündbarkeit bei einer Kanten- oder Flächenbeflammlung mit einer kleinen Flamme (Streichholz) auf ein nach DIN 4102-1 bestimmtes Maß begrenzt ist.

Leicht entflammbare Baustoffe B3

Brennbare Baustoffe, die nicht in die Baustoffklassen B1 oder B2 eingestuft werden können, wie Stroh, Schaumkunststoffe oder Papier, sind der Baustoffklasse B3 zuzuordnen. Nach Vorgabe der jeweiligen Landesbauordnungen dürfen sie ohne weitere Maßnahmen, die zu einer höheren Einstufung führen, wie z. B. durch Flamschutzmittel oder im Verbund mit anderen Baustoffen, nicht beim Bau verwendet werden.

Baustoffe werden hinsichtlich ihrer Brenn- und Entflammbarkeit auf nationaler Ebene nach *DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen* bzw. auf europäischer Ebene nach *DIN EN 13 501 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten* eingeordnet. Diese Baustoffklassen, häufig auch Brandschutzklassen genannt, werden nach DIN 4102 in nicht brennbare (A) und brennbare Baustoffe (B) unterteilt; die EU-Klassifizierung DIN EN 13 501 sieht sieben Euroklassen vor (A1, A2, B, C, D, E, F) sowie weitere für Rauchentwicklung (s = smoke): Klassen s1, s2 und s3, brennendes Abtropfen/Abfallen (d = droplets): Klassen d0, d1 und d2 sowie besondere Klassen für Bodenbeläge (fl = floorings). Neu zugelassene Baustoffe werden nach der DIN EN 13 501-1 eingestuft.

Tab. 2.1 Gegenüberstellung der bauaufsichtlichen Benennungen von Baustoffen (ausgenommen Bodenbeläge) zu den europäischen Klassifizierungen nach DIN EN 13 501-1 und den nationalen Klassifizierungen nach DIN 4102-1 nach Bauregelliste A

DIN 4102-1	bauaufsichtliche Anforderung	DIN EN 13501-1	Zusatzanforderungen	
			kein Rauch	kein brennendes Abtropfen
A1	nicht brennbar	A1	x	x
A2		A2 - s1, d0	x	x
B1	schwer entflammbar	B - s1, d0 oder C - s1, d0	x	x
		A2 - s2, d0 oder A2 - s3, d0		
		B - s2, d0 oder B - s3, d0		x
		C - s2, d0 oder C - s3, d0		
		A2 - s1, d1 oder A2 - s1, d2		
		B - s1, d1 oder B - s1, d2	x	
		C - s1, d1 oder C - s1, d2		
		A2 - s3, d2		
		B - s3, d2		
		C - s3, d2		
B2	normal entflammbar	D - s1, d0 oder D - s2, d0		x
		D - s3, d0 oder E		
		D - s1, d1 oder D - s2, d1		
		D - s3, d1 oder D - s1, d2		
		D - s2, d2 oder D - s3, d2		
		E - d2		
B3	leicht entflammbar	F		

Die Klassifizierungen nach DIN 4102 und DIN EN 13 501 sind nicht direkt aufeinander übertragbar. Nach der Bauregelliste A können allerdings den bauaufsichtlichen Benennungen (nicht brennbar, schwer entflammbar, normal entflammbar und leicht entflammbar) sowohl die europäischen als auch die nationalen Bezeichnungen zugeordnet werden (s. Tab. 2.1). Eine Ausnahme sind Bodenbeläge. Nach der Musterbauordnung dürfen Baustoffe, die nicht mindestens normal entflammbar sind (leicht entflammbare Baustoffe), nicht verwendet werden.

Kurzzeichen:

- A – Nicht brennbar, kein Beitrag zum Brand
- B – Schwer entflammbar, sehr begrenzter Beitrag zum Brand
- C – Schwer entflammbar, begrenzter Beitrag zum Brand
- D – Normal entflammbar, hinnehmbarer Beitrag zum Brand
- E – Normal entflammbar, hinnehmbares Brandverhalten
- F – Leicht entflammbar, keine Leistung festgestellt

s – Rauchentwicklung (smoke)
s1: geringe Rauchentwicklung
s2: mittlere Rauchentwicklung
s3: hohe Rauchentwicklung
d – brennendes Abtropfen (droplets)
d0: kein brennendes Abtropfen/Abfallen innerhalb von 600 Sekunden
d1: kein brennendes Abtropfen/Abfallen mit einer Nachbrennzeit länger als 10 Sekunden
innerhalb von 600 Sekunden
d2: keine Leistung festgestellt
fl – Brandverhaltensklasse für Bodenbeläge

Zuordnung und Kennzeichnung

Die nach DIN 4102-1 klassifizierten Baustoffe müssen mit einer entsprechenden Kennzeichnung versehen sein. Diese ist auf dem Baustoff, dem Beipackzettel oder der Verpackung anzubringen. Baustoffe der Baustoffklasse A1, die in der DIN 4102-4 aufgeführt sind (geregelte Baustoffe), sowie Holz und Holzwerkstoffe mit einer Rohdichte von mindestens 400 kg/m³ und einer Dicke von mindestens 2 mm sind von der Kennzeichnungspflicht ausgenommen.

Zusätzlich zum Brandverhalten von Baustoffen kann nach DIN 4102-1 auch die Rauchentwicklung geprüft werden. Die Ergebnisse werden allerdings nicht direkt in der Kennzeichnung deutlich, sondern müssen dem Prüfbericht bzw. dem Verwendbarkeitsnachweis entnommen werden (geprüfte Baustoffe erhalten von der Prüfstelle ein Prüfzeugnis, das die Grundlage für einen Übereinstimmungs- oder Verwendbarkeitsnachweis darstellt).

2.5 Europäische Richtlinie

Im Amtsblatt der Europäischen Union wurde in der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011, zur Harmonisierung der Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten der Mitgliedstaaten über Bauprodukte (Bauproduktenrichtlinie), die Einführung neuer Fachausdrücke festgelegt. Statt den bisherigen Fachausdrücken „Baustoffe“ und „Bauteile“ sowie „Sonderbauteile“ (DIN 4102) gelten auf dem europäischen Binnenmarkt künftig die Begriffe „**Bauprodukt**“ und „**Bauart**“, anzuwenden seit 01.07.2013.

Bauprodukt

Der Begriff „Bauprodukt“ bezieht sich auf alle Baustoffe, Bauteile und Komponenten (einzelne oder als Bausatz) vorgefertigter Systeme oder Anlagen, durch welche das Bauwerk die in der Bauproduktenrichtlinie definierten wesentlichen Anforderungen an Bauwerke erfüllt, nämlich

- mechanische Festigkeit,
- Brandschutz,
- Hygiene, Gesundheit- und Umweltschutz,
- Nutzungssicherheit,
- Schallschutz,
- Energieeinsparung und Wärmeschutz.

Bausatz

Als Bausatz wird ein Produkt bezeichnet, das von einem einzigen Hersteller als Satz von mindestens zwei getrennten Komponenten, die zusammengefügt werden müssen, um ins Bauwerk eingefügt zu werden, in Verkehr gebracht wird

Bauart

Darunter ist das Zusammenfügen von „Bauprodukten“ zu baulichen Anlagen oder Teilen von baulichen Anlagen zu verstehen.

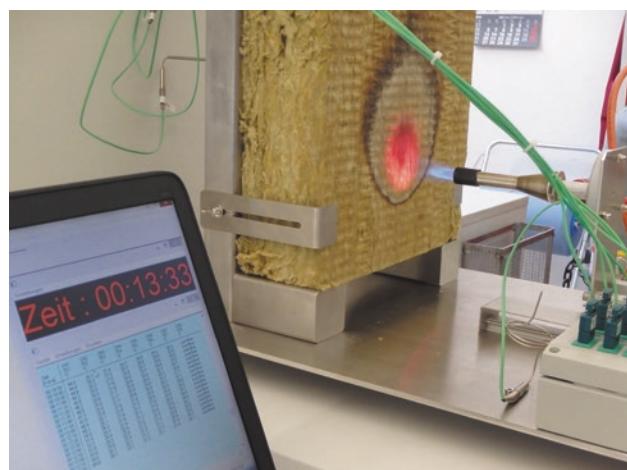
Europäische Baustoffklassen

Im europäischen Klassifizierungssystem finden sich die deutschen Baustoffklassen im harmonisierten Klassengerüst der „EUROCLASSES“ sehr gut wieder.

Die Baustoffklassen A1 und A2 (DIN 4102) entsprechen den Euroklassen A1 und A2. Die Baustoffklasse B1 wird in die Euroklassen B und C aufgeteilt. Die Baustoffklasse B2 wird in die Euroklassen D und E aufgeteilt. Allerdings sind die entsprechenden europäischen Prüfverfahren ([Abb. 2.12](#)) und Grenzwerte der Prüfkriterien noch nicht endgültig festgelegt.

Bodenbeläge werden im europäischen System nach sieben Klassen (A_{II} – F_{II}) unterteilt. Das Brandverhalten von Baustoffen, die keine Bauprodukte sind (z. B. Dekorationen), kann weiterhin nach DIN 4102-1 und DIN 4102-16 geprüft und klassifiziert werden ([Tab. 2.2](#)).

Abb. 2.12 Feuerprobe. (MPA Dresden)



Tab. 2.2 EUROCLASSES/DIN 4102: Leistungsanforderungen und Beanspruchungsniveau

Euroklasse	DIN 4102	Leistungsanforderungen und Beanspruchungsniveau	Brandszenario
A1	A1	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturerhöhung und Masseverlust sehr begrenzt • keine anhaltende Entflammung • Brennwert sehr begrenzt 	Raumbrand
A2	A2	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturerhöhung und Masseverlust begrenzt • kurzzeitige Entflammung • Brennwert begrenzt • Wärmefreisetzung und deren Freisetzungsr率te sehr begrenzt • seitliche Flammenausbreitung begrenzt 	Raumbrand und brennender Gegenstand
B	B1	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmefreisetzung und deren Freisetzungsr率te sehr begrenzt • seitliche Flammenausbreitung begrenzt • vertikale Flammenausbreitung begrenzt 	Brennender Gegenstand und kleine Flamme
C	B1	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmefreisetzung und deren Freisetzungsr率te begrenzt • seitliche Flammenausbreitung begrenzt • vertikale Flammenausbreitung begrenzt 	Brennender Gegenstand und kleine Flamme
D	B2	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmefreisetzungsr率te hinnehmbar • vertikale Flammenausbreitung begrenzt 	kleine Flamme
E	B2	<ul style="list-style-type: none"> • vertikale Flammenausbreitung begrenzt 	kleine Flamme
F	-	keine Leistung festgestellt	

Zur Kennzeichnung der Feuerwiderstandsklasse von „Bauprodukten“ und „Bauarten“ sind in den europäischen Normen völlig neue Kurzzeichen vorgesehen. „P“ bzw. „PH“ kennzeichnet die Aufrechterhaltung der Energieversorgung, die bei einer Brandeinwirkung gemäß der Einheits-Temperatur-Zeitkurve (ETK) bzw. bei einer verminder-ten Brandeinwirkung zu prüfen ist. Demnach wird z. B. eine feuerbeständige Wand, die tragend und raumabschließend ausgebildet ist, mit **REI 90** sowie ein feuerhemmender Installationskanal mit **EI 30** gekennzeichnet (**Tab. 2.3**).

Tab. 2.3 Kennzeichnung Feuerwiderstandsklassen

	Kennzeichnung	Eigenschaften der Bauteile
Grundkriterien	R (résistance)	Tragfähigkeit
	E (étanchéité)	Raumabschluss
	I (isolation)	Wärmedämmung
Ergänzende Kriterien	W (-)	Strahlungsdurchlässigkeit
	M (mechanical)	Mechanische Eigenschaften
	C (closing)	selbstschließend
	S (smoke)	Rauchdurchlässigkeit
	P (-)	Aufrechterhaltung der Energieversorgung
	PH (-)	

Anlagen des baulichen Brandschutzes

Anlagen des baulichen Brandschutzes sind insbesondere Rauch- und Wärmeabzugsanlagen sowie flexible Rauchschürzen etc. Diese müssen aufgrund dauerhaften Einbaus in Gebäude zugleich Bauprodukte sein.

Dauerhafter Einbau

Die Brandschutzanforderung an Bauprodukte und Bauarten werden in dem Grundlagen-dokument „Brandschutz“ zur Bauprodukt-Richtlinie konkretisiert. Die Definition erfordert, dass diese Produkte für den dauerhaften Einbau in Bauwerke hergestellt und als solche in Verkehr gebracht werden.

Der dauerhafte Einbau eines Produktes in ein Bauwerk ([Abb. 2.13](#)) bedeutet, dass

- der Ausbau oder das Auswechseln des Produktes Vorgänge sind, die Bauarbeiten erfordern, und
- die Entfernung eines solchen Produktes die Leistungsfähigkeit des Bauwerks verringert.

Durch diese neue Verordnung werden die Inhalte der Bauproduktenrichtlinie genauer präzisiert. So erfolgt nun die Kennzeichnung mit dem „CE-Zeichen“ nach einheitlichen Richtlinien und es haben auch weitere Sicherheitsaspekte in diese Verordnung Eingang gefunden.

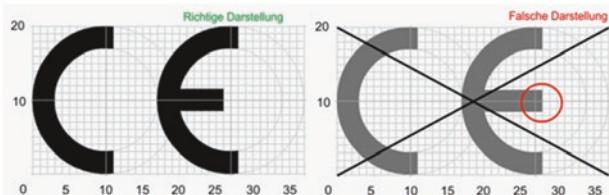
Es dürfen Bauprodukte aus anderen Mitgliedsstaaten in der Bundesrepublik vertrieben und unter bestimmten Voraussetzungen in baulichen Anlagen eingebaut werden, wenn diese den harmonisierten europäischen Regelungen entsprechen. Diese Bauprodukte müssen dann mit dem CE-Zeichen und zusätzlich mit dem Ü-Zeichen gekennzeichnet sein.

Die CE-Kennzeichnung sagt aus, dass dieses Bauprodukt allen zutreffenden europäischen Normen/Richtlinien entspricht und somit in den Verkehr gebracht und vertrieben werden darf.

Abb. 2.13 Brandschutzklappe. (Wildeboer Bauteile GmbH, Stand 12-2014)



Abb. 2.14 Offizielles CE-Zeichen



Normgerechte Darstellung des CE-Kennzeichens

Bei Verkleinerung oder Vergrößerung der CE-Kennzeichnung müssen die sich aus dem Raster in Abb. 2.14 ergebenden Proportionen eingehalten werden.

Die verschiedenen Bestandteile der CE-Kennzeichnung müssen etwa gleich hoch sein; die Mindesthöhe beträgt 5 mm.

Zudem kann es sein, dass rechts vom CE-Zeichen oder unterhalb eine 4-stellige Nummer steht, beispielsweise CE 0123. Die Ziffern stehen für eine Prüfstelle, welche ein Unternehmen prüft, eine Übersicht der Prüfnormen findet sich in Abb. 2.15.

2.6 DIN 4102-2 Bauteile

Decken, Wände, Stützen, Unterzüge, Treppen und Verglasungen gelten als Bauteile und unterscheiden sich nach der DIN 4102, bzw. VdS 2097, in der Feuerwiderstandsklasse.

Das Brandverhalten von Bauteilen wird durch Brandprüfungen mit der Einheits-Temperaturzeitkurve nach DIN 4102-2 als maßgebende Brandeinwirkung ermittelt (Abb. 2.16).

Die Feuerwiderstandsklasse gibt die Mindestdauer in Minuten an, bei der ein Bau- bzw. Sonderbauteil bei der Brandprüfung die in DIN 4102 genannten Anforderungen erfüllt.

Neben der Feuerwiderstandsklasse können tragende und/oder raumabschließende Bauteile als „feuerbeständig“ oder „feuerhemmend“ bezeichnet werden (Abb. 2.17).

Übersicht Prüfnormen (teilweise auch Vornormen oder Normentwürfe)		
Normart	Normen DIN EN	Inhalt
Grundnorm (Feuerwiderstandsprüfungen)	1363-1	Grundlagen
	1363-2	Alternative
	1363-3	Ofenleistung
Nichttragende Bauteile (Feuerwiderstandsprüfung)	1364-1	Wände
	1364-2	Unterdecken
	1364-3	Vorhangfassaden
	1364-4	Vorhangfassaden, Teilausführung
	1364-5 (in Vorbereitung)	Nichttragende Außenwände
Tragende Bauteile (Feuerwiderstandsprüfung)	1365-1	Wände
	1365-2	Decken/Dächer
	1365-3	Balken,
	1365-4	Stützen
	1365-5	Balkone und Laubengänge
	1365-6	Treppen und Laubengänge
Dächer	1187	Dächer, Beanspruchung von außen
Installationen (Feuerwiderstandsprüfungen)	1366-1	Leitungen
	1366-2	Brandschutzklappen
	1366-3	Abschottungen
	1366-4	Abdichtungen für Bauteilfugen
	1366-5	I-Kanäle und I-Schächte
	1366-6	Doppelböden
	1366-7	Abschlüsse für Förderanlagen....
	1366-8	Entrauchungsleitungen
	1366-9	Entrauchungsleitungen f. Einzelabschnitte
	1366-10 (in Vorbereitung)	Entrauchungsklappen
	1366-11 (in Vorbereitung)	Funktionserhalt von Kabelanlagen
Bekleidungen	13381-1	Horizontale Brandschutzbekleid.
	13381-2	Vertikale Brandschutzbekleid.
	13381-3	Brandschutzmaßnahmen f. Betonbauteile
	13381-4	Brandschutzmaßnahmen f. Stahlbauteile
	13381-5	Betonverbund-Konstruktionen
	13381-6	Betonverfüllte Verbund Hohlstütz.
	13381-7	Brandschutzmaßn. f. Holzbauteile
	13381-8	Reaktive Ummantelung von Stahlbauteilen
	13381-9 (in Vorbereitung)	Entrauchungsklappen
Türen (Feuerwiderstandsprüfung)	1634-1	Feuerschutzabschlüsse
	1634-2 (Entwurf)	Beschläge
	1634-3	Rauchschutzabschlüsse

Abb. 2.15 Übersicht Prüfnormen

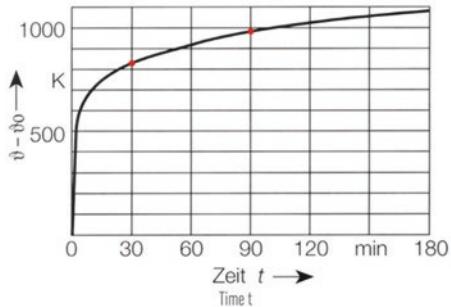
Feuerwiderstandsklasse

Die Widerstandsdauer wird in Minuten angegeben.

Feuerbeständige und feuerhemmende Bauteile werden im Allgemeinen nicht durch zusätzliche Bekleidungen aus brennbaren Baustoffen (Baustoffklasse DIN 4102-B) in ihrer Feuerwiderstandsfähigkeit beeinträchtigt.

Feuerbeständige Bauteile (F 90 AB) bestehen in ihren wesentlichen Teilen aus nicht-brennbaren Baustoffen und verfügen über eine Feuerwiderstandsdauer von **90 Minuten**.

Feuerhemmende Bauteile können auch aus brennbaren Baustoffen bestehen, sofern sie über eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens **30 Minuten** verfügen.

Abb. 2.16 Einheits-Temperaturkurve**Klassifizierung von Sonderbauteilen nach DIN EN 13501-2, DIN EN 13501-3¹ und DIN EN 13501-4¹ mit den dazugehörigen bauaufsichtlichen Begriffen**

Bauaufsichtliche Benennung	Feuerschutzabschlüsse (auch Förderanlagen) ⁴		Rauchschutztüren	Kabelabschottungen	Rohrabschottungen	Lüftungsleitungen	Klappen in Lüftungsleitungen	Installationschächte -kanäle	Funktionserhalt	Brand-schutz-verglasungen ⁵	Fahrschacht-türen ²
feuerhemmend	EI ₃₀ -C..	EI ₃₀ -C..S _m		EI 30	EI 30-U/U (v _u , h _u , i=0)-S	EI 30	EI 30 (v _u , h _u , i=0)-S	EI 30	P 30	E 30	E 30
		T 30-RS		S 30	R 30	L 30	K 30	I 30	E 30	G 30	
hochfeuerhemmend	EI ₆₀ -C..	EI ₆₀ -C..S _m		EI 60	EI 60-U/U (v _u , h _u , i=0)-S	EI 60	EI 60 (v _u , h _u , i=0)-S	EI 60	P 60	E 60	E 60
		60-RS		S 60	R 60	L 60	K 60	I 60	E 60	G 60	-
feuerbeständig	EI ₉₀ -C..	EI ₉₀ -C..S ₂₀₀		EI 90	EI 90-U/U (v _u , h _u , i=0)-S	EI 90	EI 90 (v _u , h _u , i=0)-S	EI 90	P 90	E 90	E 90
		T 90	T 90-RS	S 90	R 90	L 90	K 90	I 90	E 90	G 90	
Feuerwiderstand 120 Minuten	-	-	-	EI 120	EI 120	-	-	-	-	-	-
Rauchdicht und selbstschließend (Rauchschutztür nach DIN 18095)	-	-	S _m -C..	-	-	-	-	-	-	-	-
			RS	-	-	-	-	-	-	-	-

TABELLE 5 (ANMERKUNG ZUR TABELLE: 1 = NOCH IM ENTWURF, 2 = WIRD KEINER BAUAUFSICHTLICHEN BENENNUNG ZUGEORDNET, 3 = FAHRSCHECHTTÜREN ZUM EINBAU IN KLAFFIERTE WÄNDE ERFÜLLEN DEN RAUMABSCHLUSS UND SIND NACH DIN EN 81-58 ZU KLASIFIZIEREN WÄRMEÜBERTRAGUNG WIRD NICHT BEHINDERT, 4 = C. HIER WIRD ZUKÜNFTIG DIE LASTSPELZAHL FÜR DIE DAUERFUNKTIONSPRÜFUNG ANGEGEBEN.)

Beispiel zur Klassifizierung

Ein Feuerschutzabschluss T 30 nach DIN 4102 mit der Zusatzforderung einer Rauchschutztür nach DIN 18095 (T 30-RS) wird nach DIN EN 13501 Tl. 2 in EI₃₀-CSm klassifiziert. (S_m = Begrenzung der max. Rauchdurchlässigkeit bis 2000 C)

Abb. 2.17 Klassifizierung von Sonderbauteilen

Konstruktive Bauteile

Die Standsicherheit von Gebäuden soll im Brandfall für eine ausreichende Zeit bewahrt bleiben, um die Rettung von Menschen und wirksame Löscharbeiten der Feuerwehr zu ermöglichen.

Als konstruktive Bauteile werden die Tragwerke bezeichnet, welche das Eigengewicht des Gebäudes sowie das der Verkehrslasten (z. B. Nutzlasten, Wasser- sowie Winddruck) über die Fundamente in die Erde abtragen und zugleich dessen Standsicherheit gewährleisten. Die Tragwerke müssen dementsprechend statisch bemessen werden.

Je nach Ausführung können konstruktive Bauteile den Feuerwiderstandsklassen **F 30, F 60, F 90, F 120 oder F 180** zugeordnet werden. In der bauaufsichtlichen Benennung der Feuerwiderstandsklasse von Bauteilen wird die Baustoffklasse durch die ergänzenden

Buchstaben **A** und/oder **B** angegeben. Zum Beispiel „F 90 AB“ (feuerbeständig und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen).

Etwas Kennbuchstaben nach DIN 4102 hinter der Feuerwiderstandsklasse geben Auskunft über die Baustoffklasse der bei dem Bauteil verwendeten Baustoffe. Es bedeuten:

F 30 A bis F 180 A:

Die Bauteile bestehen ausschließlich aus nicht brennbaren Baustoffen.

F 30 AB bis F 180 AB:

Die Bauteile bestehen in den wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen. Sie weisen außerdem eine durchgehende, bei Decken mindestens 50 mm dicke Schicht aus nicht brennbaren Baustoffen auf. Als wesentlich gelten alle tragenden oder aussteifenden Teile, z. B. Deckenträger oder Dachbinder.

F 30 B bis F 180 B:

Die Bauteile bestehen vollständig oder in ihren wesentlichen Teilen aus brennbaren Baustoffen.

Bei den europäischen Benennungen wird die Baustoffklassifizierung grundsätzlich separat angegeben.

Der **Nachweis** der Feuerwiderstandsklasse von Bauteilen ist auf zwei Alternativen möglich:

Alternative 1

Für konventionelle Bauteile, beispielsweise Mauerwerkswände oder Massivdecken, ist die F-Klasse aus DIN 4102, Teil 4 zu entnehmen.

Dort sind alle Bauteile aufgeführt, für deren Verwendung es keines besonderen Brandschutz-Nachweises bedarf.

Alternative 2

Für alle anderen Bauteile, insbesondere auch für die meisten Decken mit Unterdecken, muss die F-Klasse bzw. REI-Klasse durch Prüfzeugnisse nachgewiesen werden.

Bei der Vielfalt der in der Praxis vorkommenden tragenden Deckenkonstruktionen ist es jedoch unmöglich, jede dieser Konstruktionen mit jeder vorkommenden Unterdecke zu prüfen. Deshalb sind in der DIN 4102 bzw. DIN EN 13 501-1 ganz bestimmte, gegen Feuer besonders empfindliche Tragdecken als Prüfdecken festgelegt.

Zur Prüfung von Unterdecken, die dem Schutz von Stahl- und Betonkonstruktionen dienen sollen, benutzt man die in [Abb. 2.18](#) dargestellte Stahlträgerdecke, die wahlweise mit 50 mm dicken Stahlbetonplatten oder 125 mm dicken Gasbetonplatten abgedeckt wird.

Prüfungen mit 125 mm Gasbeton gelten für alle Stahlträgerdecken mit Abdeckungen aus Gasbeton, Bimsbeton oder anderen Leichtbetonen vom mindestens 50 mm Dicke (Rohbaudeckenart I nach DIN 4102, Teil 4 bzw. DIN EN 1365-2). Solange die Temperatur an den Stahlträgern unter 250 °C bleibt, gelten die Ergebnisse auch für Holzbalkendecken.

Abb. 2.18 Unterdecken-Konstruktion Stahlträger. (OWA Odenwald Faserplattenwerk GmbH)

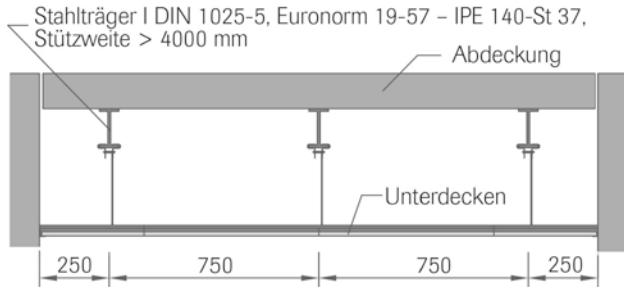
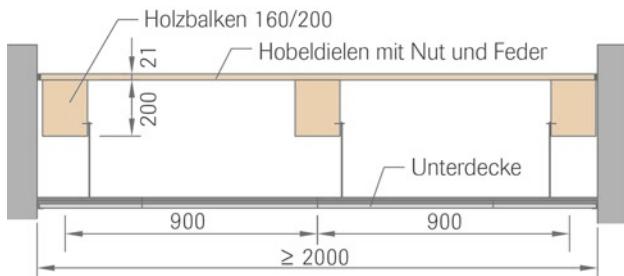


Abb. 2.19 Unterdecken-Konstruktion Holzbalken. (OWA Odenwald Faserplattenwerk GmbH)



Prüfungen mit 50 mm Stahlbeton gelten für Stahlträgerdecken aller Art mit Stahlbetonauflagen beliebiger Dicke ab 50 mm (Rohbaudeckenart II nach DIN 4102, Teil 4). Sie gelten gleichzeitig für alle Stahlbeton- und Spannbetondecken nach DIN 1045 (Rohbaudeckenart III nach DIN 4102, Teil 4). Solange bei den Versuchen die Temperatur an den Stahlträgern unter 200 °C bleibt, sind die Ergebnisse auch auf Holzbalkendecken übertragbar.

Unterdecken zum Schutz von Holzkonstruktionen werden in Verbindung mit einer Holzbalkendecke nach [Abb. 2.19](#) geprüft (Rohbaudeckenart IV nach DIN 4102, Teil 4). Die Ergebnisse gelten dann für alle tragenden Holzquerschnitte von mindestens 40 mm Breite, die mit mindestens 21 mm dicken Hobeldielen oder mit mindestens 16 mm dicken Sperrholz- oder Spanplatten abgedeckt sind.

Holzbalken-Normdecke

Prüfungen an den Normdecken der Bilder 2.18, 2.19 sind nicht auf alle praktischen Anwendungsfälle übertragbar. Wenn die vorhandene oder geplante Tragkonstruktion allzu sehr von der Normkonstruktion abweicht, sind gesonderte Prüfungen mit dieser Konstruktion erforderlich.

Decken und Dächer

Decken sind die horizontale bauliche Trennung, die innerhalb eines Brandabschnittes in Gebäuden eine vertikale Brandausbreitung von Geschoss zu Geschoss verhindern soll. Ein

Abb. 2.20 Brandraum unter der Decke. (OWA Odenwald Faserplattenwerk GmbH)



Brand kann sowohl von oben als auch von unten auf eine Decke einwirken. Die Feuerwiderstandsfähigkeit muss deshalb auf beiden Seiten gegeben sein.

Decken und Dächer gleicher Konstruktionen

Sind Deckenkonstruktionen auch als Dächer geeignet, so werden diese als „Decken und Dächer gleicher Konstruktion“ bezeichnet.

Unterdecken

Unterdecken werden aus dekorativen oder/und bauphysikalischen Gründen (z. B. Akustik) angebracht.

Die erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN 4102-2 kann bei Unterdecken sowohl allein als auch in Verbindung mit der Rohdecke erreicht werden.

Im ersten Fall kann eine feuerwiderstandsfähige Unterdecke mit angrenzenden leichten Trennwänden gleicher Feuerwiderstandsklasse, die von Rohdecke zu Rohdecke zu führen sind, einen sogenannten „Rettungs-/Fluchttunnel“ als Konstruktionseinheit bilden (Abb. 2.20).

Im zweiten Fall ist die Brandlast im Zwischendeckenbereich zu begrenzen (Abb. 2.21).

Bauteil im Sinne der DIN 4102 ist nicht die Unterdecke allein, sondern die gesamte Konstruktion – Decke und Unterdecke oder Dach und Unterdecke – einschließlich ihrer Befestigungen (z. B. Abhänger) und Anschlüsse an benachbarten Bauteilen.

Treppen

Auch Treppen sind Bauteile und können in eine Feuerwiderstandsklasse der konstruktiven Bauteile nach DIN 4102-2 eingeordnet werden. Sie setzen sich aus Decken- und Balkenelementen zusammen.

Im Brandfall können sie gleichzeitig von mehreren Seiten vom Feuer erfasst werden und müssen deshalb entsprechend bemessen werden (DIN 4102-4).

Abb. 2.21 Brandraum in der Zwischendecke. (OWA Odenwald Faserplattenwerk GmbH)



Abb. 2.22 Decke mit Unterzügen



Balken und Unterzüge

Balken ([Abb. 2.22](#)) können im Brandfall ein- bis vierseitig (DIN 4102-4) dem Feuer ausgesetzt sein.

Ist die Oberseite von Balken oder Unterzügen durch ein Bauteil mit mindestens der gleichen Feuerwiderstandsklasse abgeschirmt, so ist eine maximal dreiseitige Brandbeanspruchung zu erwarten.

Pfeiler und Stützen

Sowohl Pfeiler, als auch Stützen sind meist tragende Bauteile und sind daher statisch von wesentlicher Bedeutung. Sie stellen selbst keinen Raumabschluss dar, können aber je nach ihrer räumlichen Position zu benachbarten Wänden einer einseitigen oder auch mehrseitigen Brandbeanspruchung ausgesetzt werden.

Unbearbeitete Sichtbetonpfeiler oder -säulen, sind – vor allem in Verkaufs- oder Ausstellungsräumen – nicht sehr präsentativ und werden häufig nachträglich verkleidet. Dies sollte bereits in der Planung berücksichtigt und thematisiert werden.

Doppelböden und Hohlraumestriche

EDV-Räume, Schaltzentralen oder Fertigungsbereiche benötigen zur Aufnahme von Leitungen häufig Hohlräume ([Abb. 2.23](#)). Zudem sind in Büro- und Verwaltungsbereichen die Raumteiler auf eine variable Anordnung ausgelegt.

Doppelböden setzen sich aus Ständern und daraufliegenden Bodenplatten, die erforderlichenfalls feuerwiderstandsfähig sein müssen (DIN 4102-2), zusammen.

Der Hohlraumestrich ist ein mineralischer Estrich auf einer verlorenen Schalung (da nicht wiederverwendbar), die dünnwandig ist und in Längs- oder/und Querrichtung durchgehende Hohlräume (z. B. für Kabel) aufweist. Die lichte Höhe ist auf 20 cm begrenzt. Es können auch Fußbodenaufbauten, die z. B. aus ebenen Abdeckplatten bestehen, auf Formplatten mit Nocken als Hohlraumestriche betrachtet werden.

Doppelböden (bzw. Bodenplatten) können neben ihrer Trag- und Feuerwiderstandsfähigkeit, noch weitere bauphysikalische Eigenschaften besitzen. Im Verwaltungsbereich ist es z. B. erforderlich, dass Doppelböden luft- und trittschalldämmende Eigenschaften aufweisen, die nach DIN 52 210 und DIN 52 217 geprüft sein müssen. Die Raumklimatisierung kann ebenfalls (z. B. in technischen Bereichen) durch lüftungsfähige Bodenplatten erfolgen.

Eine bauaufsichtliche Abnahmeprüfung von Doppelböden und Hohlraumestrichen ist nicht zwingend vorgeschrieben. Aufgrund der Brandschutzfunktion ist es dennoch empfehlenswert, diese Bauteile und ihren Einbau bei der Bauabnahme nach den technischen Baubestimmungen und dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis zu überprüfen. Die Böden sind wartungsfrei. Auftretende Mängel müssen jedoch sofort (Brandschutzfunktion) beseitigt werden.

Sind die konstruktiven Bauteile selbst nicht ausreichend widerstandsfähig, so müssen diese mit Hilfe ergänzender Schutzmaßnahmen, wie z. B. Bekleidungen oder Beschichtungen, ertüchtigt werden.

Sind konstruktive Bauteile zugleich feuerwiderstandsfähig und raumbeschließend ausgebildet (z. B. Decken und Wände), dann können auch unterschiedliche Nutzungsbereiche

Abb. 2.23 Doppelboden.
(OBO Bettermann Vertrieb
Deutschland GmbH & Co.
KG, 58606 Iserlohn)



im Gebäude dadurch getrennt werden und auf diese Weise verhindern, dass sich Feuer und Rauch großflächig ausbilden.

Der Einbau muss nach den anerkannten Regeln der Bautechnik (z. B. bauart- oder produktsspezifische Normen) sowie den Verwendbarkeitsnachweisen ausgeführt werden.

Die Funktion konstruktiver Bauteile muss sowohl unmittelbar nach Fertigstellung als auch anschließend für die gesamte Lebensdauer der baulichen Anlagen vollständig erfüllt werden. Eine Abnahmeprüfung für eingebaute Bauteile ist bauaufsichtlich nicht zwingend vorgeschrieben. Alle bei einer Bauabnahme festgestellten Baumängel, insbesondere solche, die Bauteile funktional beeinträchtigen, müssen umgehend beseitigt werden. In der Regel sind die Bauteile für eine lange Lebensdauer ausgelegt und müssen nicht gewartet werden.

Eine CE-Kennzeichnung für Bauprodukte muss beim Vorliegen einer harmonisierten Norm erfolgen (mögliche Übergangszeiten stehen in den Normen bzw. in den Vorgaben des DIBT); deshalb ist dieses Verzeichnis der harmonisierten Normen so wichtig. In diesen Normen stehen meistens Vorgaben, wo und wie die CE-Kennzeichnung zu erfolgen hat!

In Deutschland gilt die Bauregelliste. Diese Liste enthält Vorgaben, welche Normen für welche Bauprodukte relevant sind. Diese Bauregelliste ist kostenlos beim DiBt – Deutsches Institut für Bautechnik – (<https://www.dibt.de/de/Geschaeftsfelder/BRL-TB.html#BRL>) verfügbar.

Dort finden sich dann z. B. solche Änderungen der Bauregelliste A, Teil 1 und der Bauregelliste B, Teil 1 für die Ausgabe 2014/1 (Notifizierungs-Nr. 2013/0501/D – B10), folgende Produkte sind betroffen:

- Bauprodukte für den Beton- und Stahlbetonbau,
- Bauprodukte für den Metallbau,
- Bauprodukte für Dächer und Bedachungen, Wände und Wandbekleidungen sowie Decken und Deckenbekleidungen und nichttragende innere Trennwände,
- Bauprodukte aus Glas,
- Bauprodukte der Grundstücksentwässerung,
- Feuerungsanlagen,
- Bauprodukte für ortsfest verwendete Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen von wassergefährdeten Stoffen,
- Gerüstbauteile,
- Bauprodukte im Geltungsbereich harmonisierter Normen nach der Bauproduktenrichtlinie,
- Bauprodukte im Geltungsbereich von Leitlinien für europäische technische Zulassungen,
- Bausätze im Geltungsbereich von Leitlinien für europäische technische Zulassungen,
- Bauprodukte, für die es Technische Baubestimmungen oder allgemein anerkannte Regeln der Technik nicht gibt und deren Verwendung nicht der Erfüllung erheblicher Anforderungen an die Sicherheit baulicher Anlagen dient,
- Bauprodukte, für die europäische technische Zulassungen ohne Leitlinie erteilt werden.

Abb. 2.24 und **2.25** fassen die europäischen Kalssifizierungen für Bauteile, bzw. Bauprodukte zusammen.

Europäisches Klassifizierungssystem für Bauteile		
Kurzbezeichnung	Erklärung	Anwendung
R	Résistance (Tragfähigkeit)	
E	Étanchéité (Raumabschluss)	
I	Isolation, Wärmedämmung bei Brandeinwirkung	Beschreibung der Feuerwiderstandsfähigkeit
W	Radiation, Begrenzung des Strahlungsdurchtritts	
M	Mechanical, mechanisches Einwirken auf Wände (Stoßbeanspruchung)	
S _m	Smoke, Begrenzung der max. Rauchdurchlässigkeit (Leckrate), bis 200° C	Rauchschutztüren, Lüftungsanlagen, Klappen
C	Closing, selbstschließende Eigenschaft (ggf. mit Anzahl der Lastspiele) einschl. Dauerfunktion	Rauchschutztüren, Feuerschutzabschlüsse
P	Aufrechterhaltung der Energieversorgung und/oder Signalübermittlung	Elektrische Kabelanlagen
G	Rußbrandbeständigkeit	Schornsteine
K ₁ , K ₂	Brandschutzvermögen	Wand- und Deckenbekleidungen (Brandschutzbekleidungen)
I ₁ , I ₂	Unterschiedliche Wärmedämmungskriterien	Feuerschutzabschlüsse und Abschlüsse für Förderanlagen
...200, 300,... (° C)		Angabe der Temperaturbeanspruchung bei Rauchschutz
i → o i ← o i ↔ o (in-out)	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer	Nichtrtragende Außenwände, Installationsschächte/-kanäle Lüftungsanlagen/-klappen
a ↔ b (above-below)	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer	Unterdecken
F (full)	Beanspruchung durch "volle" ETK (Vollbrand)	Doppelböden
v _o , h _o	Vertical / horizontal	Lüftungsleitungen/-klappen
u/u (uncapped/uncapped)	Rohrende offen innerhalb des Prüfofens/Rohrende offen außerhalb des Prüfofens	Rohrabschottungen
c/u	Rohrende geschlossen innerhalb des Prüfofens/Rohrende offen außerhalb des Prüfofens	Rohrabschottungen
u/c	Rohrende offen innerhalb des Prüfofens/Rohrende geschlossen außerhalb des Prüfofens	Rohrabschottungen

Abb. 2.24 Europäisches Klassifizierungssystem für Bauteile

Klassifizierung von Bauprodukten (Bauteilen) nach DIN EN 13501 – 2 mit den dazugehörigen bauaufsichtlichen Begriffen					
Bauaufsichtliche Begriffe	Tragende Bauteile		Nichttragende Innenwände	Nichttragende Außenwände	Selbständige. Unterdecken
	ohne Raum- abschluss	mit Raum- abschluss			
feuerhemmend	R 30	REI 30	EI 30	E 30 (i→o) und EI (i←o)	EI 30 (a↔b)
	F 30	F 30	F 30	W 30	F 30 von beiden Richtungen
<hochfeuerhemmend>	R 60	REI 60	EI 60	E 60 (i→o) und EI (i←o)	EI 60 (a↔b)
	F 60	F 60	F 60	W 60	F 60 von beiden Richtungen
feuerbeständig	R 90	REI 90	EI 90	E 90 (i→o) und EI (i←o)	EI 90 (a↔b)
	F 90	F 90	F 90	W 90	F 90 von beiden Richtungen
Feuerwiderstands- dauer 120 Min.	R 120	REI 120	-	-	-
	F 120	F 120	-	-	-
Brandwand	-	REI 90-M	EI 90-M	-	-
	-	F 90-A	F 90-A		

Abb. 2.25 Klassifizierung von Bauprodukten

2.7 DIN 4102-3 Brandwände und nichttragende Außenwände

Wände

Wände unterscheiden sich nach ihrer Feuerwiderstandsdauer und Funktion grundsätzlich in Komplextrennwände, Brandwände, tragende Wände und nichttragende Wände sowie nichttragende, nichtaussteifende Außenwände.

Sie können, je nach ihrer Funktion, raumabschließend oder ohne Raumabschluss ausgebildet werden. Wände ohne Raumabschluss können hingegen gleichzeitig zweiseitig, im Falle teilweiser oder ganz freistehender Wände sogar drei- oder vierseitig von Feuer erfasst werden.

Komplextrennwände

Durch Komplextrennwände (KTW) werden Gebäude oder Gebäudeabschnitte in Komplexe unterteilt (Abb. 2.26). Dadurch werden baulich unterschiedliche Gefahrenbereiche abgegrenzt. Komplextrennwände – einschließlich aller sie aussteifenden Bauteile (z. B. Stützen, Wände) – müssen der Feuerwiderstandsklasse **F 180** entsprechen und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Wände werden als Komplextrennwände anerkannt, wenn sie den Anforderungen des Merkblattes „Brand- und Komplextrennwände“ (VdS 2234) bezüglich der Anordnung und der Ausführung (z. B. Anschlüsse an Decken und Stützen oder Aussteifungen) entsprechen.

Abb. 2.26 Brandschutzwände.
(Auszug aus VdS 2234)

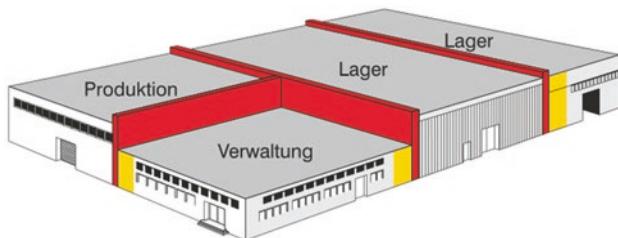


Abb. 2.27 Kräfte drücken auf eine Brandwand. (Auszug aus VdS 2234)



Brandwände

Bei einem Feuer wirken extreme Kräfte auf Raumwände (Abb. 2.27), denen eine gewöhnliche Wand nicht ausreichend standhalten würde. Brandwände und Komplextrennwände behalten ihre Standsicherheit auch bei einer dreimaligen Stoßbeanspruchung von jeweils 3000 Nm bzw. 4000 Nm und wahren den Raumabschluss im Sinne von DIN 4102-2.

Die DIN 4102, Teil 3 definiert Brandwände so:

„Brandwände sind Wände zur Trennung oder Abgrenzung von Brandabschnitten. Sie sind dazu bestimmt, die Ausbreitung von Feuer auf andere Gebäude oder Gebäudeabschnitte zu verhindern.“

Brandwände (BW) – einschließlich aller sie aussteifenden Bauteile – müssen der Feuerwiderstandsklasse **F 90** entsprechen und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Die Landesbauordnungen (LBauO) regeln Brandwände in Form von Gebäudeabschlusswänden und von Gebäudetrennwänden. Öffnungen in Brandwänden sind nicht zulässig. Ausnahmen gelten für feuerbeständige selbstschließende Abschlüsse (z. B. T-90-Türen).

Abb. 2.28 Kalksandsteinwand

Maßgebende Kenngrößen für Brandwände genormter Bauart sind Mindestwanddicke, zulässige Schlankheit und Mindestachsabstand der Bewehrung sowie Stoffbeschaffenheit (z. B. Festigkeits- und Rohdichteklasse).

Tragende Wände

Tragende Wände können mit oder ohne Raumabschluss ausgebildet werden.

Nichttragende Wände

Nichttragende Wände sind raumabschließend. Sie können nicht zur Aussteifung von tragenden Wänden herangezogen werden ([Abb. 2.28](#)).

Die Feuerwiderstandsklasse der nichttragenden Wände gilt nur im Zusammenhang mit aussteifenden Bauteilen, die in ihrer Wirkung mindestens die gleiche Feuerwiderstandsklasse aufweisen.

Nichttragende, nichtaussteifende Außenwandelemente

Als nichttragende, nichtaussteifende Außenwandelemente gelten sowohl raumhohe, raumabschließende Bauteile (z. B. eine Ausfachung) als auch brüstungshohe oder schürzenartige Bauteile ohne Raumabschluss, die im Brandfall eine Brandausbreitung über die Außenwand verhindern oder den Feuerüberschlagsweg über die Außenseite von Gebäuden vergrößern.

Wandart im Wohnungsbau (Beispiel, [Abb. 2.29](#))

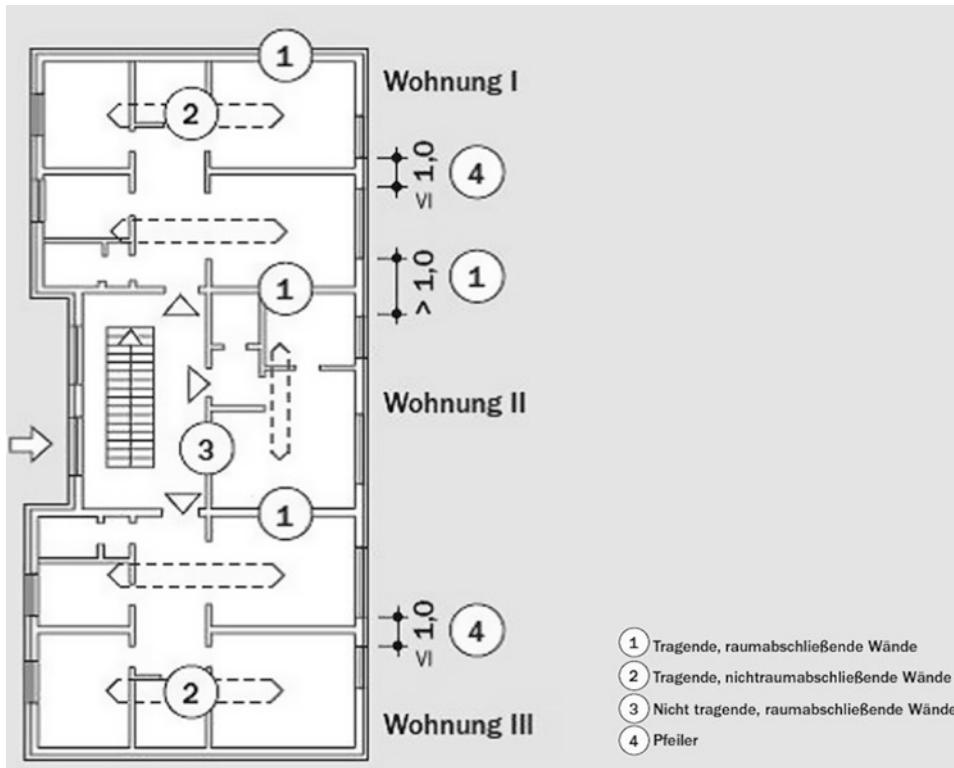


Abb. 2.29 Wohnungsabschlußwände

2.8 Häufige Brandursachen

Häufige Brandursachen sind offenes Feuer, extrem große Hitze und Elektrizität. Viele Brände sind vermeidbar, wenn aufmerksamer und bewusster mit potenziellen Gefahrenquellen umgegangen wird.

Elektrik

Defekte elektronische Geräte, schadhafte Kabel und andere elektronische Bauteile können Funken und Schmelzbrände verursachen. Nachdem fast jeder dritte Brand durch den Einfluss von **Elektrizität** entsteht, ist der vorgeschriebene regelmäßige E-Check zwingend erforderlich. Häufig fallen die Ursachen erst sehr spät auf oder bleiben bis zum Schaden unbemerkt.

Meist sind es Elektrogeräte, mit Kurzschluss, zu hoch abgesicherten Verbrauchern, oftmals ohne Fehlerstromschutzschalter (RCD, von engl. **Residual Current Device**), unsachgemäß angeschlossenen Elektroverbindungen, die durch Überhitzen ein Feuer verursachen. Dabei sollte ein ständiges Augenmerk Heizeräten aller Art und Kühlgeräten

gelten. Ein Klassiker unter den Brandursachen ist auch das auf einer brennbaren Unterlage „vergessene“ Bügeleisen. Um die Gefahren zu verringern, ist es sinnvoll, Elektrogeräte nicht nur aus- oder auf Standby zu schalten, sondern ganz vom Stromnetz zu trennen. Erst wenn der Stecker gezogen ist, liegt an dem Gerät keine Spannung mehr an.

Tückisch sind auch alte, defekte oder geflickte Verkabelungen in den Wänden. Ein **Kabelbrand in der Wand** entsteht durch eine Überlastung. Dies passiert sehr selten, wird aber oft zu spät bemerkt.

Gefahrenort Küche

Viele Wohnungsbrände nehmen ihren Anfang in der Küche. Der vergessene Topf auf der Kochplatte ([Abb. 2.30](#)) oder das Küchentuch neben der Gasflamme können allzu leicht Feuer fangen. Dabei reicht es, wenn die lokale Hitzeentwicklung einen kritischen Wert überschreitet. Ein Zündfunken ist gar nicht notwendig.

Besonders gefürchtet sind **Fettbrände**. Steht eine Pfanne mit Fettresten in Flammen, darf auf keinen Fall Wasser zum Löschen benutzt werden, da das entstehende Öl-Wasser-Gemisch explodieren kann. Stattdessen hilft es, mit beherztem Griff einen Deckel auf die Pfanne zu setzen. Diese Maßnahmen schneidet dem Feuer die Sauerstoffzufuhr ab.

Weihnachten und Silvester

In der Adventszeit und zum Jahreswechsel hat die Feuerwehr deutlich mehr zu tun als im Rest des Jahres. Das liegt an den jahreszeitlich bedingten Gefahrenherden: lichterloh brennenden Weihnachtsbäumen und Adventskränzen ebenso wie fehlgeleiteten Silvesterraketen.

Abb. 2.30 Brennender Kochtopf. (#132140131 |
© Nicky Rhodes – [Fotolia.com](#))



Dass **Kerzen niemals unbeaufsichtigt brennen** sollten, zählt zum kleinen Einmaleins des Brandschutzes. Dennoch wird diese Regel sehr oft missachtet. Elektrische Kerzen sind sicherer als Wachsgerzen – aber sie sind natürlich nicht genauso stimmungsvoll. Daher sind sie für viele Menschen keine ernsthafte Alternative.

Weitere Gefahrenquellen

Menschliches Fehlverhalten macht einen großen Teil der Brandursachen aus. Dazu zählen achtlos weggeworfene Zigaretten sowie brennbare Flüssigkeiten, die zu nahe an Wärmequellen gelagert wurden. Überhitzte Spraydosen und Feuerzeuge können im Extremfall sogar explodieren.

Sehr selten entstehen Haus- oder Wohnungsbrände durch **Blitzeinschlag**. Manche Statistiken gehen von weniger als einem Prozent der versicherten Schadensfälle aus. Dies spricht dafür, dass die Brandursache Blitzschlag in der Öffentlichkeit überdimensioniert wahrgenommen wird.

Brandstiftung

Etwa bei jedem zehnten Brandschaden ist Brandstiftung im Spiel. Nicht nur Wohnungsbrände, sondern auch ein erheblicher Anteil der Wald- und Industriebrände ist vorsätzlich gelegt. Die Brandstiftung offenbart sich oft darin, dass die Feuer an mehreren Stellen gleichzeitig ausbrechen und dass die Polizei typische „Brandbeschleuniger“ wie Benzin am Tatort nachweisen kann. Nur etwa die Hälfte der Fälle endet mit der Ergreifung des Täters.

2.9 DIN 4102-4 Klassifizierte Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

Ab dem 01.07.2012 werden die Brandschutzteile der Eurocodes („Heiße Eurocode“) mit den nationalen Anhängen eingeführt. Mit diesem Bemessungsverfahren kann die Tragfähigkeit von Bauteilen – auch für den Brandfall (Heißbemessung) – bestimmt werden.

Mit der Einführung dieses Bemessungsverfahrens, auf der Grundlage des Bemessungssystems mit Teilsicherheitsbeiwerten, wird ein Großteil der DIN 4102, Teil 4 ungültig und überflüssig.

Mit der Anwendung der Eurocodes kann der Feuerwiderstand der Tragfähigkeit (Klasse R), aber nicht der Feuerwiderstand des Raumabschlusses (Klasse E, EI) nachgewiesen werden. Als Folge wird es weiterhin einen Teil 4 der DIN 4102 als Restnorm (neu überarbeitet) geben, in welchem der Feuerwiderstand des Raumabschlusses von Bauteilen (Wände und Decken) geregelt ist.

a) Fall 1 Bemessung nach dem alten Sicherheitssystem

Bauteile wurden für den Gebrauchszustand (kalte Bemessung) nach dem globalen Sicherheitssystem der Teilsicherheitsbeiwerte DIN 4102-4/A1 und DIN 4102-22 bemessen.

Abb. 2.31 Holzunterzug mit Brettschichtholz



b) Fall 2 Bemessung nach dem noch bis 2012 geltenden Sicherheitssystem

Ein Bauteil wurde für den Gebrauchszustand (kalte Bemessung) nach dem System der Teilsicherheitsbeiwerte bemessen.

Beispiel für geregeltes Produkt:

Bemessung eines Unterzuges aus Brettschichtholz ([Abb. 2.31](#)).

Lösung: Unter Nr. 3 der Bauregelliste sind unter Nr. 3.3.1.2 in der Spalte 3 für die tragenden Holzbauteile und geleimten tragenden Holzbauteile die relevanten Normen aufgeführt, die es anzuwenden gilt. Für den Brandschutz von Bedeutung ist die DIN 4102-4; Tl. 4, Tl. 4/A1

und Tl. 11 in Verbindung mit der Anlage 0.1.1.

In der Anlage 0.1.1 erfolgt die Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen zu den bauaufsichtlichen Begriffen „feuerhemmend“ und „feuerbeständig“.

Für die Bemessung des Unterzuges aus Brettschichtholz ist nun im Teil 4 der DIN 4102 nachzuschlagen. Seite 97 ff. sind in den Tabellen ab Tab. 76 ff. Feuerwiderstandsklassen und die Abmessung von Balken aus Brettschichtholz zu entnehmen.

Es ist nun unverzichtbar, dass die Angaben nach Teil 4 der DIN 4102 mit der Änderungsnorm DIN 4102-4/A1 verglichen werden. Danach werden genau diese oben aufgeführten Tabellen 74 bis 84 außer Kraft gesetzt. Anstelle dieser Tabellen muss ein festgelegtes Bemessungsverfahren durchgeführt werden. Erfolgte die statische Bemessung nach dem bisherigen globalen Sicherheitssystem, ist mit den Angaben der DIN 4102-4 die Bemessung des Unterzuges möglich. Erfolgt die Bemessung nach dem System der Teilsicherheitsbeiwerte, so sind bei den Angaben im Teil 4 zusätzlich die Ausführungen nach DIN 4102-4/A1 und DIN 4102-22 zu berücksichtigen, beziehungsweise die Angaben im Teil 4 der DIN 4102 entsprechend anzupassen.

Beispiel für nicht geregeltes Produkt:

Rauchschutztüren ([Abb. 2.32](#)) gelten als nicht geregelte Bauprodukte und sind daher in der Bauregelliste A, Teil 2 aufgeführt. Für diese gibt es keine allgemein anerkannten Regeln, jedoch besteht ein anerkanntes Prüfverfahren, nach welchem die Anforderungen geprüft werden können.

Lösung: In der Bauregelliste A, Teil 2 sind unter Punkt 2 „Bauprodukte, für die es Technische Baubestimmungen oder allgemein anerkannte Regeln der Technik nicht oder nicht für alle Anforderungen gibt und die hinsichtlich dieser Anforderungen nach allgemein anerkannten Prüfverfahren beurteilt werden können,“ aufgeführt. In der Bauregelliste A,

Abb. 2.32 Feuehemmende Glastüre. (K + W GmbH & Co. Metallverarbeitung KG, Foto: Christiane Baurichter)



Teil 2 Punkt 2.33 sind „Türen und Tore als Rauchschutzabschlüsse“ aufgeführt. Danach ist unter Spalte 4 DIN 18 095-1 und DIN 18 095-3 als anerkanntes Prüfverfahren aufgeführt.

2.10 DIN 4102-5 Feuerschutzabschlüsse, Abschlüsse in Fahrschachtwänden und gegen feuerwiderstandsfähige Verglasungen

Feuerschutzabschlüsse (FSA)

Im Brandfall muss, gemäß den Bauordnungen der Länder die Ausbreitung von Feuer in Rauch in baulichen Anlagen begrenzt werden.

Die ist baulich durch die Trennung von Bereichen mit Brandwänden und Komplex-trennwänden sowie feuerwiderstandsfähigen Decken möglich (Abschottungsprinzip).

Alle so geschaffenen Bereiche benötigen Öffnungen (z. B. Türen), durch die Feuer und/ oder Rauch in andere Bereiche, Räume, Geschosse oder Brandabschnitte dringen könnte.

Um die Wirksamkeit der Abschottung ganzheitlich zu erreichen, müssen die Öffnungen mit geeigneten Produkten (Bau- und Sonderbauteilen) gegen die Übertragung von Feuer, besonders gegen die Ausbreitung von Rauch und Brandgasen, geschützt werden.

Nach der Definition der DIN 4102-5 sind Feuerschutzabschlüsse (FSA) **selbstschließende** Abschlüsse, die dazu bestimmt sind, im eingebauten und geschlossenen Zustand den Durchtritt eines Feuers durch Öffnungen in Wänden oder Decken zu verhindern ([Abb. 2.33](#)). Je nach Konstruktion erfolgt die Klassifizierung in Feuerwiderstandsklassen von T 30 bis T 180.

Feuerschutzabschlüsse erfüllen i. d. R. nicht die Anforderungen an die Rauchdichtigkeit, die an Rauchschutztüren gestellt werden, können jedoch im eingebauten und geschlossenen Zustand die Ausbreitung von Rauch behindern.

Abb. 2.33 Förderbandverschluss. (KGG-Brandschutzesysteme.de)



FSA-Bauarten

Ein Feuerschutzabschluss ist eine Einheit, die zumindest aus der Zarge (bzw. Halterung) und den beweglichen Schließelementen (Tür- und Torblatt) besteht.

FSA werden, je nach Abmessungen der Öffnung (Rohbaurichtmaß), jeweils als Türen, Tore oder Klappen bezeichnet (Tab. 2.4).

Durch das Schließmittel (z. B. Türschließer) von Feuerschutzabschlüssen wird die selbstschließende Eigenschaft gewährleistet, die unabhängig von einer Fremdquelle die für den Schließvorgang notwendige Energie speichert.

Zulässige Schließmittel für FSA sind u. a. Teil 1 bis Teil 4 und DIN EN 1155 für Feuer- und Rauchschutztüren, Federband, Federseilrolle und Hydraulik- oder Pneumatikspeicher sowie Schließgewicht.

Federbänder sind nur zulässig, für Feuerschutztüren mit einem max. Türblattgewicht von 80 kg, sofern diese in Massivwände eingebaut werden und aus einem Öffnungswinkel von 30° selbsttätig schließen müssen.

Damit das Schließen von zweiflügeligen Feuerschutztüren (Abb. 2.34) sichergestellt ist, wird die richtige Schließfolge der beiden Türflügel (zuerst der Standflügel) durch Schließfolgeregler gesteuert.

Eignungsnachweis von FSA

Ihre brandschutztechnische Eignung müssen FSA durch Verwendbarkeitsnachweise und Übereinstimmungsnachweise belegen.

Verwendbarkeitsnachweise für FSA:

Tab. 2.4 Feuerschutzabschlüsse

Bauart	Baurichtmaß der Öffnung (m)		Mögliche Ausführungsart*
	Breite	Höhe	
Klappen (Wand- oder Decken-)	< 0,75	< 1,75	einflügelige Drehflügelklappen; ein- oder zweiflügelige Schiebeklappen; Hubklappen
Türen	≤ 2,50	≤ 2,50	ein- und zweiflügelige Türen
Tore	> 2,50	> 2,50	Drehtore; Schiebetore; Hubtore; Falttore; Rolltore

*Bewegungsrichtungen der Schließelemente

Abb. 2.34 Feuerhemmendes Glaselement. (Jürgen Pollak für GEZE GmbH)



- Benennung des Produktes in DIN 4102-4 bzw. Aufführung der Produktnorm in der Bauregelliste A, Teil 1 (z. B. feuerhemmende Stahltür T 30-1 der Bauart A und B nach DIN 18 082-1 und -3) oder
- allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Institutes der Bautechnik (DIBt) oder
- Zustimmung der obersten Bauaufsichtsbehörden im Einzelfall.

Die Eignung von FSA wird durch Prüfungen an Prototypen des betreffenden Produktes, im Wesentlichen aus Brand- und Dauerfunktionsprüfungen bestehend, nachgewiesen. Brandprüfungen werden nach DIN 4102-5 durchgeführt.

Das Übereinstimmungszertifikat Ü wird auf Grund einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer Fremdüberwachung durch eine dafür anerkannte Überwachungsstelle erteilt.

FSA-Einbau

Der Einbau von FSA muss fach- und sachgerecht (gemäß Verwendbarkeitsnachweise) erfolgen (Abb. 2.35). Damit die Funktion im Brandfall sicher erfüllt werden kann, muss

Abb. 2.35 FH-Türe mit Brandschutzglas. (Novoferm)



für eine hinreichende Befestigung gesorgt werden. Der Einbau erfolgt nach DIN 18 082 und der vom Hersteller mitgelieferten Einbuanleitung.

Der Einbau von Feuerschutztüren mit Stahleckzargen in massive Wände aus Mauerwerk oder Beton ist in DIN 18 093 vorgegeben. Hohlräume zwischen Stahlzargen und Wänden müssen mit Zementmörtel ausgefüllt werden. Bei einer Dübelverankerung von Zargen dürfen nur zugelassene Dübel, die im entsprechenden Verwendbarkeitsnachweis vorgeschrieben sind, eingesetzt werden. Im Leibungsbereich der Wand sind Zargen ggf. vollständig und bündig mit mineralischem Mörtel einzuputzen.

Eine Überkopfmontage von obenliegenden Türschließern darf nur mit einer ausdrücklichen Zustimmung der Bauaufsicht (allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder Zustimmung der Obersten Bauaufsichtsbehörden im Einzelfall) ausgeführt werden.

Änderungen an FSA

Werden an Feuer- und Rauchschutztüren Änderungen vorgenommen (Abb. 2.36), so macht sich der Monteur strafbar und hat mit zivilrechtlichen Konsequenzen (Schadensersatz) zu rechnen.

Die „Zulässigen Änderungen an Feuerschutzabschlüssen“, – Stand Juni 1995 – sollen nach wie vor für bestehende Zulassungen gelten.

Unter maßgeblicher Mitwirkung des Sachverständigenausschusses „Feuerschutzabschlüsse“ wurden die „Zulässigen Änderungen“ aufgrund der Weiterentwicklung in diesem Bereich überarbeitet. Diese überarbeitete Fassung der „Zulässigen Änderungen“ findet für die ab dem 01.01.2010 zu erteilenden Zulassungen Anwendung. Die „Zulässigen Änderungen“ werden künftig noch deutlicher auf den jeweiligen Feuerschutzabschluss abgestimmt und deshalb als Anlage ein Bestandteil der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Diese Veröffentlichung ersetzt für die ab dem 01.01.2010 erteilten Zulassungen die in den „Mitteilungen des DIBt“ (27. Jg. Nr. 1, vom 01.02.1996, S. 5) abgedruckte Fassung.

Abb. 2.36 Unerlaubte Bohrung in FH-Türe.
(Thirard SAS France, www.thirard.fr)



1. Zulassungskonforme Änderungen und Ergänzungen bei der Herstellung

Die nachfolgend genannten Änderungen und Ergänzungen dürfen – sofern sie in der entsprechenden Unterlage zur jeweiligen Zulassung enthalten sind – ausschließlich bei der Herstellung von Feuerschutzabschlüssen als Drehflügelabschluss und nur mit der Zustimmung des Antragstellers/Zulassungsinhabers durchgeführt werden.

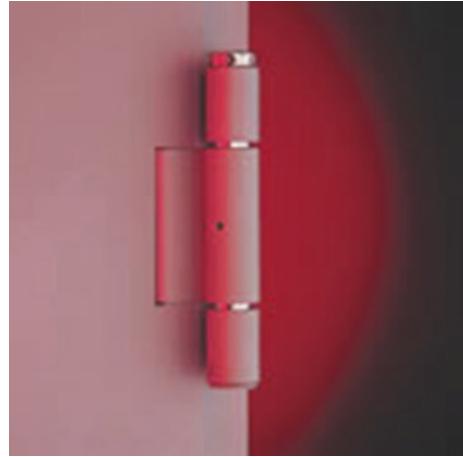
Den Prüfstellen wird vom Deutschen Institut für Bautechnik ein Katalog an möglichen Änderungen zur Verfügung gestellt, so dass bei der Erarbeitung des Dokumentes A und des zusammenfassenden Gutachtens darauf zurückgegriffen werden kann. Darüber hinaus sind – ohne weitere Nachweise – zulassungskonform keine Änderungen möglich.

Der Katalog umfasst folgende Punkte:

1. Anbringung von Auflagen zur Flächenüberwachung
 - außen aufgeklebt und bis zu 1 mm Dicke,
 - außen auf Holztüren aufgebrachte, mit Drähten versehene Holzwerkstoffplatten,
 - außen auf Stahltüren aufgebrachte, mit Drähten versehene Faser-/Kalzium-Silikat-Platten,
 - ggf. mit ganzflächiger metallischer Abdeckung.

(Der vorgenannte Punkt ist nicht auf Feuerschutzabschlüsse mit Rauchschutzeigenschaften anwendbar.)

2. Zusätzlicher Einbau von Kontakten im Türblatt bzw. in der Zarge oder das Vorrichten von Aussparungen für derartige Kontakte. Dabei darf/dürfen die Dichtungsebene(n) nicht beschädigt werden
3. Einbau zusätzlicher Sicherungsstifte/-zapfen an der Bandkante und zusätzlicher Bänder (**Abb. 2.37**).
4. Führung von Kabeln innerhalb des Türblattes und/oder der Zarge
 - bei Stahltüren im metallischen Schutzrohr (bis zu 12 mm Außendurchmesser),

Abb. 2.37 FH-Türband

- bei metallischen Rahmentüren im Rahmenrohr oder im Bereich der Glashalteleisten,
- bei Holztüren in einer Bohrung bis zu 9 mm Durchmesser oder in einer Ausnehmung bis 8 mm × 8 mm.

Die Türblätter dürfen nicht in der Türblattdicke durchbohrt werden.

(Bei Feuerschutzabschlüssen mit Rauchschutzeigenschaften sind Kabelführungen dauerelastisch abzudichten.)

5. Einbau von Vorrichtungen zur Befestigung von Schutzstangengriffen ([Abb. 2.38](#)).
6. Zur Befestigung von Ankerplatten für Haftmagnete von Feststellanlagen – mit (allgemeinem) bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis – sind im Türblatt geeignete Befestigungspunkte vorzusehen anzubringen.
7. Wenn Türen ohne Bodeneinstand der Zargen – ausgenommen Umfassungszargen – eingebaut werden, ist an beiden Längsseiten jeweils ein zusätzlicher Anker 60 mm ± 20 mm über OFF anzubringen.

Grundsätzlich gilt bei Rauchschutzeigenschaft, dass die Spalte und Anschlussfugen des Feuerschutzabschlusses dauerelastisch zu versiegeln sind. Alle Fugen des Feuerschutzabschlusses, der Zarge und der Einbauteile sind mit mindestens normalentflammmbaren Baustoffen zu verschließen.

2. Zulassungskonforme Änderungen und Ergänzungen am Verwendungsort

Die nachfolgend genannten Änderungen und Ergänzungen dürfen – nach Abstimmung mit dem Antragsteller der Zulassung bzw. dem Hersteller – an hergestellten und bereits eingebauten Feuerschutzabschlüssen durchgeführt werden, wenn sie in der Anlage zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung aufgelistet sind.

Der Zulassungsinhaber/Hersteller kann aus dem vom DIBt zur Verfügung gestellten Katalog an möglichen Änderungen die für den jeweiligen Feuerschutzabschluss zutreffenden festlegen.

Abb. 2.38 FH-Türschließer

Darüber hinaus sind – ohne weitere Nachweise – zulassungskonform keine Änderungen möglich.

1. Anbringung von Kontakten, z. B. Magnetkontakte und Schließblechkontakte (Riegelkontakte) zur Verschlussüberwachung, sofern sie aufgesetzt oder in vorhandene Aussparungen eingesetzt werden können.
2. Führung von Kabeln auf dem Türblatt (dies schließt eine Bohrung – $\varnothing \leq 10$ mm – von einer Türblattkante oder -oberfläche in die Schlosstasche – ein).
3. Austausch des Schlosses durch geeignetes, selbst verriegelndes Schloss mit Falle, sofern dieses Schloss in die vorhandene Schlosstasche eingebaut werden kann und Veränderungen am Schließblech und am Türblatt nicht erforderlich werden. Anzahl und Lage der Verriegelungspunkte müssen eingehalten werden.
4. Einbau optischer Spione in feuerhemmenden Abschlüssen, wobei die Kernbohrung im Türblatt den Durchmesser von 15 mm nicht überschreiten darf.
5. Anschrauben, Annieten oder Aufkleben von Hinweisschildern auf dem Türblatt.
6. Anschrauben, Annieten oder Aufkleben von Streifen (etwa bis 250 mm Breite bzw. Höhe), angebracht bis maximal in Drückerhöhe, aus max. 1,5 mm Blech, z. B. Trittschutz oder Kantenschutz.
7. Anbringung von Schutzstangen, sofern geeignete Befestigungspunkte vorhanden sind.
8. Ergänzung von Z- und Stahleckzargen zu Stahlumfassungszargen sowie Anbringung von Wandanschlussleisten bei Holzzargen.
9. Aufkleben von Leisten aus Holz, Kunststoff, Aluminium, Stahl in jeder Form und Lage auf Glasscheiben.
10. Aufkleben und Nageln von Holzleisten bis ca. 60 mm × 30 mm bei Feuerschutzabschlüssen aus Holz, jedoch max. 12 dm je Seite, sowie Anbringung von Zierleisten auf Holzzargen.
11. Anbringung von Halteplatten für Haftmagnete von Feststellanlagen an den im Türblatt vorhandenen Befestigungspunkten.

12. Bei Renovierung (Sanierung) vorhandener Feuerschutztüren dürfen die Stahlzargen dieser Türen – sofern sie ausreichend fest verankert sind – eingebaut bleiben. Die Zargen der neu einzubauenden Feuerschutztüren dürfen an den vorhandenen Zargen – ggf. über entsprechende Verbindungsteile – befestigt werden. Die neuen Zargen müssen die alten, verbleibenden Zargen vollständig umfassen. Hohlräume zwischen den Zargen bzw. zwischen Zarge und Wand sind mit Mörtel oder geeigneten nicht-brennbaren mineralischen Materialien, z. B. Gipskarton- und Kalziumsilikatplatten, auszufüllen.

Grundsätzlich gilt bei Rauchschutzeigenschaft, dass die Spalte und Anschlussfugen des Feuerschutzabschlusses dauerelastisch zu versiegeln sind. Alle Fugen des Feuerschutzabschlusses, der Zarge und der Einbauteile sind mit mindestens normalentflammbaren Baustoffen zu verschließen.

Regelmäßige Wartungen

Feuerschutzabschlüsse müssen nach den „Allgemeinen Sicherheitsvorschriften der Feuerversicherer für Fabriken und gewerbliche Anlagen“ (ASF) jederzeit funktionsbereit sein. Der Betreiber ist hierfür verantwortlich.

Demgemäß sollen FSA einschließlich ihrer Schließmittel in regelmäßigen Zeitabständen gewartet und geprüft werden; die bei der Wartung oder Prüfung festgestellten Mängel sind umgehend von Fachunternehmen beseitigen zu lassen. Wartungen können sowohl im Rahmen eines Wartungsvertrages vom Hersteller von FSA als auch von einer dafür ausgebildeten Person durchgeführt werden.

Feuerschutztüren

Feuerschutztüren sind selbstschließend und müssen im eingebauten, geschlossenen Zustand das Durchdringen von Feuer verhindern. Eine Feuerschutztür ([Abb. 2.39](#)) ist eine Einheit, die stets aus Türblatt, Türzarge und den erforderlichen Beschlägen (z. B. Bäder) besteht.

Eine Feuerschutztür ist in den Materialien Holz oder Metall (Rohrrahmen oder Stahltür) erhältlich. Dauerelastische Dichtungen behindern zusätzlich einen Rauchdurchgang.

Teilflächen einiger Feuerschutztüren dürfen auch aus f-Verglasungen gleicher Feuerwiderstandsklasse bestehen. Allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind aber auch Ganzglastüren.

Oberhalb von Feuerschutztüren können Oberblenden – bis zu einer Höhe von 1,0 m – entweder als Füllelemente oder F-Brandschutzverglasung (bei gleicher Feuerwiderstandsdauer) angeordnet werden.

Am Beginn einer FH-Türplanung stehen die Prüfung der Gegebenheiten und die Erstellung eines korrekten Aufmaßes. So darf die lichte Wandöffnung z. B. für eine Feuerschutztür mit 1,0 m × 2,0 m als Nenngröße im Mauerwerk gemäß DIN 18 100 nicht größer als 1,02 m in der Breite und 2,015 m in der Höhe sein. Werden diese Maße überschritten, ist es nicht ausreichend, die Öffnung mit Mörtel auszufüllen. Entweder ist die Öffnung fachgerecht, also im Verbund mit dem restlichen Mauerwerk zu verkleinern oder eine Tür in Sondergröße einzubauen.

Abb. 2.39 FH-Schleusentüre.
(Novoferm)



So ist auch die richtige Auswahl der Tür für die Gegebenheiten zu beachten. Nicht jede Feuerschutztür kann z. B. in eine Trockenwand eingebaut werden. Der Häuslebauer, der sich im Baumarkt eine Standardtür der einfachsten Baureihe mit vierseitiger Eckzarge kauft, sollte beachten, dass diese nur für die Montage in eine Mauerwerkswand mit einer Stärke von ≥ 115 mm und einer Betonwand mit einer Stärke von mindestens 100 mm eingebaut werden darf. Für andere Wände besitzt diese Tür keine Zulassung. Außerdem sind die Befestigung und Hinterfütterung zwischen Zarge und Mauerwerk gemäß der Zulassung auszuführen.

Bleibt man bei dem Beispiel der Baumarkt-FH-Tür, so ist in der Montageanleitung z. B. eine Verdübelung mit einem bauaufsichtlich zugelassenen Nylondübel mit 10 mm Stärke und 80 mm Länge vorgeschrieben und man kann diese dann nicht durch eine Befestigung mit Nageldübeln ersetzen. Ebenso kann die zwischen Wand und Zarge mit einem Zementmörtel vorgegebene Vermörtelung nicht durch einfachen Bauschaum ersetzt werden.

Feuerschutztore

Als Feuerschutztore sind derzeit zugelassen: Stahldrehtore, Stahlfalttore, Stahlhubtore, Stahlschiebetore und Feuerschutzrolltore. Sie benötigen zum Einbau unterschiedlich viel Platz und differenzieren sich u. a. in der Schließrichtung und -bewegung der Abschlusslemente (DIN 4102-18).

Ein Feuerschutztor besteht aus einem oder auch mehreren Abschlusselementen (z. B. Schiebetor, Abb. 2.40), die meistens aus Stahlblech hergestellt und mit Dämmplatten gefüllt sind. Es gehören aber auch die Einrichtungen zur Aufhängung und Führung der Abschlusselemente, sowie der Antrieb, zu einer Feuerschutztoreinheit.

Abb. 2.40 Brandschutz-Schiebetor. (Stöbich Brandschutz GmbH, Goslar)



Gebrauchshinweise

Feuerschutztore können mit einer bauaufsichtlich zugelassenen Feststellanlage offenlassen werden. Außerhalb der Arbeitszeit sind die Tore aber grundsätzlich zu schließen.

Innerhalb des Toröffnungsraumes dürfen weder Gegenstände abgestellt noch der Aufenthalt von Personen gestattet werden, um den Schließvorgang der selbstschließenden Tore nicht zu behindern. Werden Tore durch Feststellanlagen offen gehalten, so sind Hinweise (Schilder) anzubringen und Vorkehrungen (z. B. Absperren oder farbige Markierungen) zu treffen. Das selbsttätige Schließen der Feuerschutzrolltore nach Auslösen der Feststellanlage ist durch ein akustisches Warnsignal anzukündigen; zudem muss der Fußboden im Bereich des Feuerschutzrolltores aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Aus Unfallschutzgründen ist die maximale Schließgeschwindigkeit von Feuerschutzschiebetoren und -türen sowie Feuerschutzrolltoren jeweils mit einer Schließgeschwindigkeitsregelung auf 0,20 m/s zu begrenzen. Andererseits sind Feuerschutzrolltore und Stahlfalttore durch ihren sehr langsamem Schließvorgang nicht geeignet zum Verschließen von Öffnungen zwischen Räumen mit der Gefahr von Verpuffungen, Explosionen oder sehr schnell ablaufenden Verbrennungsvorgängen.

Der Öffnungsvorgang eines Feuerschutzes erfordert, auf Grund des Gewichtes und der enormen Abmessungen, eine erhebliche Kraftanstrengung (Abb. 2.41). Deshalb wird meist der Einbau einer zusätzlichen Fluchttür in unmittelbarer Nähe des Feuerschutzes erforderlich, insbesondere dann, wenn sie das Tor nicht in Fluchtrichtung öffnen kann (z. B. Schiebetor). Schlupftüren dürfen auch in bestimmte Torkonstruktionen eingebaut werden. Wegen der Stolpergefahr durch die Torkante werden Schlupftüren in Stahlschiebetoren als Fluchttüren nur dann anerkannt, wenn sie ohne Schwelle oder mit einer, nur wenige Millimeter hohen Schwelle zugelassen sind.

Mehrfachfunktions-Feuerschutzabschlüsse

Sind Feuerschutzabschlüsse mit Mehrfachfunktionen eingerichtet, so müssen sie mindestens eine weitere Anforderung der Sicherheitstechnik (z. B. einbruchhemmend) oder der Bauphysik (z. B. Schallschutz) erfüllen (Abb. 2.42).

Abb. 2.41 FH-Förderbandabschluß. (Stöbich Brandschutz GmbH, Goslar)

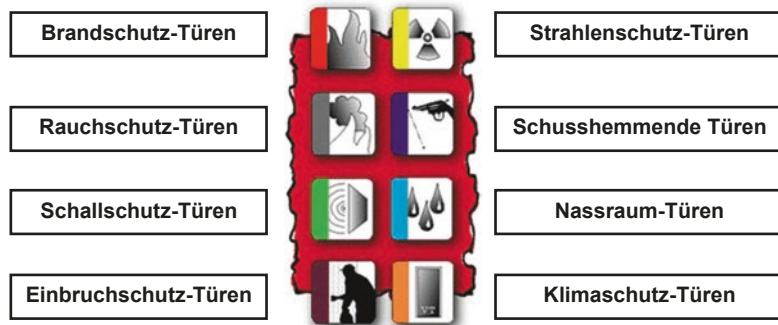
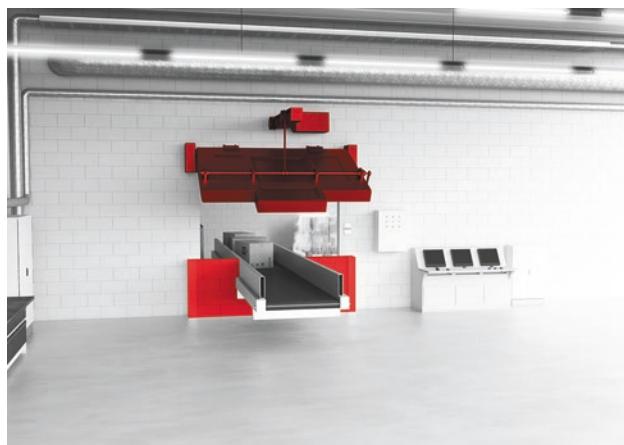


Abb. 2.42 Mehrfachfunktions-Türen

Ein Element besteht aus:

Türblatt, Zarge, Schließmittel, Bändern, Schlössern und Drückergarnitur. Nachträgliche Änderungen, Bohrungen oder Bearbeitungen zerstören die Zulassung und damit den Brandschutz, mit Ausnahme der zulässigen Veränderungen.

Schallschutz-Türen

Die Schalldämmung wird in dB (Dezibel) gemessen. Ein Lärmdämmwert von $R_w \geq 30 \text{ dB}$ besagt, dass eine Lautstärke von 30 dB hinter der Tür nicht mehr wahrnehmbar ist.

Die Schalldämmung ist in der DIN 52 210 festgelegt. Die Mindestanforderungen und Maßnahmen zum erhöhten Schallschutz werden in der DIN 4109 festgehalten. Türen, die Treppenhäuser bzw. Hausflure von unmittelbaren Aufenthaltsräumen trennen, benötigen einen Schallschutz von 37 dB (im eingebauten Zustand). Im Geschosswohnungsbau reicht ein Schallschutz von 27 dB. Bei Einfamilienhäusern bestehen keine Anforderungen.

Der Bundesgerichtshof hat 2007 in einem Grundsatzurteil für Doppelhaushälften festgestellt, dass die Schallschutzstufen II und III der VDI-Richtlinie 4100 bzw. der erhöhte

Schallschutz nach Beiblatt 2 der DIN 4109 als Stand der Technik anzusehen sind, nicht jedoch die Stufe I oder die DIN-Norm 4109 (Bundesgerichtshof, Urteil vom 14. Juni 2007 – VII ZR 45/06).

Mit einer weiteren Grundsatzentscheidung setzt der Bundesgerichtshof diese Rechtsprechung auch für Eigentumswohnungen fort (Bundesgerichtshof, Urteil vom 4. Juni 2009 – VII ZR 54/07). Analog zur Doppelhaushälfte können dabei die Schallschutzstufen II und III der VDI-Richtlinie 4100 oder das Beiblatt 2 zur DIN 4109 als Stand der Technik für eine Wohnung angesehen werden, die üblichen Qualitäts- und Komfortstandards genügen soll. Dabei macht das Gericht deutlich, dass allein der Verweis auf die DIN 4109 in der Leistungsbeschreibung nicht für deren wirksame Vereinbarung als vertraglich geschuldeter Schallschutz ausreicht. Vielmehr muss der Unternehmer, der von den üblichen Qualitäts- und Komfortmaßstäben für Wohnungen abweichen möchte, den Erwerber zusätzlich hinreichend über die Folgen der einfachen Schallschutzbauweise für die spätere Wohnqualität aufklären.

WEG § 14 Nr. 1. Wird der in einer Eigentumswohnung vorhandene Bodenbelag (hier: Teppichboden) durch einen anderen (hier: Parkett) ersetzt, richtet sich der zu gewährende Schallschutz grundsätzlich nach der zur Zeit der Errichtung des Gebäudes geltenden Ausgabe der DIN 4109; ein höheres einzuhaltendes Schallschutzniveau kann sich zwar aus der Gemeinschaftsordnung ergeben, nicht aber aus einem besonderen Gepräge der Wohnanlage (insoweit Aufgabe des Senatsurteils vom 1. Juni 2012 – V ZR 195/11, NJW 2012, 2725 Rn. 14).

BGH, Urteil vom 27. Februar 2015 – V ZR 73/14 – LG Itzehoe AG Lübeck

Beispiele für Lärm (Abb. 2.43):

Flüstern	20 dB
Radio in Zimmerlautstärke	30–40 dB
Staubsauger	60 dB
Rasenmäher	80 dB
Kreischende Autobremsen	95 dB



Abb. 2.43 Schallschutz

Einbruchhemmung

Einbruchhemmende Türen müssen im geschlossenen und verriegelten Zustand Einbruchsversuche mit körperlicher Gewalt für eine bestimmte Zeit (Widerstandszeit) verhindern.

Einbruchhemmende Elemente (Türblatt und Zarge) werden im Zusammenhang mit ihren Schlossern, Profilzylindern und Schutzbeschlägen sowie mit den umschließenden Wänden beurteilt.

Die Einteilung erfolgt nach **Widerstandsklassen** (hier „alt“ und „neu“, [Abb. 2.44](#)).

Strahlenschutz-Türen

Zum Schutz vor Röntgen-, Gamma- und Elektrostrahlung werden Strahlenschutz-Türen mit Bleieinlage hergestellt. Das Strahlenschutzprogramm nach DIN 6834 fordert für bestimmte, medizinisch genutzte Räume, wie z. B. Diagnostik-, Röntgen- und Therapieräume, einen Türabschluss mit Strahlenschutz.

Der Schutz wird in Bleigleichwerten von z. B. $1,0 \times 1,5 \times 2,0 \times 3,0 \times 4,0$ mm angegeben.

Schussemmende Türen

Schussemmende Türen werden nach ihrer Beschlussklasse (z. B. FB 3) eingeteilt ([Abb. 2.45](#)).

Ifd. Nr.	Widerstandsklasse nach DIN EN 1627:2011	Widerstandsklasse nach DIN V ENV 1627:1999	Täterverhalten
1.	RC 1 N	WK 1	Bauteile der Widerstandsklasse RC 1 N weisen nur einen geringen Schutz gegen den Einsatz von Hebelwerkzeugen auf.
2.	RC 2 N ¹⁾	–	Der Gelegenheitsräuber versucht, zusätzlich mit einfachen Werkzeugen wie Schraubendreher, Zange und Keilen, das verschlossene und verriegelte Bauteil aufzubrechen.
3.	RC 2	WK 2	
4.	RC 3	WK 3	Der Täter versucht zusätzlich mit einem zweiten Schraubendreher und einem Kuhfuß sowie mit einfaches Bohrwerkzeug das verschlossene und verriegelte Bauteil aufzubrechen.
5.	RC 4	WK 4	Der erfahrene Täter setzt zusätzlich Sägewerkzeuge und Schlagwerkzeuge wie Schlagaxt, Stemmeisen, Hammer und Meißel sowie eine Akku-Bohrmaschine ein.
6.	RC 5	WK 5	Der erfahrene Täter setzt zusätzlich Elektrowerkzeuge wie z. B. Bohrmaschine, Stich- oder Säbelsäge und Winkelschleifer ein.
7.	RC 6	WK 6	Der erfahrene Täter setzt zusätzlich leistungsfähige Elektrowerkzeuge, wie z. B. Bohrmaschine, Stich- oder Säbelsäge und Winkelschleifer ein.

¹⁾ Wenn Einbruchhemmung gefordert wird, wird der Einsatz der Widerstandsklasse RC 2 N nur bei Bauteilen empfohlen, bei denen kein direkter Angriff auf die eingesetzte Verglasung zu erwarten ist.

Abb. 2.44 Tür-Widerstandsklassen gegen Einbruch

DIE EURO NORM EN 1522

Klassifizierung und Anforderungen für die Prüfung mit Faustfeuerwaffen und Büchsen

Klasse	Art der Waffe	Kaliber	Munition		Beschussbedingungen	
			Art	Masse g	Prüfentfernung m	Geschossgeschwindigkeit m/s
FB 1	Büchse	22 LR	L/RN	2,6 ± 0,1	10 ± 0,5	360 ± 10
FB 2	Faustfeuerwaffe	9 mm Luger	FJ(1)/RN/SC	8,0 ± 0,1	5 ± 0,5	400 ± 10
FB 3	Faustfeuerwaffe	357 Mag.	FJ(1)/CB/SC	10,2 ± 0,1	5 ± 0,5	430 ± 10
FB 4	Faustfeuerwaffe	357 Mag.	FJ(1)/CB/SC	10,2 ± 0,1	5 ± 0,5	430 ± 10
	Faustfeuerwaffe	44 Rem. Mag.	FJ(2)/FN/SC	15,6 ± 0,1	5 ± 0,5	440 ± 10
FB 5	Büchse	5,56 x 45"	FJ(2)/PB/SCP1	4,0 ± 0,1	10 ± 0,5	950 ± 10
FB 6	Büchse	5,56 x 45"	FJ(2)/PB/SCP1	4,0 ± 0,1	10 ± 0,5	950 ± 10
		7,62 x 51	FJ(1)/PB/SC	9,5 ± 0,1	10 ± 0,5	830 ± 10
FB 7	Büchse	7,62 x 51***	FJ(2)/PB/HC1	9,8 ± 0,1	10 ± 0,5	820 ± 10
L	Blei					
CB	Kegelspitzkopf					
FJ	Vollmantelgeschoß					
FN	Flachkopfgeschoß					
HC1	Stahlhartkern, Masse (3,7 ± 0,1 g), Härte über 63 HRC					
PB	Spitzkopfgeschoß					
RN	Rundkopfgeschoß					
SC	Weichkern (Blei)					
SCP1	Weichkern (Blei) mit Stahlpenetrator (Typ SS 109)					
FJ(1)	Vollmantel, Stahl					
FJ(2)	Vollmantel, Kupfer					
*	um die Anforderungen für das Kaliber (5,56 x 45) zu erreichen, wird eine Drall-Länge von (178 ± 10 mm) empfohlen					
***	um die Anforderungen der Klasse FB 7 zu erreichen wird eine Drall-Länge von (254 ± 10 mm) empfohlen					
	Anmerkung 1: Falls ein einzelner Schuss abgefeuert werden soll, so kann die Prüfentfernung, um die Treffergenauigkeit nach EN 1523 : 1998, Abschnitt 6 zu erreichen, verringert werden. In diesem Fall kann die Geschoßgeschwindigkeit unter Umständen nicht gemessen werden.					
	Anmerkung 2: Um als FB 4 oder FB 6 klassifiziert zu werden, ist der Prüfkörper mit den beiden aufgeführten Kalibern zu prüfen.					

Abb. 2.45 Euro-Norm für Waffen. (Sitec GmbH 96369 Weißenbrunn)

Nassraum-Türen

Nassräume sind Räumlichkeiten, in denen Türen nach DIN 68 706, Teil 1 einer relativ dauerhaften Feuchtigkeits- oder Nässeeinwirkung ausgesetzt sind. Unter Nassraum versteht man Bereiche, in denen Standardtüren, selbst Feuchtraumtüren, gegen hygrothermische Belastung nicht ausreichend schützen.

Die Einsatzorte sind Nasszellen, Duschen, Bäder, WCs, Krankenhäuser mit Dusch- oder Badeeinrichtungen oder ähnliche Sanitäranlagen. Die Umgebungstemperaturen

dürfen nicht mehr als 45 °C erreichen, weshalb eine Nassraum-Tür als Sauna-Tür nicht geeignet ist.

Das gesamte Türelement muss nassraumtauglich sein, um grundsätzlich Rost- und Korrosionsschäden zu vermeiden. Zum Türelement gehören Zarge (in Edelstahl), Schloss, Bänder und Beschläge.

Nach erfolgter Montage müssen alle Fugen zwischen Wand und Zarge sowie an der Unterkante der Zarge, zum Boden oder zur Fliese, dauerhaft abgedichtet werden.

Klimaschutz-Türen

Türen trennen in der Regel Räume, in denen unterschiedliche Temperaturen und Klimabedingungen vorherrschen ([Abb. 2.46](#)). Diese Temperatur- und Feuchtigkeitsunterschiede würden ein Ungleichgewicht erzeugen, das sich auf den Werkstoff Holz, der ja ein hygrokopischer Werkstoff ist, auswirkt.

Während sich die Tür auf der warmen Seite zusammenzieht, also schwindet, quillt sie auf der kalten, der feuchteren Türseite auf und dehnt sich aus. Das Türblatt würde sich zwangsläufig verziehen ([Abb. 2.47](#)).

Die Spannungen würden sich dann auf die Schlossseite verlagern, da die Bandseite durch die beiden gleichmäßig verteilten Scharniere (Bänder) gut fixiert ist.

Rauchschutz-Türen

Rauchschutztüren sind nach DIN 18 095, Teil 1 und Teil 2 selbstschließende Türen, deren Aufgabe es ist, die Ausbreitung von Rauch zu verhindern. Die Anforderungen an den Rauchschutz (Dichtheit und Dauerfunktion) beziehen sich ausschließlich auf die Tür.

Der Standard besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Begriffe und Anforderungen
- Teil 2: Bauartprüfung der Dauerfunktionstüchtigkeit und Dichtheit
- Teil 3: Anwendung von Prüfergebnissen

Der Teil 3 gilt für Rauchschutzabschlüsse zum Einbau in lichte Wandöffnungen mit einer Breite von 3,0 m bis 7,0 m und mit einer Höhe von 3,0 m bis 4,5 m. Die Norm legt das beim Eignungsnachweis für Rauchschutzabschlüsse anzuwendende Verfahren für die Beurteilung ihrer Dichtheit bei Umgebungstemperatur und bei erhöhter Temperatur sowie ihrer Dauerfunktionstüchtigkeit fest, wenn ihre lichte Öffnung die größte prüfbare Größe überschreitet. Bei Rauchschutzabschlüssen für Wandöffnungen mit einer Breite und Höhe von höchstens 3,0 m gilt DIN 18 095-2. Voraussetzung für die Extrapolation nach dieser Norm ist das Vorliegen von Prüfergebnissen nach DIN 18 095-2.

Der typische Einsatzort sind Verwaltungsgebäude mit sehr langen Gängen und Fluren, die durch Trennwände mit Rauchabschlusstüren getrennt werden müssen.

Verglasungen werden in der Regel aus Einfachglas oder Sicherheitsglas (VSG oder ESG) hergestellt. Bei Isolierverglasungen wird häufig eine Kombination aus Float und Sicherheitsglas verwendet ([Abb. 2.48](#)).

Klimaklassen nach DIN EN 79 bzw. DIN EN 1121 und mechanische Beanspruchung

Einsatzempfehlungen nach klimatischer Beanspruchung

Entsprechend ihrem Verhalten bei hygrothermischer Beanspruchung werden Innen türen aus Holz und Holzwerkstoffen für unterschiedliche Klima-Belastungskategorien empfohlen, die den späteren Verwendungszweck von Türblättern berücksichtigen.

Die Prüfung der Türblattkonstruktion erfolgt während einer Lagerung von max. 28 Tagen in bestimmten Kategorien nach DIN EN 79 bzw. DIN EN 1121. Die DIN EN 79 klassifiziert die Türen in die Klimaklassen I, II und III und ist inzwischen zurückgezogen worden. Neueste Prüfungen erfolgen nach der anspruchsvolleren DIN EN 1121 und teilen die Türen u.a. in die Kategorien a, b und c.

Geprüfte Türen dürfen sich bei Temperaturunterschieden in Anlehnung an einschlägige Güte- und Prüfbestimmungen bis zu 4 mm innerhalb der jeweiligen Klimakategorie verformen. Eine Verformung in dieser Größenordnung ist durchaus zulässig bzw. praxisgerecht sofern die Türfunktion gewährleistet ist.

Einsatzort der Türblätter	Hygrothermische Beanspruchung			Mechanische Beanspruchung		
	Kategorie I (a) normale Klimabeanspruchung	Kategorie II (b) mittlere Klimabeanspruchung	Kategorie III (c) hohe Klimabeanspruchung	BA N normaler Gebrauch	BA M mittlerer Gebrauch	BA S starker Gebrauch
	Fläche 1 (warm) $t=23^\circ\text{C}$; RLF=30%	Fläche 1 (warm) $t=23^\circ\text{C}$; RLF=30%	Fläche 1 (warm) $t=23^\circ\text{C}$; RLF=30%			
Wohnungsinnentüren: Wohnzimmer Esszimmer Arbeitszimmer Schlafzimmer ¹⁾ Kinderzimmer Küche ¹⁾ Bad ¹⁾ WC ¹⁾ Abstellraum ¹⁾	x x x x x x x x x			x x x x x x x x		
Wohnungsausschlusstür ²⁾		x	x			x
Türen zu nicht ausgebauten Dachgeschossen ³⁾		x	x	x		
Kellerabgangstüre		x		x		
Gewerbliche und sonstige Räume: Büroräume Schulräume Kindergärten Krankenhäuser Hotelszimmer Kasernen Laborräume Kantinen Eingänge von Praxen oder öffentlichen Verwaltungen ⁴⁾	x x x x x x x x x		x x x x x x x x	x x x x x x x x		

RLF = relative Luftfeuchtigkeit

t = Temperatur

¹⁾ In Bereichen mit langfristig höherer Luftfeuchtigkeit (z.B. immer offenstehendes Fenster) werden Türen der Klimaklasse KKII bzw. Klimaklasse KKIII empfohlen.

²⁾ Bei beheizten Hausfluren/Treppenhäusern genügt in der Regel Klimaklasse KKII, bei nicht beheizten Hausfluren/Treppenhäusern empfiehlt sich dringend Klimaklasse KKIII einzusetzen.

³⁾ Auswahl unter Berücksichtigung der zu erwartenden Beanspruchung.

Abb. 2.46 Klimaklassen. (Garant)

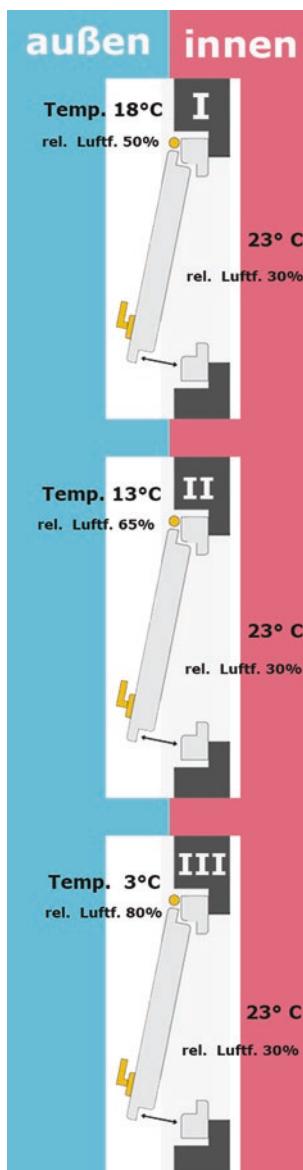


Abb. 2.47 Tür-Klimaschutz

Der Einsatz von „rauchdichten Türen“ = Rauchschutztüren ist in den Bauordnungen der Bundesländer (gesetzlich) geregelt. Die an solche Türen gestellten Anforderungen sind in der DIN 18 095, Teil 1 festgelegt. Sie müssen selbsttätig schließen (spätestens bei Auftreten von Rauch, ggf. unter Verwendung einer Feststellanlage oder eines Freilaufüberschließers) und den Durchtritt von „kaltem Rauch“ (= Rauch in Umgebungstemperatur) und von „Rauch mit erhöhter Temperatur“ (etwa 200 °C) in einem festgelegten Grad behindern.

Abb. 2.48 Einflügelige FH-Glastüre. (Wicona)

Die Rauchdurchlässigkeit (= Leckrate in m^3/h) von neu entwickelten Bauarten wird in verschiedenen Betriebszuständen (kalter Rauch/Rauch mit erhöhter Temperatur, Überdruck auf der Öffnungsseite/Schließseite) nach einem in der DIN 18 095, Teil 2 beschriebenen Verfahren geprüft, das weitgehend dem internationalen Prüfverfahren nach ISO 5925, Teil 1-1981 entspricht. Die maximal zulässige Leckrate bei 50 Pa Druckdifferenz (s. Überdruckanlagen) während dieser Prüfung beträgt für einflügelige Türen 20 m^3/h , für zweiflügelige Türen 30 m^3/h . Bei dieser Festlegung wird vorausgesetzt, dass zweiflügelige Türen in breitere Flure (mit einem größeren Aufnahmevermögen für Rauch) eingebaut werden als einflügelige Türen. In bisher durchgeführten Prüfungen an zahlreichen Rauchschutztüren wurden Leckraten nachgewiesen, die zum größten Teil deutlich unter den maximal zulässigen Leckraten lagen.

Feuerschutzabschlüsse bahngebundener Förderanlagen

Werden Förderanlagen durch Wände oder Decken geführt, die mindestens feuerbeständig (F 90) sind, so sind für den Verschluss der dabei entstehenden Öffnungen spezielle Feuerschutzabschlüsse in gleicher Feuerwiderstandsklasse (T 90) vorzusehen ([Abb. 2.49](#)).

Diese Feuerschutzabschlüsse werden Förderanlagenabschlüsse (FAA) genannt und bestehen als zusammenhängendes System im Wesentlichen aus:

Absperrelement, Rahmen, Schließvorrichtung und ggf. einem Antrieb. Sie können nur im Zusammenhang mit einer Feststellanlage, einer Steuerung und dem ggf. die Bauwerksöffnung durchdringenden Teilstück der Förderanlage funktionieren und beurteilt werden.

Abb. 2.49 FH-Förderbandabschluss.
(Fermacell GmbH)



Förderanlagen unterscheiden sich hinsichtlich der **Grundstellung** und des **Öffnungsabschlusses**. Die Bauart reicht von kleinen schienengebundenen, z. B. Aktenfördereranlagen, über pneumatisch betriebene Rohrförderanlagen zur Schwebstoffförderung bis zu Förderbändern und Kettenförderern im industriellen Bereich (Abb. 2.50, 2.51 und 2.52).

Unterscheidung nach **Grundstellung**:

- FAA, die in ihrer Grundstellung die Bauwerksöffnung offenhalten und nur im Brandfall schließen (planmäßig **offene Abschlüsse**),
- FAA, die in ihrer Grundstellung geschlossen sind und jeweils nur zum Durchgang des Fördergutes motorisch geöffnet werden (planmäßig **geschlossene Abschlüsse**).

Unterscheidung nach **Öffnungsabschluss**, bei denen die Förderanlagenteile

- im Schließbereich getrennt sind,
- im Schließbereich vor oder während des Schließens getrennt werden (z. B. durch Hochklappen eines Förderbahnteils) und
- auch in der geschlossenen Position durch die Öffnung hindurchgehen und Restöffnungen durch unter Temperatureinwirkung aufschäumende Baustoffe verschlossen werden.

Anwendungshinweise

Es muss sichergestellt werden, dass das Schließen des FAA nicht durch Fördergut behindert wird, bzw. dass der geschlossene Abschluss nicht durch Fördergut beschädigt wird.

Abb. 2.50 Förderanlage.
(Stöbich Brandschutz GmbH,
Goslar)



Abb. 2.51 Rollenbahnanlage.
(Stöbich Brandschutz GmbH,
Goslar)



Abb. 2.52 Brandabschluss in
Förderanlage. (Stöbich Brand-
schutz GmbH, Goslar)

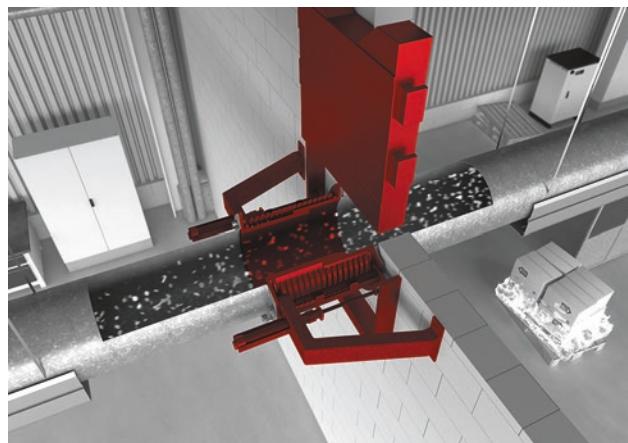


Abb. 2.53 FH-Fördergutabschluss



Hierfür sind spezielle Steuerungen und Feststellanlagen notwendig, die auch bei einem im Brandfall gleichzeitig auftretendem Stromausfall gewährleisten müssen (z. B. durch Notstromversorgung und Lichtschranken), dass das vollständige Schließen des FAA durch ein sich gerade in der Öffnung befindendes Fördergut nicht verhindert wird. Bei Ansprechen der Auslösevorrichtung ist eine Stromversorgung (ev. durch Notstrom) erforderlich, welche einen Funktionserhalt von mindestens 30 Minuten aufweisen soll und die Förderanlage in einer Sicherheitsstrecke, deren Länge vom Fördergut abhängt, so steuert, dass das nachfolgende Fördergut erst nach Verlassen des vorausgehenden auf diese Sicherheitsstrecke gelangt (Abb. 2.53).

Die bauaufsichtliche Zulassung für FAA fordert eine besondere Abnahmeprüfung durch einen Sachverständigen (z. B. VdS-Sachverständigen) oder eine vom DIBt dafür benannten Prüfstelle. Nach dem betriebsfertigen Einbau des zusammenhängenden Systems muss dabei die einwandfreie Funktion im Zusammenwirken aller Komponenten geprüft und in einem der Bauaufsichtsbehörde auszuhändigenden Abnahmeprotokoll bescheinigt werden.

Außerdem werden jährlich durchzuführende Funktionsprüfungen und das Führen eines Prüfbuches als Nachweis der Wartungen für jeden FAA in Zulassungen vorgeschrieben.

Durchführung von Förderanlagen

Kurzzeichen	Durchführung
D 1	Förderanlage ist bei geschlossenen und geöffneten FSA durchgehend
D 2	Förderanlage ist bei geschlossenen und geöffneten FSA unterbrochen (Lücke)
D 3	Förderanlage ist bei geschlossenen FSA unterbrochen und bei geöffneten FSA durchgehend

Bauarten von Förderanlagen

Kurzzeichen	Bauart
F 1	Rollenbahn, mit und ohne Antrieb
F 2	Bahnförderer und Gurtbandförderer
F 3	Stetigförderer, wie Tragkettenförderer
F 4	Elektrohängelift (ATW)
F 5	Power- und Freeanlage
F 6	Unterflurschleppkettenförderer
F 7	Schienengebundene Kleinfördereranlage, wie Aktenförderer (KFA)
F 8	Induktives Fördersystem, nicht schienengebunden
F 9	Pneumatische Förderanlage
F 10	Sonstige, nicht förderanlagengebunden

Schließrichtung der FAA

Kurzzeichen	Schließrichtung
S 1	nach links
S 2	zweiseitig zur Mitte
S 3	nach oben
S 4	nach rechts
S 5	nach unten

Abschlüsse in Fahrschachtwänden

Abschlüsse in feuerbeständigen Fahrschachtwänden (Aufzugtüren, Abb. 2.54) sind gemäß DIN 4102-5 so ausgebildet, dass eine Übertragung von Feuer und eine Ausbreitung von Rauch über die Öffnungen in Aufzugschächten, in die anderer Geschosse, für 90 Minuten verhindert werden können.

Die Wirksamkeit der Fahrschachttüren ist nur dann gewährleistet, wenn eine geeignete Lüftung des Fahrschachtes vorhanden ist und der Fahrkorb (Fahrstuhl) überwiegend aus nichtbrennbaren Baustoffen (Baustoffklasse DIN 4102-A) besteht.

Die brandschutztechnische Eignung wird nachgewiesen durch:

- die Aufführung ihrer Bauart in DIN 4102-4,
- eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des DIBt oder
- eine Zustimmung im Einzelfall,

wobei die erforderlichen Brandprüfungen nach DIN 4102-5 zu erfolgen sind. Die in DIN 4102-4 genannten Abschlüsse in Fahrschachtwänden sind:

Abb. 2.54 Aufzugtüren.
(Dr. Daniel Tapken, Ruhr-Universität, Bochum)



- Flügel- und Falttüren nach DIN 18 090,
- Horizontal- und Vertikalschiebetüren nach DIN 18 091 und
- Vertikalschiebetüren nach DIN 18 092.

Abschlüsse in Fahrschachtwänden dürfen nur in Massivwände aus Mauerwerk oder Beton mit den in den Verwendbarkeitsnachweisen aufgeführten, speziellen Verbindungsmitteln eingebaut werden.

Die in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung enthaltenen Angaben über lichte Durchgangsmaße bzw. Maße der Wandöffnung und Anweisungen über den Einbau der Fahrschachttüren sind verbindlich.

2.11 DIN 4102-6 Lüftungsleitungen

Über Lüftungsleitungen in ihren vielfachen Erscheinungsformen können sich Feuer und vor allem Rauch durch sämtliche Brandabschnitte und Geschosse ausbreiten.

Lüftungsanlagen (Abb. 2.55) sind selbst nicht zur Entrauchung geeignet, es sei denn, sie sind samt Ventilatoren und Energieversorgung für die Entrauchung (im Brandfall) ausgelegt und weisen keine Absperrvorrichtungen auf. Nicht zu den Lüftungsanlagen gehören pneumatische Förderleitungen wie Staubsaug-, Rohrpost oder Prozessluftanlagen.

Zu Begriffen aus der VdS 2298 Richtlinie, der DIN 1946 sowie den VDI-Lüftungsregeln s. Abb. 2.56, 2.57 und 2.58.

Während der Errichtung, des Betriebes oder der Instandhaltung von Lüftungsanlagen sind in der Vergangenheit eine Vielzahl von Ursachen für die Entstehung eines Brandes bekannt geworden. Mögliche Ursachen sind:

Abb. 2.55 Industrie-Lüftungsanlage. (Trox GmbH, RLT-Gerät X-CUBE)



Begriff	Erläuterung	Ergänzende Hinweise
Abluft	gesamte aus einem Raum abströmende Luft	in Zeichnungen: gelb
Außenluft	aus dem Freien angesaugte Luft	in Zeichnungen: grün
Fortluft	Abluft, die direkt ins Freie strömt. Ist kein Umluftkanal vorhanden, wird die Abluft zur Fortluft.	in Zeichnungen: gelb
Mischluft	Luftmischung in der Mischkammer vor Aufbereitung	in Zeichnungen: gelb
Umluft	Abluft, die nach zentraler Aufbereitung einem Raum wieder zugeführt wird.	in Zeichnungen: orange
Zuluft	gesamte einem Raum zugeführte, aufbereitete Luft	in Zeichnungen: lila
RLT	Raumluftechnische Anlage	
RLT-, Lüftungs-zentrale	Raum oder Raumgruppe eines Gebäudes, in dem die wesentlichen Teile einer RLT für die Luftbehandlung und Luftförderung untergebracht sind	
Mündungen	Ansaug- bzw. Ausblasöffnungen für Außenluft bzw. Fortluft	
Abluftanlagen	Raumluftechnische Anlagen zur Zwangsentlüftung, die motorisch über einen Ventilator zu erfolgen hat, wobei die Zuluft (natürlich) über Zuluftöffnungen wie Lüftungsgitter in Türen nachströmt	Abluftanlagen können zur Unterstützung der Auftriebslüftung und zur Absaugung von Stink- oder Schadstoffen eingesetzt werden

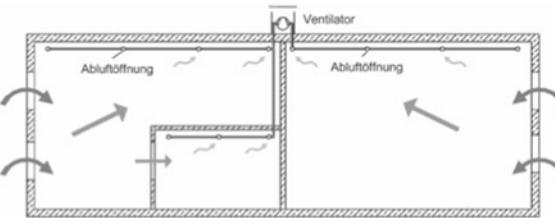


Abb. 2.56 Abluftanlage. (Auszug aus VdS 2298)

- ein Defekt in den elektrischen Anlagenteilen,
- Überhitzung bei Überlastung des Ventilators,
- direkte Befeuerung durch Luftherzter (z. B. Föhn),
- Funkenbildung in der Filteranlage nach Ansaugung von Fremdkörpern (z. B. Staub oder Haare),

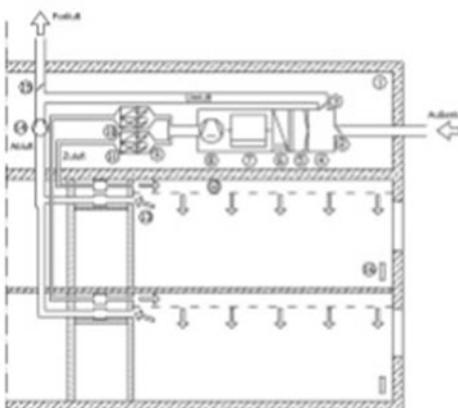
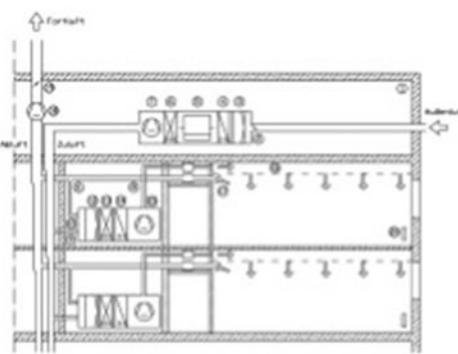
Begriff	Erläuterung	Ergänzende Hinweise
Klimaanlagen	<p>Raumluftechnische Anlagen zum Erzeugen und Aufrechterhalten von einem bestimmten Klima (Lufttemperatur, Luftfeuchte) in einem Raum, einer Raumgruppe oder einem Gebäude; sie sind mit Einrichtungen zum Reinigen, Erwärmen, Kühlen, Be- und Entfeuchten der Zuluft sowie zum selbsttätigen Regeln der Lufttemperatur und Luftfeuchte versehen</p>  <p>1) Luftraumbereitungszentrale, 2) Außenluftklappe, 3) Umluftklappe, 4) Mischkammer, 5) Filter, 6) Luftvorerwärmerventilator, 7) Luftbefeuchter, 8) Zuluftventilator, 9) Drosselklappen, 10) Luftnacherwärmerventilator, 11) Luftkühler, 12) Zuluftdurchlass, 13) Abluftdurchlass, 14) Abluftventilator, 15) Fortluftklappe, 16) stationäre Heizfläche</p>	Fehlt eine dieser Komponenten, so handelt es sich um eine Lüftungsanlage
Lüftungsanlagen	<p>Raumluftechnische Anlagen zur Erneuerung der Raumluft; sie enthalten Einrichtungen zum Reinigen (Filter) und Erwärmen (Erhitzer) der Zuluft</p>  <p>1) Außenluftaufbereitungsanlage, 2) Außenluftklappe, 3) Filter, 4) Luftvorerwärmerventilator, 5) Luftbefeuchter, 6) Luftkühler, 7) Primärzuluftventilator, 8) Abluftventilator, 9) Primärabluftklappe, 10) Umluftklappe, 11) Mischkammer, 12) Filter, 13) Luftkühler, 14) Luftnacherwärmerventilator, 15) Zuluftventilator, 16) Zuluftdurchlass, 17) Abluftdurchlass, 18) Fortluftklappe, 19) stationäre Heizfläche</p>	Die Luftzufuhr und deren Verteilung erfolgt durch die Ventilatoren und über Luftkanäle. In den meisten Fällen sind Zu- und Abluftventilatoren vorhanden

Abb. 2.57 Raumluftechnische Anlagen. (Auszug aus VdS 2298)

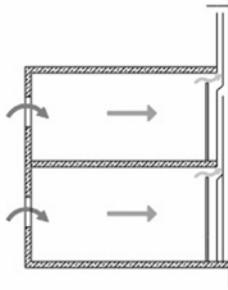
Begriff	Erläuterung	Ergänzende Hinweise
Schachtentlüftung	Raumluftechnische Anlagen nach DIN 18017, bei denen die Luftleistung im wesentlichen auf der Temperatur- und Druckdifferenz zwischen Innen- und Außenluft basiert	 <p>Schachtanlagen werden i.d.R. zur Abführung von Stinkstoffen eingesetzt, wie z.B. bei Küchen oder bei WC-Anlagen im Wohnungsbau</p>
Zone	Teil eines Versorgungsbereiches, der gemeinsam geregelt oder gesteuert wird.	

Abb. 2.58 Schachtentlüftung. (Auszug aus VdS 2298)

- Funkenbildung nach elektrostatischer Aufladung,
- Selbst- oder Fremdentzündung von brennbaren Ablagerungen,
- feuergefährliche Arbeiten, wie Schweißen, Löten oder Flexen.

Eine erhöhte Gefahr besteht in Räumen, wenn die Lüftungszentrale mit anderen elektrischen Bauteilen untergebracht ist, da hier viele Brandlasten (z. B. Kabel und Leitungen) aufeinandertreffen.

Ein wirksamer Brandschutz kann erreicht werden, wenn bereits bei Planungen darauf geachtet wird, dass

- elektrische Anlagenteile nach den anerkannten Regeln der Technik (z. B. VDE) errichtet werden,
- unübersichtliche und schwer zugängliche Bereiche innerhalb von Lüftungsanlagen vermieden werden,
- Ventilatoren auf Überlastung und Übertemperatur überwacht werden,
- Filter (z. B. elektrostatische Filter) auf Funkenbildung überwacht werden,
- feuerwiderstandsfähige Baustoffe und Lüftungsleitungen verwendet werden.

Absperrvorrichtungen gegen Brandübertragung (Brandschutzklappen)

Wand- und Deckendurchbrüche zur Durchführung von Lüftungsleitungen sind mit Brandschutzklappen (BSK, [Abb. 2.59](#)) zu versehen, wenn diese durch mehrere brandschutztechnisch abgetrennte Bereiche führen, wie z. B.

- Brand- oder Komplextrennwände,
- Brandabschnitte,
- Brandbekämpfungsabschnitte,

Abb. 2.59 Brandschutzklappe. (Trox GmbH)



- feuerwiderstandsfähig abgetrennte Räume und Geschosse,
- notwendige Flure und Treppenräume.

In diesen Fällen sind feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen auf der ganzen Länge erforderlich.

Brandschutzklappen können sowohl thermisch (über 65 °C) als auch mittels Auslöseinrichtung (Schmelzlot) auslösen. Zusätzlich besteht die Möglichkeit einer automatischen oder manuellen Fernauslösung.

Brandschutzklappen werden nach DIN 4102-6 klassifiziert ([Abb. 2.60](#)).

Zusätzlich können Brandschutzklappen für bestimmte Anwendungen Zusatzangaben erhalten, wie z. B. K 90 U für feuerbeständige BSK zum Einbau in brandschutztechnisch klassifizierte Unterdecken oder K 30-18 017 für feuerhemmende BSK in Lüftungsleitung nach DIN 18 017.

Absperrvorrichtungen gegen Rauchübertragung (Rauchschutzklappen)

Absperrvorrichtungen gegen Übertragung und Ausbreitung von Brandgasen und Rauch müssen gemäß Bauregelliste B, Teil 2 (s. a. VdS 2097-1) ihre brandschutztechnische Eignung zusätzlich zur CE-Kennzeichnung durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung nachweisen.

Abb. 2.60 Feuerwiderstandsklassen.
(Auszug aus VdS 2298)

Feuerwiderstands-Klasse	Feuerwiderstands-dauer in Minuten
K 30	≥ 30
K 60	≥ 60
K 90	≥ 90
K 120	≥ 120

Rauchschutzklappen dürfen, nachdem sie einmal ausgelöst haben, nicht wieder in Offenstellung gebracht werden (automatisch), solange die Hilfsenergie ausfällt oder der Brandfall anhält.

Lüftungszentrale

Sobald mehrere Brandabschnitte und Geschosse versorgt werden, müssen tragende Bauenteile (z. B. Wände und Decken) zu anderen Räumen gemäß DIBt-Richtlinie mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 90 A nach DIN 4102 entsprechen ([Abb. 2.61](#)). Türöffnungen innerhalb der baulichen Trennungen benötigen mindestens T-30-Abschlüsse.

Lüftungszentralen sollten mit VdS-anerkannten Brandmeldeanlagen (z. B. Rauchmelder) überwacht werden

Leitungen nach Außen

Wenn Leitungen ins Freie führen, sind bauliche und technische Brandschutzmaßnahmen zu treffen ([Abb. 2.62](#)).

Im Außenbereich kann der Brandschutz wahlweise durch

Abb. 2.61 Brandschutzzummantelung über Lüftungsleitung. (Knauf)



Abb. 2.62 Brandschott Lüftungskanal. (RS-Brandschutz GbR, 64653 Lorsch)



- Brandschutzklappen oder
- Einhaltung eines Abstands zu brennbaren Baustoffen (Feuerüberschlagsweg) von mindestens 2,50 m erreicht werden.

Im Dachbereich sind

- die Mündungen entweder in einem vertikalen Mindestabstand von 1 m bzw. in einem horizontalen Mindestabstand von 1,50 m zu brennbaren Baustoffen anzurichten oder
- ist die Dachfläche um Mündungen herum bis zu einem Abstand von mindestens 1,50 m (gemessen von den Außenflächen der Lüftungsleitungen) mit Hilfe einer mindestens 5 cm dicken Bekiesung oder einer mindestens 3 cm dicken, fugendicht verlegten Betonplatte zu schützen.

Wartung

BSK müssen nach der Wartungsanweisung der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (z. B. einmal jährlich) von einem Sachkundigen gewartet werden.

Wiederkehrende Prüfung

Die Zeitablestände sind in den jeweiligen Sonderbauvorschriften der Länder festgelegt und sind von einem anerkannten Sachverständigen bzw. Sachkundigen durchzuführen.

Im Vorfeld ist

- ein verantwortlicher Anlagenwart samt Stellvertreter zu bestimmen,
- ein lückenloser Vorhalt von Herstellerdokumenten, alle bisherigen Prüfprotokolle und technischen Information anzulegen.

Feuerwehrinformationen

Sämtliche Informationen im Vorgriff eines Einsatzes müssen bereits bei einer Ortsbegehung der Feuerwehr aufbereitet zur Verfügung gestellt werden (z. B. Feuerwehreinsatzplan nach DIN 14 095). Hierzu gehören das Lüftungskonzept, der Standort der Lüftungszentrale und die Vorgehensweise für eine Abschaltung im Brandfall.

Anwendungsfälle:

Rettungswege Gemeinsame Lüftungen mit anderen Räumen sind zu vermeiden, da Rettungswege rauchfrei bleiben müssen.

Großküchen (Abb. 2.63) Dunstabzüge und der Ablauf aus Küchenräumen mit Koch-, Brat- und Frittierstellen sind zu trennen und auf direktem Weg ins Freie zu führen. Sämtliche Komponenten (wie Ventilatoren und Filter) sind gut zugänglich zu planen und auszuführen, damit Fettablagerungen erst gar nicht entstehen können.

Garagen Die Luft in Garagen ist regelmäßig giftig und enthält geruchsintensive Bestandteile, weshalb bauordnungsrechtlich eine eigene Lüftungsanlage vorgeschrieben sein kann. In Tiefgaragen sind Maßnahmen zur Entrauchung vorzusehen.

Abb. 2.63 Großküchenlüftung. (#119466704 | © Kzenon – [Fotolia.com](#))



Räume mit Gaslöschanlagen Die Lüftungsanlage ist so zu steuern, dass sie sich bei Auslösung der Gaslöschanlage automatisch abschaltet, da die Gefahr besteht, dass Teile des Löschmittels (z. B. Kohlendioxid) über die Lüftungsanlage abfließen.

Explosionsgefährdete Räume Lüftungsanlagen in diesen Räumen, wie Lager brennbarer Flüssigkeiten oder Batterieladeräume, sollen eine explosionsfähige Atmosphäre verhindern, weshalb Zu- und Abluftleitungen direkt ins Freie zu führen sind. Diese Räume sind an Gebäudeaußenwänden anzutragen. Der Raum ist mittels Gaswarnanlagen zu überwachen, sofern eine Lüftungssteuerung mit erhöhter Leistung verwendet wird.

Räume mit EDV und Prozesssteueranlagen Bei Raucheinwirkung sind diese Anlagen besonders störanfällig. Schon geringe Rauchmengen können zu sehr großen Schäden führen. Deshalb sollten Lüftungsanlagen in diesen Räumen als getrennte eigenständige Anlagen ausgeführt werden.

Reinräume Durch die hohen Anforderungen in der pharmazeutischen, der feinmechanischen, der optischen oder der mikroelektronischen Industrie und der Medizin (z. B. Operationsräume) ist eine größtmögliche Luftreinheit (Partikelfreiheit) erforderlich.

Dies wird durch Filter in der Zuluft, der Aufbereitungs- und Produktionsanlage erreicht (**Abb. 2.64**). Um Feuer und Rauch bei der Luftübertragung zu verhindern, müssen Brandmelder (z. B. mit Multisensorik) die Zuluftöffnungen, die Leitungen und die Reinräume selbst überwachen. Auch Rauchansaugsysteme und Überdruckanlagen können das Eindringen von Rauch (bei einem außerhalb entstandenen Brand) verhindern.

2.12 DIN 4102-7 Bedachungen

Dachform

Entsprechend der jeweiligen Dachform, der Dachneigung, den Witterungsbedingungen und planungsrechtlichen Vorgaben (verschiedene Landesbauordnungen) kommen unterschiedliche Materialien und Verarbeitungsformen zum Einsatz. Alle Dachdeckungen

Abb. 2.64 Zuluftsteuerung.
(Innovit AG)



Abb. 2.65 Schloß Waldenburg



haben gemeinsam, dass die Dachhaut aus einzelnen, verlegten Bauteilen besteht. Zwischen diesen könnte Wasser einsickern, weshalb gedeckte Dächer eine – von der verwendeten Konstruktion abhängige – Mindestneigung benötigen. Flachdächer werden nicht gedeckt, sondern erhalten eine Dachabdichtung.

Historische Dächer (Abb. 2.65) waren in aller Regel nicht abgedichtet. Der Raum im Dachstuhl wurde nicht als Wohnraum benutzt, so dass eventuell anfallende Feuchtigkeit ohne Probleme wieder verdunsten konnte.

Die Zulässigkeit und die Anforderungen an Dacheindeckung sind in den amtlichen Baustofflisten erfasst und in spezifischen europäischen und nationalen Normen geregelt.

Dächer

Der Abschluss eines Gebäudes nach oben hin erfolgt durch das Dach. Das Dach muss gegen eine Brandbeanspruchung der Dachunterseite ausreichend feuerwiderstandsfähig ausgebildet sein, um eine Brandweiterleitung in die benachbarten Gebäudeabschnitte oder Nachbargebäude zu verhindern.

Dies setzt voraus, dass alle unterstützenden Bauteile des Daches zumindest die gleiche Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102-2 aufweisen, was z. B. beim Anschluss an eine Brandwand der Fall sein kann.

„Harte“ Bedachungen

Sind Bedachungen gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähig, so werden sie – in Verbindung mit gängigen Dacheindeckungen (z. B. Dachziegeln) – als „harte Bedachung“ bezeichnet.

Als Bedachung gelten Dacheindeckungen und Dachabdichtungen einschließlich etwai-
ger Dämmsschichten sowie Lichtkuppeln oder auch andere Abschlüsse für Dachöffnungen.

Von einer „harten“ Bedachung sprach man bereits im Mittelalter und bezeichnete so Ziegel- und Schieferdächer. Im Gegensatz zu den „weichen“ Stroh- und Reetdächern waren auch die „harten“ Bedachungen nicht zwangsläufig unbrennbar.

Die deutsche Ausgabe der DIN 4102 aus dem Jahre 1934 definiert bereits in der Norm „Widerstandsfähigkeit von Baustoffen und Bauteilen gegen Feuer und Wärme“ (Blatt 2 Abschnitt IV, d):

„Ausreichend Schutz gegen Flugfeuer und strahlende Wärme bieten Bedachungen aus Betonplatten, Asbestzementplatten, Deckstoffen aus natürlichen und künstlichen Steinen, sowie Metalldächer und Pappdächer (harte Bedachungen)“.

Alle Bedachungen, die nicht in DIN 4102-4 aufgeführt sind, müssen hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme nach DIN 4102-7 geprüft und bewertet werden. Dies geschieht heute mittels einer 600 g Holzwolle in Fichte, in einem Drahtgestell angezündet und an mehreren Stellen auf die Oberfläche des Probbedaches aufgesetzt (Abb. 2.66). Dabei darf die Oberfläche nur begrenzt verbrannt und zerstört werden; es dürfen weder Flammen noch Glimmstellen an der Unterseite des Probbedaches auftreten noch Teile des Daches brennend oder glimmend abfallen.

Abb. 2.66 MPA Universität Stuttgart



Abb. 2.67 Industriedach.
(#143977084 | © denboma –
[Fotolia.com](#))



In der Normausgabe aus dem Jahre 1934 wurde das ursprüngliche Prüfverfahren beschrieben. Danach wurde ein Holzwollefeuer entzündet. Zusätzlich ließ man bei Steildächern einen mit Petroleum getränkten Putzwolleballen brennend vom First des Probedaches abrollen.

Dächer im Industriebau

In der Regel handelt es sich bei „Dächern im Industriebau“ um großflächige und einschalige Dächer (z. B. über Hallen, [Abb. 2.67](#)).

Die Brandprüfung erfolgt nach DIN 18 234-1. Dabei werden 400 kg Holzkrippen aus Fichte als Brandlast für die Brandprüfung, die einen begrenzten Entstehungsbrand simuliert, unter dem Probedach angezündet und verbrannt. Damit ein Prüfzeugnis ausgestellt wird, müssen die Tragwerke und Dachtragwerke in brandschutztechnischer Hinsicht ebenfalls ausreichend sein.

Bewährte Dächer, mit ihrem konstruktiven Aufbau (tragende Dachschale, Dampfsperre, Wärmedämmung, Dachabdichtung) sind im Beiblatt zu DIN 18 234-1 aufgelistet und bedürfen keiner Brandprüfung mehr als Eignungsnachweis.

In neuerer Zeit wird sehr viel Augenmerk auf den Brandschutz der Dachoberseite gelegt. Die Prüfung der DIN 18 234-1 berücksichtigt zwar die Brandeinwirkung von unten, was jedoch bei der Verlegung, bzw. Reparatur von Dachbahnen nicht ausreicht ([Abb. 2.68](#)).

Zur Verzögerung der Branderweiterung, bei Dächern mit Dachdurchdringungen (z. B. Rohrleitungen oder Lichtkuppeln) und Abschlüssen (Dachabschlüssen) müssen zusätzliche konstruktive Maßnahmen ergriffen werden.

Aufgrund von Erfahrungen und Erkenntnissen aus Modellbrandversuchen hat der VdS für den vorbeugenden Bandschutz bei Stahltrapezprofildächern, mit oder ohne Dachdurchdringungen, Empfehlungen erarbeitet (VdS 2035 Stahltrapezdächer).

Für die Beseitigung von Brandschäden zahlen Feuerversicherungen jährlich hunderte Millionen von Euro. Eine Untersuchung der Ursachen zeigte, dass sich Brände, die durch Dacharbeiten mit offener Flamme verursacht wurden, über einen Zeitraum von 10 Jahren auf 1300 Fälle verdoppelt haben. Dieser Trend setzt sich leider, insbesondere seit dem Jahr 2000, negativ fort:

Abb. 2.68 Photovoltaik-Dach.
(#30521772 | © martiposa –
[Fotolia.com](https://www.fotolia.com))



So steigen die durch Schweißen verursachten Brände im Bereich Bauwesen seit den 1970er Jahren stark an. Ab dem Jahr 2000 sind fast 40 % aller Brandschadensfälle durch Tätigkeiten im Baugewerbe verursacht [WEI 1992 und 2008].

2.13 Brandschotte

Häufig findet sich in Brandschutzkonzepten der lapidare Satz „alle Durchbrüche müssen gegen das Eindringen von Feuer und Rauch fachmännisch geschottet werden“. Dieser Satz ist zwar inhaltlich völlig richtig, doch gibt er weder dem Bauherrn, dem Architekten noch den ausführenden Firmen eine klare Vorgabe für das „Wie?“.

Im vorbeugenden Brandschutz werden Brandabschnitte entweder durch örtliche Gegebenheiten oder durch gesetzliche Vorgaben, wie Landes-Bauordnungen oder auch durch Industriebau-Richtlinien, gebildet. Innerhalb eines Brandabschnitts muss gegenüber daneben-, darüber- oder darunterliegenden Räumen eine gleiche Widerstandszeit gegen eine mögliche Feuerübertragung (z. B. 30, 60 oder 90 Minuten) erreicht werden, indem Türen, Wände oder Durchbrüche überall die gleichen Mindest-Widerstandszeitwerte aufweisen. Diese werden bereits in der Bauphase oder danach durch Durchbrüche für Kabel, Rohre oder sonstige Bohrungen verletzt. Deshalb müssen alle Veränderungen, die den Brandschutz auf derartige Weise verletzen, durch Brandschotte fachmännisch verschlossen werden. Abhängig vom Untergrund (Beton, Mauerwerk, Kalksandstein oder Trockenbau) sind diese Schwachstellen zu schließen, was durch entsprechende Zertifizierungen, Nachweise oder Kennzeichnungen vor Ort zu belegen ist.

Allgemeine Anforderungen:

Folglich dürfen Leitungen durch Brandwände, Trennwände oder Decken, für die eine Anforderung an die Feuerwiderstandsdauer (F 30/F 60 oder F 90) zu beachten ist, nur

Abb. 2.69 Leitungs-Brandschott

hindurchgeführt werden, wenn eine Übertragung von Feuer und Rauch ausreichend lang nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen worden sind ([Abb. 2.69](#)).

Dies gilt nicht für Decken

- in Gebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2,
- innerhalb von Wohnungen,
- innerhalb derselben Nutzungseinheit mit nicht mehr als insgesamt 400m² und in nicht mehr als 2 Geschossen.

Die Leitungen und Rohre müssen geschottet werden,

- mit Abschottungen, die mindestens die gleiche Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen wie die raumabschließenden Bauteile, oder
- innerhalb von Installationskanälen oder -schächten geführt werden, die einschließlich der Abschlüsse von Öffnungen, die gleiche Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen wie die Bauteile, durch die durchgeführt wird und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Der Mindestabstand zwischen Abschottungen von Installationsschächten oder -kanälen sowie der erforderliche Abstand zu anderen Durchführungen (z. B. Lüftungsleitungen) oder anderen Öffnungsverschlüssen (wie z. B. Feuerschutztüren) ergibt sich aus den Bestimmungen der jeweiligen Verwendbarkeits- oder Anwendbarkeitsnachweise; fehlen entsprechende Festlegungen, ist ein Abstand von mindestens 50 mm erforderlich. Es gilt immer der größte Abstand zwischen den Durchführungen auf Grundlage der abP (bauaufsichtliche Zulassungen) bzw. abZ (bauaufsichtliche Prüfzeugnisse).

Abweichend dürfen durch feuerhemmende Wände (ausgenommen solche notwendigen Treppenräume und Räume zwischen notwendigen Treppenräumen und den Ausgängen ins Freie)

- elektrische Leitungen,
- Rohrleitungen aus nichtbrennbaren Baustoffen – auch mit brennbaren Rohrbeschichtungen bis 2 mm Dicke –

geführt werden, wenn der Raum zwischen den Leitungen und dem umgebenden Bauteil aus nichtbrennbaren Baustoffen mit nichtbrennbaren Baustoffen oder mit im Brandfall aufschäumenden Baustoffen vollständig ausgefüllt wird.

- Bei Verwendung von Mineralfasern müssen diese eine Schmelztemperatur von mindestens 1000 °C aufweisen.
- Bei Verwendung von aufschäumenden Dämmeschichtbildnern und von Mineralfasern darf der Abstand zwischen der Leitung und dem umgebenden Bauteil nicht mehr als 50 mm betragen.

Erleichterung für einzelne Leitungen in gemeinsamen Durchbrüchen für mehrere Leitungen:

Einzelne Leitungen dürfen

- elektrische Leitungen,
- Rohrleitungen mit einem Außendurchmesser bis 160 mm aus nichtbrennbaren Baustoffen – ausgenommen Aluminium und Glas -, auch mit Beschichtung aus brennbaren Baustoffen bis zu 2 mm Dicke,
- Rohrleitungen für nichtbrennbare Medien und Installationsrohre für elektrische Leitungen mit einem Außendurchmesser bis 32 mm aus brennbaren Baustoffen, Aluminium oder Glas

über gemeinsame Durchbrüche durch die Wände und Decken geführt werden.

Dies gilt nur, wenn

- der lichte Abstand der Leitungen untereinander bei Leitungen mindestens dem Einfachen, bzw. mindestens dem Fünffachen des größeren Leitungsdurchmessers entspricht,
- der lichte Abstand zwischen einer Leitung mindestens dem größeren der sich aus der Art und dem Durchmesser der beiden Leitungen ergebenden Abstandsmaße entspricht,
- die feuerbeständige Wand oder Decke eine Dicke von mindestens 80 mm, die hochfeuerhemmende Wand oder Decke eine Dicke von mindestens 70 mm, die feuerhemmende Wand oder Decke eine Dicke von mindestens 60 mm hat und
- der Raum zwischen den Leitungen und den umgebenden Bauteilen mit Zementmörtel oder Beton in der vorgenannten Mindestbauteildicke vollständig ausgefüllt wird.

Erleichterungen für Abschottungen der MLAR/LAR sind:

- Einzelkabeldurchführungen durch F-30/60/90-Bauteile,
- Einzelrohrdurchführungen durch F-30/60/90-Bauteile.

Werden einzelne Leitungen ohne Dämmung in jeweils eigenen Durchbrüchen oder Bohröffnungen geführt (Abb. 2.70), genügt es, den Raum zwischen der Leitung und dem umgebenden Bauteil oder Hüllrohr aus nichtbrennbaren Baustoffen mit Baustoffen aus Mineralfasern oder mit im Brandfall aufschäumenden Baustoffen vollständig zu verschließen. Der lichte Abstand zwischen der Leitung und dem umgebenden Bauteil oder Hüllrohr darf bei Verwendung von Baustoffen aus Mineralfasern nicht mehr als 50 mm, bei Verwendung von im Brandfall aufschäumenden Baustoffen nicht mehr als 15 mm betragen. Die Mineralfasern müssen eine Schmelztemperatur von mindestens 1000 °C aufweisen.

Um eine Kombination von Leitungs- und Lüftungsabschottungen in „Sammeldurchführungen“ (Belegung eines gemeinsamen Bauteildurchbruchs mit unterschiedlicher Abschottung) mit einem gemeinsamen Bauteilverschluss/Restverschluss ausführen zu können, müssen alle Anforderungen der verwendeten allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse und Zulassungen inkl. der Abstandsregeln eingehalten werden. Sind in den Verwendungsnachweisen keine Abstände zwischen den verschiedenen Abschottungen angegeben, gelten die Abstandsregeln der MLAR 2005/LAR/RbALEi.

2.14 Die verschiedenen Brandschotts und ihre Anwendungen

Mörtelschott/Brandschutzzement

Um eine schnelle Brandausbreitung über bauseits geschaffene Wand- und Deckenöffnungen zu verhindern und den Durchtritt feuerbeständig und rauchgasdicht zu verschließen, eignet sich Mörtelschott ausgezeichnet (Abb. 2.71).

Gegebenenfalls empfiehlt sich ein Erweiterungsschutz, bei dem die Kabel und Kabeltragekonstruktionen mit einer Brandschutzbeschichtung versehen werden. Wird die Brandschutzbeschichtung gefordert, so ist diese jeweils auf beiden Seiten der Abschottung in der Länge auszuführen, wie sie in der Zulassung festgelegt ist.

Abb. 2.70 Rohr-Brandschott.
(Hilti Deutschland AG)



Abb. 2.71 Brandschutzmörtel-/Zement. (Adolf Würth GmbH & Co. KG, 74650 Künzelsau)

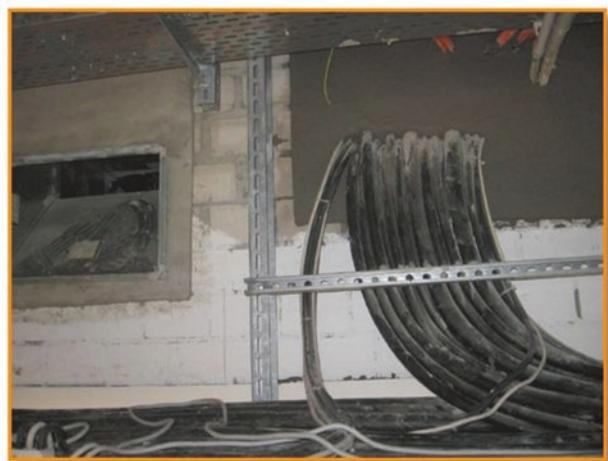


Mörtelschott wird als „Hartschott“ bezeichnet. Die Zusammensetzung der Schottmasse ist beim DIBt schriftlich hinterlegt.

Der Trockenmörtel setzt sich meist aus anorganischen Bindemitteln, Füllstoffen und Leichtzuschlägen zusammen. Dieser Trockenmörtel wird mit Wasser angemischt und kann sowohl manuell als auch, was von der Durchbruchgröße abhängt, maschinell eingebracht werden. Um auch kleine Hohlräume, insbesondere die Zwickel, zwischen den Kabeln, Tragekonstruktionen und dem Mauerwerk zuverlässig zu füllen (Abb. 2.72), ist es erforderlich, dass der Mörtelschott während des Erstarrungsprozesses aufquillt und so die Hohlräume verschließt. Schwindrisse müssen nachbearbeitet werden.

Ein häufiger Fehler ist die **unsachgemäße Nachbelegung** von Materialien verschiedener Hersteller. Werden zudem die Leitungen unzulässig gebündelt und die Zwickel

Abb. 2.72 Kabeltrassenschott.
(Wahle Brandschutz)



zwischen den Leitungen nicht geschlossen, so führt dies zwangsläufig zu einer deutlichen Minderung des Brand- und Rauchschutzes.

Ein Hartschott ist besonders geeignet für das Verschließen von Wand- und Deckendurchführungen, mit der Feuerwiderstandsdauer S 90 und S 120 nach DIN 4102, Teil 9, für Kabel, Kabelbündel und Kabeltragesysteme und für Kombiabschottungen. Die Einsatzgebiete sind aber vorwiegend Feuerschutzklappen, Luftkanäle, Installationskanäle und der Zargenverguss bei Feuerschutztüren.

Durch die Abschottung dürfen Elektrokabel und -leitungen aller Art (auch Lichtwellenleiter), Kabelbündel, Kabeltragesysteme, einzelne Hohlleiter, einzelne Leitungen für Steuerungszwecke, Elektroinstallationsrohre, brennbare und nicht brennbare Rohre durchgeführt werden. Selbst Sonderanwendungen wie Staubsauger-, Rohrpost- und Gasleitungen sind möglich.

Für mittlere bis große Durchführungen eignet sich Mörtelschott als Nachbelegungsmöglichkeit bei Verwendung von Nachinstallationskeilen.

Zum leichteren Einbringen sind im Handel Mörtelpumpen erhältlich.

Hervorzuhebende Eigenschaften bei den meisten Herstellern sind:

- Dicht gegen Feuer und Rauchgase, temperaturabbauend, raumabschließend, spritzwasserfest, löschwasserstrahlfest.
- Verursacht keine Korrosion an Betonstahlbewehrungen.
- Verhält sich neutral gegenüber PVC-Kabeln.
- Geeignet zum Pumpen und für den Handeinbau.
- Alterungsbeständig.
- Gewebehygienisch neutral.
- Frei von toxischen, haut- und umweltschädlichen Stoffen.
- Sehr gute Untergrundhaftung auf Stahl, Beton, Mauerwerk.

Das Mischungsverhältnis beträgt etwa 5/1 (Wasser), je nach Hersteller. Die Verarbeitungstemperatur sollte über 5 °C liegen. Eine Endfestigkeit wird erst nach 3–4 Wochen erreicht, wobei die Verarbeitung innerhalb von 2–3 Stunden erfolgen sollte.

Spezielle Schottmassen

Mit „speziellen Schottmassen“ werden kittförmige Baustoffe (Schottmasse) bezeichnet, die im Brandfall durch die Brandwärme aufschäumen und so als Kabelabschottung wirken. Ihre brandschutztechnische Eignung ist durch eine eigenständige Zulassung (s. a. VdS 2097-2 Baustoffe) nachzuweisen.

Sie werden entweder von beiden Seiten der Bauteilöffnung in bestimmter Dicke eingebaut oder als Füllung der verbleibenden Bauteilöffnung eingebracht.

Bei einer Nachbelegung von Kabeln können z. B. Keile aus Silikatplatten oder kissenförmige Elemente in der Abschottung angeordnet werden.

Brandschutzschaum

Im Gegensatz zum Hartschott handelt es sich hier um eine elastische Brandschottung ([Abb. 2.73](#)).

Für Wand- und Deckendurchführungen der Feuerwiderstandsdauer S 90 nach DIN 4102, Teil 9 für Kabel, Kabelbündel und Kabeltragsysteme, bzw. EI 120.

Brandschutzschaum eignet sich auch für Wand- und Deckendurchführungen der Feuerwiderstandsdauer R 90 nach DIN 4102, Teil 11 für brennbare und nicht brennbare Rohre.

Für Wände und Decken bis zu einer Öffnungsgröße von ca. 45×45 cm, bzw. einer Höhe von 20 cm oder einer Breite von 50 cm (Herstellerbeschreibung beachten!). Bei Rohrdurchführungen in R 90 darf alternativ ein Öffnungs durchmesser von 25–30 cm nicht überschritten werden.

Besonders geeignet für Nachinstallationsarbeiten. Kabel unter 20 mm müssen vorher nicht beschichtet werden.

Montagehinweise:

- Brennbare Rohre aus PVC und PE bis Ø 50 mm (ohne zusätzliche Manschette).
- Elektroinstallationsrohre bis Ø 40 mm.
- Nicht brennbare Rohre (Kupfer, Stahl, rostfreier Stahl, Gusseisen).
- Isolierungen aus Mineralwolle.
- Durchgeführte Kabeltrassen liegen auf Bauteillaibung und/oder seitlich an.
- Mantelleitungen, Telekommunikationskabel, optische Faserkabel.

Brandschutzkissen

Brandschutzkissen bestehen aus Mineraalfaserplattenstreifen und einer Hülle aus nicht brennbarer Glasseide.

Abb. 2.73 Brandschutzschaum. (Brandschutz Riedl, www.riedl-brandschutz.de, 84030 Ergolding)



Der Einbau erfolgt schichtweise (horizontal liegend) sowie gegenseitig versetzt (Abb. 2.74). Durch unterschiedliche Füllmengen können insbesondere die Fugen zwischen Kabeltragekonstruktionen und Öffnungsabsläufen sowie die Zwickel zwischen Kabeln bzw. zwischen Kabeln und Kabeltragekonstruktionen über die gesamte Schottdicke hinweg verstopft und alle durchgeführten Teile dicht umhüllt werden. Dies ist besonders bei Nachbelegungen sehr vorteilhaft.

Um Brandschutzkissen vor unbefugtem Entfernen zu schützen, sind diese zu sichern. Eine Möglichkeit ist die Sicherung mit Maschendraht, der gemäß Zulassung über die Oberfläche der Kabelabschottung gespannt und auf den angrenzenden Bauteilen befestigt wird.

Zum Verschließen von Wand- und Deckendurchführungen der Feuerwiderstandsdauer S 90. Der Einsatz ist unabhängig vom jeweiligen Querschnitt. Die Maximale Kabelbelegung beträgt 60 % der Schottgröße.

Ein Kissen kann zur Vorsorge geplanter und nicht geplanter Nachinstallationen als Interimslösung und Definitivschottung eingesetzt werden. Da Kissen reißfest und staubfrei sind, können diese auch in staubfreien (Reinraum-)Räumen verwendet werden. Die Montage ist einfach und die Kissen sind unempfindlich gegen Wasser, Licht und Frost.

Bei Kabelbündeln sowie nachinstallierten Kabeln und Leitungen sind Kissen mit einer Brandschutzspachtel abzudichten.

Brandschutzstopfen/-steine

Brandschutzstopfen werden einfach je nach Kernbohrungsdurchmesser ausgewählt und beidseits der Wand oder Decke eingebaut (Abb. 2.75). Die Kabelzwischenräume werden mit Brandschutzkitt verschlossen.

Rechteckige Öffnungen werden mit den Brandschutzsteinen verdichtet. Diese müssen stramm und lagenweise, mit einem Versatz der Vertikalfugen eingebaut werden.

In der Feuerwiderstandsklasse S 30/S 60/S 90 nach DIN 4102, Teil 9 im Handel. Für Wand- und Deckendurchführungen von Mischbelegungen aus elektrischen Leitungen und nichtbrennbaren Rohren. Für Kernbohrungen von 55 bis 240 mm Durchmesser geeignet. Ein nachträglicher Einbau ist jederzeit möglich.

Brandschutzstopfen sind besonders für häufig wechselnde Elektroinstallationen geeignet.

Abb. 2.74 Brandschutzkissen



Abb. 2.75 Brandschutzstopfen. (Zapp-Zimmermann GmbH, Marconistraße 7-9, 50769 Köln)



Für die zulassungsgerechte und sichere Ausführung sind die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung und die Hersteller-Anwendungs-Beschreibung zu beachten.

Kabelbox

Die Kabelbox ist in der Regel ein Stahlblechgehäuse, das mittels Zementmörtel oder Gips in die Rohbauöffnung eingebaut wird (Abb. 2.76). Boxen sind in der Feuerwiderstandsklasse S 30 oder S 90 erhältlich.

Durch die Kabelabschottung dürfen Kabel und elektrische Leitungen hindurchgeführt werden. Die Kabelbox darf in mindestens 10 cm dicke Massivwände, bzw. Massivdecken und in mindestens 10 cm dicke leichte Trennwände eingebaut werden.

Abb. 2.76 Brandschutzkabelbox. (Wichmann)



Kabel können sehr leicht nachinstalliert werden, da kein Verfüllen des Boxeninneren nötig ist, lediglich das rauchgasdichte Verschließen des Deckels ist notwendig.

Bei bereits vorhandener Kabelbelegung ist ein nachträglicher Einbau der Box durch Entfernen der Boxenoberseite ohne großen Aufwand möglich. Es wird kein anfallender Staub oder Schmutz durch die Nachinstallation von Kabeln erzeugt.

Besondere Eigenschaften sind:

Das Stahlblechgehäuse wird mittels Zementmörtel oder Gips in die Rohbauöffnung eingebaut.

Alternativ dürfen die Kabelboxen mit einem Montageschaum eingebaut werden

Die Kabelbox kann zu 100 % mit Kabeln belegt werden.

Abschließend müssen beide Deckel/Schaumstreifen entsprechend zugeschnitten werden und die Restspalten mit Silikon oder Schaum rauchdicht verschlossen werden.

Einzelne Leitungen aus Stahl-, Kupfer- oder Kunststoffrohren für Steuerungszwecke dürfen bis zu einem Außendurchmesser von 15 mm hindurchgeführt werden.

Bis zu drei Boxen können bei Einhaltung der Einbauhinweise (z. B. Mörtelverfügung) nebeneinander und bis zu sieben übereinander eingebaut werden.

Kabeltragekonstruktionen wie Kabelrinnen bzw. Pritschen dürfen nicht durch die Kabelabschottung geführt werden.

Rohrmanschetten ([Abb. 2.77](#))

Der Einsatzbereich, bzw. die Verwendung ist:

- Wand- und Deckendurchführungen,
- Feuerwiderstandsklasse R 90 nach DIN 4102, Teil 11,
- für brennbare Rohre der Baustoffklasse B 1 und B 2 mit einem Außendurchmesser bis 300/400 mm (Herstellerabhängig),
- für Mehrschichtverbundrohre und Rohrsysteme mit Schutzrohr (Doppelrohrsysteem),
- für Rohrpostanlagen und Staubsaugerleitung,

Abb. 2.77 Brandschutz-Rohrmanschette. (Flamro)



- für Wände und Decken aus Mauerwerk und Beton sowie für die leichte Trennwand,
- bei F-90-Wänden ab 100 mm ist 1 Manschette auf jeder Wandseite erforderlich,
- bei F-90-Decken ab 150 mm ist 1 Manschette auf der Deckenunterseite erforderlich,
- es können auch Getränkepythons gemäß Zulassung (sofern vorhanden) abgeschottet werden,
- nach Ausbau wiederverwendbar,
- die Auswahl der Manschette erfolgt entsprechend dem Rohraußendurchmesser des zu schützenden Rohres,
- darüber hinaus darf bei schwierigen Einbausituationen die Manschette um bis zu drei Abmessungsstufen größer gewählt werden (gilt bis Rohr-Außendurchmesser 110 mm),
- die Manschette kann durch Umbiegen der Befestigungslaschen ohne Verwendung eines DüBELS bis Manschettendurchmesser 200 mm eingemörtelt werden.

Die Verschraubung erfolgt mit Schnell- oder Schraubanker, bzw. Gewindestange.

Kombischott (Abb. 2.78)

In der Praxis kommen in der Haustechnik häufig Installationen von gemischten Systemen zum Einsatz (Kabel und Rohre), die nebeneinander verlegt werden und unmittelbar nebeneinander durch die feuerwiderstandsfähigen Bauteile geführt werden.

Bei positiver Brandprüfungsauswertung werden auch Zulassungen für „Kombischotts“ S 90 erteilt. Danach dürfen Rohrleitungen mit einer zugelassenen Rohrabschottung der Feuerwiderstandsklasse R 90 durch eine zugelassene Kabelabschottung der Feuerwiderstandsklasse S 90 geführt werden.

Die Zulassung der geeigneten Rohrabschottung ist in der Zulassung für die Kombischotts aufgeführt. Die Anzahl der Rohrleitungen, der maximal zulässige Durchmesser, der Werkstoff sowie die Nutzungsart (Typ) sind ebenfalls begrenzt.

Sonstige Schotte und ihre Bezeichnungen (teils herstellerbezogen) (Abb. 2.79)

Abb. 2.78 Kombischott. (Zapp-Zimmermann GmbH, Marconistraße 7-9, 50769 Köln)

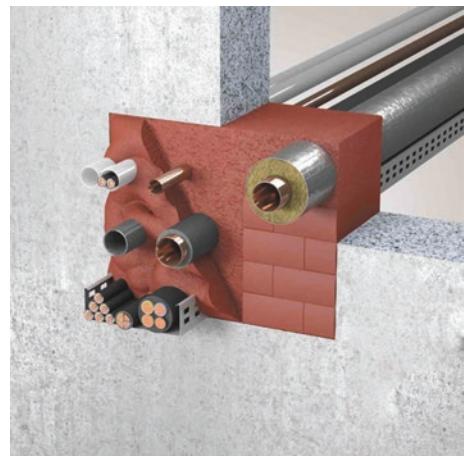


Abb. 2.79 Brandschutzschaum-Pistole.
(Novoferm)



- Plattschott
- Modulschott
- Kabelschott mit speziellen Systemrahmen
- Brandschutzkabelbox
- Kabelbandage
- Rohrbandage
- Kabelröhre
- Pyrotape
- Fugenschott
- Aufschäumender Kunststoff
- Brandschutzverbinder
- Steinwoll-Brandschutzschale
- Muffenrohrschale
- Mineralfaser-Weichschott
- Brandschutzkanal
- Deckenabschottung
- Installationsschacht (IBS90 und I-Block 90 von Würth)
- Vario-Sol-Platte von BTI
- Easy-Foam-Kabelbox von Wichmann
- ZZ-Brandschutzschaum von Zapp-Zimmermann
- Aestuver-Brandschutzelement
- Rockwool-Steinwolle

Abb. 2.80 Brand-
schutzbeschichtung.
(Bemus-Brandschutzsysteme)



2.15 Brandschutzbeschichtung

Die Brandschutzbeschichtung wird als streich- bzw. spritzfertige Beschichtungsmasse auf die zu schützenden Kabel aufgetragen (Abb. 2.80).

Kabel wirken im Brandfall oftmals wie Zündschnüre, die das Feuer sehr schnell weiterleiten, wobei die größte Gefahr von der bei der Verbrennung von Kabelisolierungen unvermeidbaren Rauchentwicklung und der damit verbundenen Freisetzung toxischer und korrosiver Brandgase ausgeht.

Die Brandschutzwirkung von Beschichtungen steht in einem direkten Verhältnis zur aufgetragenen Schichtstärke. Die jeweils empfohlene Schichtstärke stellt das Optimum dar, unter Berücksichtigung der kalkulierten Brandschutzwirkung und der Materialbelastbarkeit.

2.16 Asbest im Brandschutz

Asbest (griechisch: **asbestos** = unvergänglich, unauslöschlich) galt in der Vergangenheit als Wundermaterial und wurde besonders intensiv im Brandschutz eingesetzt, da Asbest nicht brennt und erst bei 1000 °C schmilzt; unempfindlich gegenüber vielen Laugen und Säuren ist und Wärme und Schall sehr schlecht leitet.

Heute ist die Herstellung und die Verwendung von Asbestprodukten in Deutschland, laut Gefahrstoffverordnung (GefStoffV 2005) der Bundesanstalt für Arbeitsschutz

und Arbeitsmedizin (BAuA) sowie der TRGS 519 (Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten) sehr stark reglementiert (verboten!). Asbest ist ein Werkstoff, der auf europäischer Ebene als krebserzeugender Stoff der Kategorie 1 eingestuft ist. Die Bauindustrie verzichtet bereits seit 1991 weitgehend auf die Verwendung. In mehr als 300 Produkten wurde in den 1960er und 1970er Jahren Asbest verwendet, vor allem in Industrie- und Öffentlichkeitsgebäuden. Deshalb sollte man sich auch mit dem Produkt Asbest intensiv befassen, da der Brandschutz – vor allem bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsaufgaben (Abb. 2.81) – permanent damit konfrontiert wird.

Woher kommt Asbest und was macht ihn so gefährlich? Mit Asbest bezeichnet man als Oberbegriff eine Reihe von Mineralien (Silikate) mit einer komplizierten chemischen Zusammensetzung.

Asbest ist ein seit mindestens 2000 Jahren bekanntes Erdgestein, das im Tagebau abgebaut wird. Die Abbaugebiete des Werkstoffes Asbest befinden sich u. a. in Russland, Südafrika, Australien und Kanada. Den Namen hat der Mineralstoff nach einer Ortschaft Namens Asbest, in der Mitte Russlands, erhalten.

Die Gefährlichkeit von Asbest ist nicht auf seine chemische Zusammensetzung, sondern auf seine faserförmige Beschaffenheit zurückzuführen (Abb. 2.82). Bei einigen Asbestarten handelt es sich um eine Gruppe von Mineralen, die aus feinsten Fasern bestehen, welche bei mechanischer Einwirkung leicht freigesetzt und dann eingeatmet werden können. Fasern, die durch Aufspießungen entstanden sind, durchbohren die Zellen und führen zu Zellschäden, als Ausgangspunkt für Tumorbildungen. Über die Luft gelangen die Fasern in die Lunge und können zu „Asbestose“, Lungen-, Rippenfell- und Bauchfellkrebs führen.

Asbest wurde vorwiegend eingesetzt in:

- Abwasserrohren
- Brandschutzanstrichen
- Brandschutzmatten

Abb. 2.81 Kernsanierung Altbau in Dresden-Neustadt



Abb. 2.82 Asbest-Ausspleissung

- Brandschutzkissen
- Dichtungen
- Kabelabschottungen
- Stahlstützenummantelungen

Liegen Verdachtsmomente für Asbest vor, so sollte nach einer Messung der Faserzahl in der Raumluft und/oder einer sorgfältigen Probeentnahme, ohne Freisetzung von Staub oder Fasern, das Risiko bewertet werden und über Entfernung oder Sanierung des belasteten Materials entschieden werden.

Arbeiten mit oder an asbesthaltigen Baustoffen dürfen nur durch zugelassene Fachfirmen mit entsprechend ausgebildetem Personal durchgeführt werden. Es werden drei Sanierungsverfahren unterschieden:

- *Entfernen*: Absaugfähige Asbestprodukte, in der Regel im nassen Zustand, werden vom Untergrund abgelöst und unmittelbar in einen staubdichten Behälter gesaugt.
- *Beschichten*: Durch eine Beschichtung werden die asbesthaltigen Produkte staubdicht ab-/eingeschlossen.
- *Räumliche Trennung*: wenn sich das asbesthaltige Produkt in einem guten Zustand befindet und nicht mit Arbeiten am Produkt gerechnet wird.

Die Vorgehensweise bei der Asbestentsorgung ist in der TRGS 517 (TRGS 517 Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen) der TRGS 519 (Abbruch und Sanierungsarbeiten) sowie in den Asbest-Richtlinien und den **vereinzelt vorliegenden Erlassen zur Asbestentsorgung geregelt**.

Hersteller verwenden heute gerne den Begriff „asbestfrei“ für ihre Produkte. Da dies aber für sämtliche Produkte gelten muss, erübrigts sich diese Aussage gänzlich.

2.17 Kabel- und Rohrabschottungen

Neben den großen und sofort sichtbaren baulichen Trennungen von Brandkomplexen sind häufig aus betrieblichen Gründen Öffnungen erforderlich, durch die elektrische Kabel, pneumatische Leitungen, sowie Rohre geführt werden müssen (Abb. 2.83).

Damit weder Feuer noch Rauch in andere Räume, Geschosse oder Brandabschnitte gelangen kann, wird die Brandsicherheit der raumabschließenden Bauteile maßgeblich durch diese Durchtritte beeinflusst. Deshalb müssen sie mit geeigneten Vorrichtungen (Bau- und Sonderbauteilen) versehen werden, um die Ausbreitung von Feuer und Rauch gänzlich zu verhindern.

Kennzeichnung Kabelabschottungen sind dauerhaft durch ein Kennzeichnungsschild zu kennzeichnen, das an dem angrenzenden Bauteil anzubringen ist. Darauf müssen die Bauart (Produktbezeichnung, Leistungsklasse nach DIN 4102), der zugehörige Verwendbarkeitsnachweis, der Name des Herstellers und das Herstellungsdatum aufgeführt sein.

Verarbeiterunterweisung Da einige Baustoffe, die zur Herstellung der Kabelabschottungen (Abb. 2.84) verwendet werden (z. B. Brandschutzbeschichtungen), gemäß Zulassung nur von Fachkräften verwendet werden dürfen, die durch den Hersteller intensiv geschult und mit der Wirkungs- und der Arbeitsweise dieser Baustoffe vertraut gemacht worden sind, ist der Hersteller verpflichtet, auf den Lieferscheinen und Verpackungen seiner Produkte hierüber zu informieren.

Übereinstimmungserklärung Das Unternehmen, das die Kabelabschottung herstellt, ist gemäß Zulassung für jedes einzelne Bauvorhaben verpflichtet, eine Übereinstimmungserklärung (früher „Bescheinigung über die Ausführung bzw. Werksbescheinigung“ nach DIN 50 049) auszustellen, die belegt, dass die ausgeführten Kabelabschottungen der zugehörigen Zulassung entsprechen.

Abb. 2.83 Deckendurchbruch-Schottung. (bvfa)



Abb. 2.84 Kabelwannenbelegung



Einbauanweisung Der Einbau von Kabelabschottungen erfolgt in der Regel am Einbauort durch ein geschultes Unternehmen. Um den unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden, enthält die Zulassung für die Kabelabschottung detaillierte Arbeitsanweisungen für den Einbau.

Besonders sind dabei zu beachten:

- die Vorbereitung der Öffnungslaibung für die Aufnahme der Kabelabschottung (z. B. Reinigen und Beschichten),
- das Verschließen der verbleibenden Öffnungen zwischen der Öffnungslaibung und den Kabeln bzw. den mit Kabeln belegten Kabeltragekonstruktionen,
- das Ausfüllen der Zwischenräume von Kabelbündeln, die aus Kabeln mit größerem Außen-durchmesser bestehen.

Abnahme Eine Abnahmeprüfung ist nicht zwingend vorgeschrieben. Empfehlenswerterweise sollte jedoch auch hier wie bei den Brandschutzverglasungen von Fall zu Fall entschieden werden

2.18 DIN 4102-9 Kabelabschottungen

Kabelabschottungen sind nach der DIN 4102-2 Verschlüsse an Öffnungen in raumabschließenden sowie feuerwiderstandsfähigen Wänden und Decken zur Durchführung von elektrischen Leitungen (Abb. 2.85).

Elektrische Leitungen wiederum sind:

- Kabel und Leitungen mit metallischen Leitern,
- Stromschienen,
- Leitungen mit nichtmetallischen Leitern, z. B. mit Lichtwellenleitern.

Abb. 2.85 Kabelschottung. (F. RöBaTec, 36145 Hofbieber)



Werden die elektrischen Leitungen einzeln und mit ausreichendem Abstand verlegt, so sind keine abschottenden Maßnahmen gegen eine Übertragung von Feuer und Rauch erforderlich. Es genügt, wenn die verbleibenden Öffnungen sachgerecht mit nichtbrennbaren, formbeständigen Baustoffen (z. B. Zementmörtel) verschlossen werden.

Kabelabschottungen können je nach ihrer Konstruktion eine Feuerwiderstandsklasse von S 30 bis S 180 erreichen und dürfen nur in raumabschließende Bauteile mit der gleichen Feuerwiderstandsdauer eingebaut werden. Um den Durchtritt von Feuer und Rauch wirksam zu verhindern, dürfen sie auch im Gebrauchszustand keine durchgehenden Öffnungen aufweisen.

Die Abschottung von Kabeln kann, wie bereits vorher ausgeführt, auf verschiedene Arten hergestellt werden.

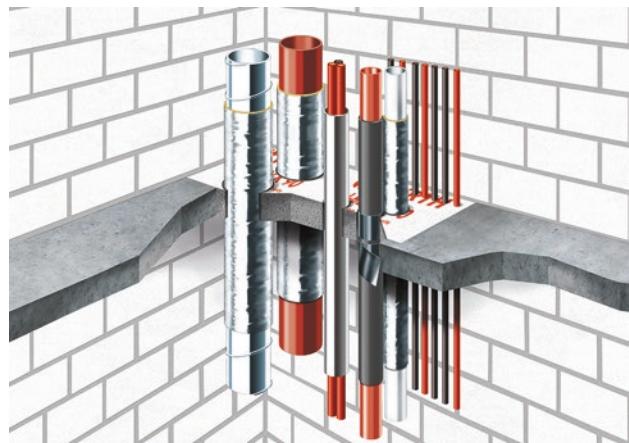
2.19 DIN 4102-10 (Dokument zurückgezogen)

2.20 DIN 4102-11 Rohrumbmantelungen, Rohrabschottungen, Installationsschäfte und -kanäle sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen

Über durch Wände und Decken geführte Rohre breitet sich Feuer schnell und unkontrollierbar aus. Rohrabschottungen bilden eine feuerbeständige und rauchgasdichte Barriere. Man unterscheidet bei Rohren zwischen brennbaren (z. B. Abflussrohre) und nichtbrennbaren Rohren.

Zusätzlich sind Rohrleitungen im Bereich von Wand- und Deckendurchführungen in Installationsschächten I 90 gegen Körperschallübertragung zu dämmen ([Abb. 2.86](#)). Bei abzweigenden Rohrleitungen innerhalb eines Geschosses (Brandabschnitt) sind

Abb. 2.86 Brandschutz-Deckenschottung. (Adolf Würth GmbH & Co. KG, 74650 Künzelsau)



keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich. Bei einem herkömmlichen, das heißt nass gemauerten Installationsschacht, sind die Brandschutzauflagen durch die Ausmauerung des Schachtes und durch den Deckenverguss erfüllt. Ein Nachweis für den Brandschutz ist nach DIN 4102-4 nicht zu führen. Allerdings ist hier der Brandschutz erst nach der Ausführung verschiedener Gewerke sichergestellt. Die Zuordnung der Verantwortung ist unklar. Außerdem ist bei nass gemauerten Schächten eine Lüftungsanlage in der Regel durch bauliche Maßnahmen abzutrennen (Trennsteg).

Erfolgt der Innenausbau eines Gebäudes in Trockenbauweise, muss bei der Verlegung von Rohrleitungen besonders auf die Einhaltung der Brandschutzvorschriften geachtet werden. Eine herkömmliche Trockenbau-Vorwandinstallation entspricht im Allgemeinen nicht den brandschutztechnischen Anforderungen und muss durch zusätzliche Maßnahmen den Brandschutz erhalten (Abb. 2.87). Auch frei verlegte Rohre, die durch Wände oder Decken mit Anforderungen geführt werden, sind mit Rohrabschottungen gegen Feuer und Rauch zu sichern. Das bedeutet in der Praxis zusätzlichen Zeit- und Arbeitsaufwand, da jede Leitungsdurchführung einzeln brandschutztechnisch überprüft und bestätigt werden muss.

Hinzu kommt die Prüfung, ob die einzelnen Brandschutzlösungen miteinander kombiniert werden dürfen. Wer die Überprüfung durchführt und die Verantwortung übernimmt – da sind Architekten, Planer und Installateure gleichermaßen gefordert.

Planer und Ausführende stehen vor der Frage, ob und wie zum Beispiel Lüftungsleitungen in einen Installationsschacht brandschutztechnisch sicher installiert werden können, wie Komponenten verschiedener Hersteller brand- und schallschutztechnisch wirken und wer die Gesamtverantwortung übernimmt. Die zusammenhängende Einhaltung der Normen ist für eine konfliktfreie Sanitärinstallation erforderlich. Seit den 1960er Jahren wird an der Weiterentwicklung der Unterputz- und Vorwandinstallation gearbeitet, geprägt durch den Ausbau des Systemgedankens. Aus Einzelkomponenten wurden zusammenhängende Einheiten, die Tendenz vom Ausmauern der Sanitär-Montageelemente zur trockenen Montage wurde eingeleitet.

Abb. 2.87 Rohbau-Schottung.
(Adolf Würth GmbH & Co.
KG, 74650 Künzelsau)



2.21 DIN 4102-12 Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen

Der Funktionserhalt von elektrischen Anlagen und Leitungen ist im Brandfall für Sicherheitseinrichtungen, wie Notbeleuchtung, Rauchabzugs- und Brandmeldeanlagen, unerlässlich. Dieser Funktionserhalt muss bei möglicher Wechselwirkung mit anderen Anlagen, Einrichtungen oder deren Teilen gewährleistet bleiben.

An die Verteiler der elektrischen Leitungsanlagen für bauordnungsrechtlich vorgeschriebene, sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen dürfen auch andere betriebsnotwendige sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen angeschlossen werden. Dabei ist sicherzustellen, dass die bauaufsichtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen nicht beeinträchtigt werden.

Wechselwirkungen mit anderen Anlagen, Einrichtungen oder deren Teile können z. B. vorliegen, wenn

- andere Leitungstrassen oder Lüftungsleitungen über der Leitungsanlage montiert werden (im Brandfall können herabfallende Teile die Funktionserhaltstrasse beschädigen) (Abb. 2.88),
- Verteiler mit Funktionserhalt im Wirkbereich von Sprinkleranlagen liegen. In diesem Fall ist eine entsprechende IP-Schutzart des Verteilers erforderlich. Als Kabelanlage gelten Starkstromkabel, isolierte Starkstromleitungen, Installationskabel und Installationsleitungen für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen einschließlich der zugehörigen Verbindungselemente, Tragevorrichtungen und Halterungen.

Grundsätzlich besteht eine Kabelanlage aus dem Tragesystem und den Kabeln. Wichtig in diesem Zusammenhang sind auch brandschutztechnisch geprüfte Dübel und Schrauben.

Die Norm (DIN 4102-12) unterstreicht insbesondere die Wichtigkeit der Spezialkabel und deren Befestigung. Sie sind es, die im Brandfall die Versorgung aller nötigen Anlagen



Abb. 2.88 Funktionserhaltstrasse. (Rico)

gewährleisten. Deshalb sind die Bestimmungen und Tests für eine Zertifizierung auch besonders anspruchsvoll.

Das bedeutet, dass jede Kabelanlage nur so gut sein kann wie ihr schwächstes Glied. Was nützt die stabilste Kabelrinne, wenn das Kabel versagt. Auf der anderen Seite, was nützt das beste auf Funktionserhalt geprüfte Kabel, wenn die Tragevorrichtung versagt, weil sie nicht vorschriftsmäßig installiert wurde. Man hat z. B. die vordere Abstützung nicht eingebaut oder normale Kunststoffdübel verwendet.

Aus diesem Grund muss auch immer ein komplettes System geprüft werden.

Die Prüfung wird in einem Deutschen Institut für Bautechnik (IBMB) durchgeführt. Dabei werden Kabel mit einer Mindestlänge von 3 m Temperaturen ausgesetzt, die folgenden Werten standhalten müssen:

- E 30 ca. 800 °C
- E 90 ca. 1000 °C

Der Funktionserhalt ist gegeben, wenn in der Kabelanlage bei einer Brandprüfung kein Kurzschluss und keine Unterbrechung des Stromflusses auftritt.

Während die VDE-Norm 0472-814, „Isolationserhalt bei Flammeneinwirkung“, nur die Prüfung eines Einzelkabels vorsieht, werden hier im Gegensatz Kabel in Verbindung mit praxisgerechten Tragesystemen und Schellen geprüft. Zwischen beiden Normen besteht daher keinerlei Zusammenhang.

Nach bestandener Prüfung wird ein Prüfzeugnis ausgestellt. Vom Unternehmer, der die Maßnahme zum Funktionserhalt der Kabelanlage herstellt, muss für jedes Bauvorhaben eine Werksbescheinigung nach DIN 50 049 ausgestellt werden. Mit der Werksbescheinigung bestätigt der Unternehmer, dass die von ihm ausgeführte Maßnahme den Bestimmungen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses entspricht.

Der Unternehmer, also derjenige, der die Kabelanlage vor Ort verbaut, muss die Anlage dauerhaft, z. B. durch ein Schild, kennzeichnen.

Die Kennzeichnung muss folgende Angaben enthalten:

- Name des Unternehmers, der die Kabelanlage hergestellt hat,
- Bezeichnung der Kabelanlage laut Prüfzeugnis,
- Funktionserhaltsklasse, Prüfzeugnisnummer,
- Herstellungsjahr.

Zu den Standardverlegetechniken für den Einsatz von Sicherheitskabeln mit geprüften Befestigungssystemen von nahezu allen Herstellern zählt:

Kabelleiter: Stützabstand < 1200 mm Breite < 400 mm Tragfähigkeit < 20 kg

Kabelrinne: Stützabstand < 1200 mm Breite < 300 mm Tragfähigkeit < 10 kg

Einzelverlegung Bügelschelle mit Langwanne: Verlegeabstand < 600 mm

Einzelverlegung Abstand-/Einzelschelle: Verlegeabstand < 300 mm

2.22 DIN 4102-13 Brandschutzverglasungen

Das Element „Brandschutzverglasung“ ([Abb. 2.89](#)) ist ein Bauteil und besteht aus einem Rahmen, einem oder mehreren lichtdurchlässigen Einsätzen sowie Dichtungen, Halterungen und Befestigungsmitteln. Brandschutzverglasungen sind in der Regel starr, also nicht zum Öffnen vorgesehen. Sie können sowohl in senkrechter als auch in waagerechter Anordnung ausgeführt werden.

Feuerwiderstandsklassen

Die DIN 4102-13 unterscheidet drei Feuerwiderstandsklassen bei Brandverglasungen.

F-Brandschutzverglasungen werden im Brandfall undurchsichtig und verhindern dadurch den Durchtritt von Wärmestrahlung ([Abb. 2.90](#)). Sie verhalten sich brandschutztechnisch wie raumabschließende Bauteile (nichttragende Wände) und müssen deshalb auch die entsprechenden Anforderungen nach DIN 4102-2 erfüllen.

Die Feuerwiderstandsdauer ermöglicht die Einteilung in die Feuerwiderstandsklassen F 30, F 60 und F 90. Die Erhöhung der Oberflächentemperatur darf im Brandfall auf der feuerabgekehrten Seite der Verglasung im Mittel 140 K und maximal 180 K nicht übersteigen.

Abb. 2.89 Brandschutzverglasung. (MPA
Universität Stuttgart)



Abb. 2.90 F-Brandschutzverglasung

T-Verglasungen

Brandschutzverglasungen bei Türelementen in der Feuerwiderstandsqualität T (T 90, T 120 oder T 180), Wirkung und Funktion analog zu F-Verglasungen.

G-Brandschutzverglasungen: bleiben im Brandfall durchsichtig und können den Durchtritt von Wärmestrahlung nur mäßig reduzieren.

Je nach Feuerwiderstandsdauer erfolgt die Einteilung in die Feuerwiderstandsklassen G 30, G 60 und G 120.

Aufgrund des unterschiedlichen Brandverhaltens, ist es unzulässig, die beiden Gläser (selbst bei höherer Klasse) zu vertauschen. Außerdem sind die beiden Dichtungen und Halterungsmaßnahmen sehr unterschiedlich (DIN 4102-5).

Da nicht nur das Brandverhalten der lichtdurchlässigen Teile (wie z. B. Glasbausteine, Scheiben), sondern auch ihre Größe, das Brandverhalten der o. a. Bauteile und die Einbaurichtung von ausschlaggebendem Einfluss auf die Feuerwiderstandsfähigkeit der Brandschutzverglasung sind, ist es irreführend (und daher nicht zulässig), die lichtdurchlässigen Elemente selbst als „Brandschutzgläser“, „feuerhemmende Gläser“ oder ähnlich zu bezeichnen ([Abb. 2.91](#)).

„Dadurch würde der falsche Eindruck erweckt, dass es zur Herstellung geeigneter Brandschutzverglasungen ausreiche, diese ‚Gläser‘ zu verwenden und im Übrigen die Haltekonstruktion (z. B. als Wandbauteil) nach Belieben zu gestalten“ (aus: Erläuterungen zu DIN 4102, Teil 13).

Die Prüfung des Feuerwiderstandes wird nach europäischen Normen unterschieden in ([Abb. 2.92](#)):

- **E** – Feuerwiderstand
- **EW** – Feuerwiderstand begrenzt auf Strahlenschutz
- **EI** – Feuerwiderstand und Wärmedämmung

Abb. 2.91 G-Brandschutzverglasung**Abb. 2.92** Glas-Brandschutzverhalten

Die steigende Zahl der Normen zum Brandschutz verlangen immer häufiger den Einsatz „feuerbeständiger“ Verglasung öffentlich zugänglicher Gebäude (Krankenhäuser, Schulen, Verwaltungsgebäude ...). Diese werden eingeteilt in Zeitspannen pro Minuten (30, 60, 90, 120).

Einscheiben-Brandschutzglas Einscheibenglas besteht aus einer einzigen gehärteten Scheibe, die mit einem feuerbeständigen Überzug ausgestattet ist. Diese Verglasung ist erhältlich in den Varianten einseitig oder zweiseitig feuerbeständig, 30 Minuten oder 60 Minuten Verzögerungszeit.

Verbund-Brandschutzglas Verbund-Brandschutzglas besteht aus zwei Glasscheiben, die mit einer speziellen Folie zusammengeklebt werden. Diese Verglasung ist erhältlich in den Varianten einseitig oder zweiseitig feuerbeständig, 30 Minuten oder 60 Minuten Verzögerungszeit.

Isolier-Brandschutzglas Dieses Glas besteht aus einer isolierenden Kombination, evtl. ausgestattet mit einem sonnenhemmenden und/oder selbtreinigenden Überzug. Diese Verglasung ist erhältlich in den Ausführungen Doppelglas, HR+ oder HR++. Hierdurch erhält die Verglasung neben den feuerbeständigen Eigenschaften auch

isolierende Eigenschaften. Diese Verglasung ist lieferbar in 30 Minuten oder 60 Minuten Verzögerungszeit.

F-Lichtdurchlässige Elemente

Folgende Systeme lichtdurchlässiger Elemente zur Herstellung von Brandschutzverglasungen werden in der Feuerwiderstandsklasse F verwendet ([Abb. 2.93](#)):



Abb. 2.93 Großflächige Brandschutzverglasung

PYROSTOP (PS) Der Aufbau von PYROSTOP besteht aus mehreren Floatglasscheiben, zwischen denen Brandschutzschichten aus Wasserglas (Natrium-Silikat) eingelagert sind.

Im Brandfall schäumt die erste Schutzschicht ab einer Temperatur von ca. 120 °C auf und bildet im Verbund mit der zuvor gesprungenen Glasscheibe auf der dem Feuer zugekehrten Seite einen undurchsichtigen sowie thermisch dämmenden Block. Dadurch wird der Durchtritt von Wärmestrahlung verhindert und das Verdampfen des in der Brandschutzschicht gebundenen Wassers bindet zugleich einen Großteil der Brandenergie.

Entsprechend ihrer Feuerwiderstandsdauer wiederholt sich dieser Vorgang bei den nächst angeordneten Glasscheiben und den zugehörigen Brandschutzschichten.

CONTRAFLAM (CF) CONTRAFLAM besteht auch zwei Einscheibensicherheitsgläsern (ESG) und einer farblosen, klarsichtigen Gelschicht im Scheibenzwischenraum.

Die dem Feuer zugekehrte Glasscheibe zerspringt bei ca. 500 °C. Danach schäumt – unter erheblichem Energieaufwand – die Gelschicht auf und bildet so einen undurchsichtigen sowie thermisch dämmenden Block.

PROMAGLAS (PG) Der Aufbau von PROMAGLAS setzt sich als Verbundglas aus mehreren monolithischen Glasscheiben mit dazwischenliegenden durchsichtigen Brandschutzschichten zusammen, die im Brandfall aufschäumen.

G-Lichtdurchlässige Elemente

Die Systeme lichtdurchlässiger Elemente von G-Brandschutzgläsern unterscheiden sich in **vorgespannte, nicht vorgespannte** und **Glaskeramikgläser**.

Vorgespannte Gläser

Zu den vorgespannten Gläsern gehören Systeme wie PYRAN, PYROWISSL und CONTRAFEU. Während PYRAN aus einem Borsilicatglas besteht, handelt es sich bei PYROWISSL und ein Einscheibensicherheitsglas (ESG) und bei CONTRAFEU um ein Verbundsicherheitsglas (VSG) mit zwei ESG sowie einer nicht aufschäumenden Kunststofffolie.

Die Vorspannung wird in den Gläsern durch eine thermische bzw. chemische Sonderbehandlung erzeugt. Sie ist erforderlich, um die thermische Spannungsdifferenz, die im Brandfall entsteht und zum Zerspringen der Gläser und somit zum Versagen des Raumabschlusses führen würde, aufzufangen und auszugleichen.

Nicht vorgespannte Gläser

Zu den nicht vorgespannten Gläsern gehören Drahtguss- und Drahtspiegelgläser, PYRODUR sowie Glasbausteine nach DIN 18 175.

Der Raumabschluss von Drahtguss- und Drahtspiegelgläsern bleibt infolge der punktgeschweißten Drahteinlage trotz des gesprungenen Glases im Brandfall erhalten.

PYRODUR gehört zu den G-Brandschutzgläsern, die im Brandfall undurchsichtig werden. Es besteht aus Floatglasscheiben mit einer oder mehreren Brandschutzschichten. Sie schäumen im Brandfall auf und verhindern mit den Glasscheiben im Verbund den Durchtritt von Feuer und Rauch.

Glaskeramik

Glaskeramik besteht aus Hochquarz-Mischkristallen und zeichnet sich durch ihre sehr geringe Wärmeausdehnung und hohe Temperaturbeständigkeit aus. Sie bleibt im Brandfall durchsichtig.

Eignungsnachweis

Es dürfen nur Brandschutzverglasungen verwendet werden, die als Bauart und System ihre brandschutztechnische Eignung jeweils durch Verwendbarkeits- und Übereinstimmungsnachweis dokumentieren können.

Derzeit gelten folgende bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweise:

- durch Benennung des Produktes in DIN 4102-4,
- durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Institutes für Bau-technik (DIBt) oder
- durch Zustimmung der Obersten Bauaufsichtsbehörden im Einzelfall.

Grundlage der Verwendbarkeitsnachweise für Brandschutzverglasungen sind positiv verlaufende Brandprüfungen (DIN 4102-13) an Prototypen des betreffenden Produktes, wobei die Temperatur des Brandraums ([Abb. 2.94](#)) während der Prüfdauer der Einheits-temperaturzeitkurve (ETK) entspricht.

Durch den Übereinstimmungsnachweis wird bestätigt, dass die Bauprodukte (z. B. Glashalteleisten, Scheiben, Dichtung, Befestigungsmitte, Bauplatten usw.) dem Verwendbarkeitsnachweis entsprechen.

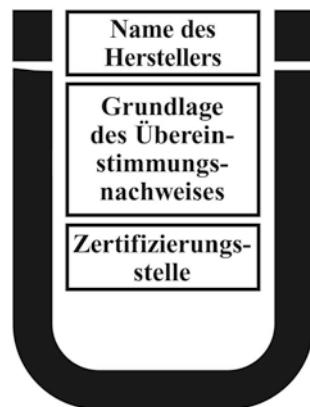
Bauprodukte, die nach dem Verwendbarkeitsnachweis einen Übereinstimmungsnachweis benötigen, müssen das Übereinstimmungszeichen **Ü** führen ([Abb. 2.95](#)).

Verwendungshinweise

Die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen enthalten Bestimmungen für die Verwendung von Brandschutzverglasungen, die als technische Randbedingungen festgelegt sind.

Abb. 2.94 Brandschutz-Glas-Prüfung. ([Retre.eu](#))



Abb. 2.95 Übereinstimmungsnachweis

Anwendungsbereich

Der Einbau von Brandschutzverglasungen ist nur in bestimmte Bauteile (z. B. Wände aus Mauerwerk oder Beton) mit der erforderlichen Mindestdicke gestattet. In leichten Trennwände dürfen nur einige Brandschutzverglasungen, bestimmter Bauarten, gemäß der bauaufsichtlichen Zulassung, eingebaut werden.

Der Sturz der Verglasung ist statisch und brandtechnisch so zu bemessen, dass er die Verglasung nicht zusätzlich belastet.

Einbaulage

Die Ausführung von Brandschutzverglasungen darf nach der Zulassung in senkrechter, geneigter oder waagerechter Anordnung erfolgen.

Brandschutzverglasungen sind zumeist nur für den Innenbereich geeignet. Der Einsatz im Außenbereich ist nur dann möglich, wenn ihre lichtdurchlässigen Elemente widerstandsfähig gegenüber der Außenwitterung (Temperaturschwankungen oder UV-Strahlung) ausgebildet sind.

Anordnung	Zulässiger Anwendungsbereich
senkrecht	> 80° bis 90°
geneigt	> 15° bis 80°
waagerecht	0° bis 15°

Abmessungen

Die in der Zulassung angegebenen Abmessungen von Brandschutzverglasungen, die Baurichtmaße der Öffnungen sowie die maximale Abmessung der lichtdurchlässigen Elemente (Einzelglasflächen) dürfen nicht überschritten werden.

Konstruktion von Brandschutzverglasungen

In der Zulassung sind auch die Scheibendicke, der Typ der verwendeten lichtdurchlässigen Elemente sowie ihre Anordnung (Hoch- oder Querformat) genau festgelegt.

Für den Monteur ist die Kenntnis sehr wichtig, dass die konstruktive Ausführung der Rahmenkonstruktion, die Befestigung der Brandschutzverglasungen an angrenzenden Bauteilen und der Einbau von Scheiben bzw. Glasbausteinen sowie Dichtungen der zugehörigen Zulassung entsprechen müssen. Der Glaseinstand der Scheiben im Rahmen, der in der Zulassung vorgeschrieben ist, darf weder über- noch unterschritten werden.

Besondere Verwendungshinweise

Nur wenn die brandschutztechnische Eignung durch Zulassung nachgewiesen ist, dürfen Brandschutzverglasungen mit Eckausbildungen ausgeführt werden.

Der Einbau von Feuerschutztüren in Brandschutzverglasungen der Feuerwiderstandsklasse F ist nur dann zulässig, wenn ihre brandschutztechnische Eignung zusammen mit der betreffenden Brandschutzverglasung durch Brand- und Funktionsprüfung (s. a. VdS 2097-4 Feuerschutzabschlüsse) nachgewiesen ist. Nach der Zulassung müssen die Brandschutzverglasungen bei derartiger Kombination die gleiche Feuerwiderstandsklasse aufweisen wie die Feuerschutztüren.

Kennzeichnung

Jede eingebaute Brandschutzverglasung ist auf dem Rahmen (Bandkante des Türblattes) mit einem Kennzeichnungsschild zu versehen, auf dem das Übereinstimmungszeichen mit Bauart, dem zugehörigen Verwendbarkeitsnachweis des Herstellers sowie die Überwachungsstelle zu nennen ist.

Lichtdurchlässige Elemente der Verglasung müssen mit Ätzstempel, der Angaben über den Hersteller, die Bezeichnung und Feuerwiderstandsklasse der Glasscheiben enthält, gekennzeichnet werden.

Übereinstimmungsbestätigung

Von dem Unternehmen (Montagefirma), das eine Brandschutzverglasung errichtet, ist für jedes Bauvorhaben eine Übereinstimmungsbestätigung über die Ausführung bzw. Werksbescheinigung (DIN 50 049) auszustellen. Darin wird dem Bauherrn – zur Weiterleitung an die Bauaufsichtsbehörde – bestätigt, dass die ausgeführte Brandschutzverglasung und die verwendeten Bauprodukte (z. B. lichtdurchlässige Elemente und Rahmenteile) der Zulassung entsprechen.

Einbau von Brandschutzverglasungen

Brandschutzverglasungen dürfen nach der Zulassung nur von Unternehmen zusammengebaut werden (vor Ort), die über ausreichende Erfahrungen auf diesem Gebiet verfügen und entsprechend geschultes Personal einsetzen ([Abb. 2.96](#)). Der Inhaber der Zulassung (Hersteller) ist verpflichtet, die ausführenden Unternehmen (Montagefirma) über die Bestimmungen der Zulassung und die Herstellung des betreffenden Produktes zu informieren, zu schulen und zum ständigen Erfahrungsaustausch zur Verfügung zu stehen. Die geeigneten Firmen sind beim DIBT vom Zulassungsinhaber, in einer aktuellen Liste vorzulegen.

Abb. 2.96 Brandschutzverglasungsmontage. (Knauf/Bernd Ducke)



Der Einbau von Brandschutzverglasungen erfolgt in der Regel am Einbauort, aus vorgefertigten Elementen. Aus diesem Grund enthält die Zulassung sehr detaillierte Arbeitsanweisungen für den Einbau.

Besonders zu beachten ist:

- das Verklotzen der Glasscheiben,
- das Einlegen der umlaufenden Dichtungen,
- das Versiegeln der Fugen zwischen den lichtdurchlässigen Elementen und Glashalteleisten,
- die Befestigung der Brandschutzverglasung an angrenzende Bauteile und
- das Verschließen der Fugen zwischen Rahmen und Laibung der Brandschutzverglasung.

Abnahme

Eine Abnahmeprüfung für eingebaute Brandschutzverglasungen ist bauaufsichtlich nicht vorgeschrieben. In der täglichen Praxis sollte zwischen Montagefirmen unterschieden werden, die ständig Brandschutzverglasungen montieren und Unternehmen, die gelegentlich solche Montagen ausführen.

In Anbetracht der Wirksamkeit einer baulichen, feuerwiderstandsfähigen Trennung und der sich daraus ergebenden Verantwortung empfiehlt sich, bereits in der Einbauphase zu überprüfen, ob die Brandschutzverglasung und ihr Einbau in allen Einzelheiten dem Verwendbarkeitsnachweis entspricht.

Einige der ausführenden Unternehmen, z. B. Firmen, die in der Gütegemeinschaft Brandschutz im Ausbau (GBA) zusammengeschlossen sind, lassen freiwillig ihre eingebauten Brandschutzverglasungen im Rahmen des „RAL-Gütezeichens“ von Sachverständigen (VdS-/GDV-Sachverständige) stichpunktartig prüfen (externe Prüfung).

Bauarten

Je nach Verwendung können Brandschutzverglasungen in verschiedenen Bauarten ausgeführt werden.

Wandgroße Verglasungen

Brandschutzverglasungen in senkrechter Anordnung, die in ihrer ausführbaren Länge nicht begrenzt sind, gelten als „wandgroße Verglasungen“ (Abb. 2.97).

Wird eine Höhe von 3,50 m überschritten, so ist für jeden einzelnen Verwendungsfall, durch eine statische Berechnung nachzuweisen, dass alle statisch beanspruchten Teile der Verglasung sowie ihrer Anschlüsse ausreichend bemessen sind.

Des Weiteren ist die Widerstandsfähigkeit der Rahmen gegen stoßartige Belastung und ggf. Windkräfte gemäß der Zulassung nach DIN 4103-1 nachzuweisen, bei wandgroßen Brandschutzverglasungen, die

- vierseitig gehalten sind und deren Fläche $\geq 9 \text{ m}^2$ übersteigt oder
- zweiseitig gehalten sind und deren Höhe (Schmalseite der sog. Fensterbänder) 2 m übersteigt.

Verschluss einzelner Wandöffnungen

Diese Bauart enthält meistens nur ein einzelnes lichtdurchlässiges Element zum Verschluss einzelner Wandöffnungen. Nach der Zulassung dürfen bei einigen Systemen zwei Glasscheiben ohne Zwischenstände nebeneinander angeordnet werden.

Einreihige Fensterbänder

Der Einbau einreihiger Fensterbänder ist nur in Wänden aus Mauerwerk oder Beton geeignet. Die Länge kann beliebig ausgeführt werden, wobei die lichtdurchlässigen Elemente nur nebeneinander angeordnet werden dürfen.

Horizontaler oder geneigter Einbau

Brandschutzverglasungen die in ihrer Zulassung geeignet sind, den Verschluss von Öffnungen in Decken und Dächern zu bilden, müssen nicht nur in allen statisch beanspruchten Teilen und ihren Anschlüssen an angrenzenden Bauteilen, sondern auch für den Lastfall Verkehrslast (Schnee- und Windlast) statisch bemessen werden. Das Betreten muss durch geeignete Maßnahmen (z. B. Umwehrung) geschützt werden.

Abb. 2.97 Wandgroße Verglasung



Die Zulassung begrenzt die maximale Spannweite der Rahmenträger dieser Verglasungen und die maximale Abmessung der Einzelglasflächen. Die Feuerwiderstandsklasse gilt nur für den Fall, dass diese im Brandfall von unten (bzw. innen) beansprucht werden.

Die angrenzenden Bauteile müssen zumindest die gleiche Feuerwiderstandsklasse aufweisen und statisch sowie brandschutztechnisch so bemessen werden, dass sie die Brandschutzverglasungen nicht zusätzlich belasten. Ihre Festigkeitsklassen sind in der Zulassung festgelegt.

Elemente für leichte Trennwände

In leichten Trennwänden (lt. WT) – Ständerbauweise mit Beplankung aus Brandschutzplatten – kann der Einbau von Brandschutzverglasungen zulässig sein. Hierbei müssen insbesondere die Anschlüsse der Brandschutzverglasung an die Wandkonstruktion brandschutztechnisch geprüft und beurteilt werden. Die verwendeten Bauarten müssen in der Zulassung genau angegeben sein.

Im Aufbau müssen die leichten Trennwände den Anforderungen der DIN 4102-4 entsprechen oder ihre Verwendbarkeit durch ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis nachweisen.

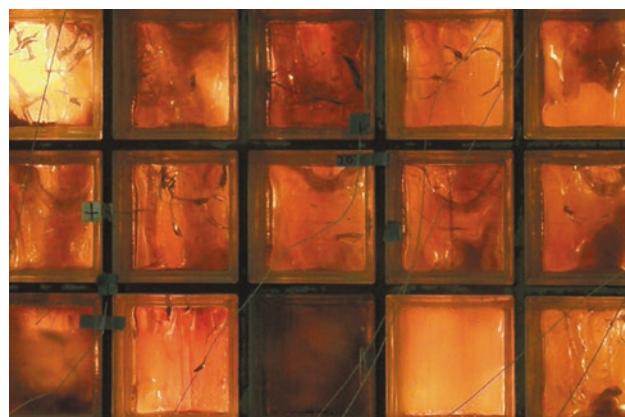
Glasbausteine in Brandschutzverglasungen

Glasbausteine ([Abb. 2.98](#)) können als Brandschutzverglasung der Feuerwiderstandsklassen F und G (DIN 18 175) ausgeführt werden. Sie können in Wände aus Mauerwerk oder Beton eingebaut werden. Auch eine Aneinanderreihung dieser Brandschutzverglasung ist möglich.

Glasbausteine sind Hohlglaskörper, die aus mehreren Teilen bestehen, die durch Verschmelzen fest miteinander verbunden sind, und deren innere und äußere Sichtflächen beliebig geprägt sein können. Sie sind luftdicht geschlossen und können ein- oder zweischalig verlegt werden.

Wenn die einzelnen Glassteinfelder von Stahlprofilen eingefasst werden, so müssen die Fugen zwischen dem Stahlrahmen und den angrenzenden Bauteilen mit nichtbrennbaren

Abb. 2.98 Brandversuch mit Glasbausteinen. (MPA. TU-Braunschweig)



Baustoffen (z. B. Mörtel oder Mineralwolle mit einem Schmelzpunkt > 1000 °C) gemäß Zulassung verschlossen werden.

Verglasungen mit Mehrfachfunktionen

Sind Brandschutzverglasungen mit Mehrfachfunktionen ausgestattet, so müssen sie mindestens eine weitere Anforderung der Sicherheitstechnik oder der Bauphysik erfüllen, die nicht unmittelbar zu der Funktion einer Brandschutzverglasung gehört.

Angriffshemmende Verglasungen

Der Begriff der „angriffshemmenden Verglasung“ ist ein Sammelbegriff für Verglasungen, die mit ein- oder mehrschichtigem Aufbau ausgeführt werden und nach DIN 52 290-1 einer gewaltsamen Einwirkung einen bestimmten Widerstand entgegensetzen. Ausgenommen von dieser Norm sind jedoch Glasbausteine, Glassteinwände und Verglasungen mit integrierten widerstandsfähigen Metalleinlagen.

Durchwurfhemmende Verglasungen behindern das Durchdringen von geworfenen oder geschleuderten Gegenständen. Die Prüfung der Durchwurfhemmung erfolgt mit einer Stahlkugel (DIN 52 290-4). Die Widerstandsklassen A 1 bis A 3 werden durch die unterschiedlichen Fallhöhen der Stahlkugel festgelegt.

Dagegen wird die *Ballwurfsicherheit* nach DIN 18 032 durch Beschuss der Bauelemente mit Bällen (z. B. Hand-, Hockey- oder Tennisbälle) mittels eines Ballschussgerätes mechanisch geprüft. Als ballwurfsicher gelten Bauelemente, die nach der Prüfung in ihrer Festigkeit, Funktion und Sicherheit nicht beeinträchtigt sind und ihr Aussehen nicht übermäßig verändert haben. Werden Bauelemente im Wandbereich oder Decken nach einem Beschuss durch Hockeybälle beschädigt, so gelten sie als eingeschränkt ballwurfsicher.

Durchbruchhemmende Verglasungen verzögern die Herstellung einer Öffnung zeitlich und sind sowohl ein- als auch ausbruchhemmend. Die Prüfung erfolgt mit einer definierten Axt (DIN 52 290-3). Die durchbruchhemmenden Verglasungen werden je nach der Mindestanzahl der Axtschläge, die für einen Durchbruch erforderlich sind, in drei Widerstandsklassen (B 1 bis B 3) eingeteilt.

Sämtliche durchbruchhemmenden Gläser erfüllen auch die Anforderungen an durchwurfhemmende Gläser der Klasse A 3 (DIN 52 290-4), bzw. an einbruchhemmende Gläser der Klassen EH 01 und EH 02 (VdS-Richtlinie). Einbruchhemmende Verglasungen der Klasse EH 02 müssen im Vergleich zu Verglasungen der Klasse EH 01 einer viel höheren Anforderung in Bezug auf die Kugelbeaufschlagung genügen ([Abb. 2.99](#)).

Einbruchhemmende Verglasungen sind nach den Richtlinie VdS 2163 die Zusammenfassung von durchwurf- und durchbruchhemmenden Verglasungen. Als Einbruchhemmung wird die Eigenschaft eines Bauteils definiert, dem Versuch einer Beschädigung oder Zerstörung, die ein Eindringen zum Ziel hat, entgegenzuwirken. Es muss jedoch, ebenso wie beim Thema Brandschutz, das gesamte Bauteil betrachtet werden. Deshalb müssen Einbruchhemmende Verglasungen der Klassen EH 01, EH 02 und EH 1 bis EH 3 ergänzende Anforderungen (VdS 2163) sowie höhere Beanspruchungsenergien auf der Basis von DIN 52 290 erfüllen.

Abb. 2.99 Durchbruchhemmende Verglasung. ([Schott.com](#))



Die **Durchwurfhemmung** (Tab. 2.5) wird geprüft, indem eine Metallkugel mit 10 cm Durchmesser und 4,11 kg Gewicht aus verschiedenen Höhen auf verschiedene Stellen einer 110 × 90 cm große Prüfscheibe fallen lassen wird.

Bei der Prüfung der **Durchbruchhemmung** (Tab. 2.6) wird versucht, mit einer maschinell geführten Axt in eine 110 × 90 cm große Scheibe einen 40 × 40 cm großen Durchbruch zu schlagen. Die Axt wiegt dabei 2 kg und wird mit 11 m/s (39,6 km/h) bewegt.

Durchschusshemmende Verglasungen können das Durchdringen von Geschossen behindern. Der Nachweis der Durchschusshemmung erfolgt nach DIN 52 290-2. Mit der zunehmen Beanspruchung des Beschusses in Abhängigkeit von Waffen, Munitionsarten und der Geschossenergie steigen die Widerstandsklassen der Beschusshemmung von C 1 bis C 5.

Wärmeschutzverglasungen

Zur Bewertung des Wärmeschutzes ist der Wärmedurchlasswiderstand, bzw. der Wärmedurchgangskoeffizient von Gläsern, ohne Rahmenanteil, zu ermitteln. Dieser wird nach DIN 52 612-2 ermittelt: $K_v = W/m^2 \times K$.

Tab. 2.5 Prüfung Durchwurfhemmung

DIN EN 356	DIN 52 290-3 Din 52 290-4	VdS	DIN EN 1627	Fallhöhe	Wiederholungen	Weitere Prüfungen
P1 A				1,5 m	3	
P2 A	A 1			3 m	3	
P3 A	A 2			6 m	3	
P4 A	A 3	EH 01	RC 2	9 m	3	Einbruchhemmung gegen körperliche Gewalt
P5 A		EH 02	RC 3	9 m	3 × 3	Einbruchhemmung gegen einfache Werkzeuge wie z. B. Schraubenzieher, Zange oder Keile

Tab. 2.6 Prüfung Durchbruchhemmung

DIN EN 356	DIN 52 290-3 Din 52 290-4	VdS	DIN EN 1627	Anzahl Schläge	Weitere Prüfungen
P6 B	B 1	EH 1	RC 4	30	Einbruchhemmung gegen Nagel-eisen oder Verwendung eines zweiten Schraubenziehers
P7 B	B 1	EH 2		50	Einbruchhemmung gegen z. B. Sägen, Hammer, Schlagaxt, Stemmeisen und Meißel, Akku-Bohrmaschine
P8 B	B 3	EH 3		70	Einbruchhemmung gegen Elektro-werkzeuge wie z. B. Bohrmaschine, Stich- oder Säbelsäge und Winkel-schleifer

Schallschutzverglasung

Das Luftschalldämm-Maß der Verglasung als Einzahlangabe ist messtechnisch nach DIN 52 210-2 zu ermitteln und kann, je nach Flächenanteil der Verglasung, als Gesamtschall-dämm-Maß eines raumabschließenden Bauteils, das eine oder mehrere Verglasungen enthält, rechnerisch bestimmt werden.

Das mindestens erforderliche Luftschalldämm-Maß der raumabschließenden Bauteile kann aus der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ entnommen werden.

2.23 DIN 4102-18 Feuerschutzabschlüsse; Nachweis der Eigenschaft „selbstschließend“ (Dauerfunktionsprüfung)

Zu Feuerschutzabschlüssen zählen u. a. Klappen, Türen und Tore. Die Feuerwiderstandsklassen „feuerhemmend“, „hochfeuerhemmend“ bzw. „feuerbeständig“ sind auf der Grundlage von Prüfungen nach DIN 4102-5 oder nach DIN EN 1634-1 zu bestimmen.

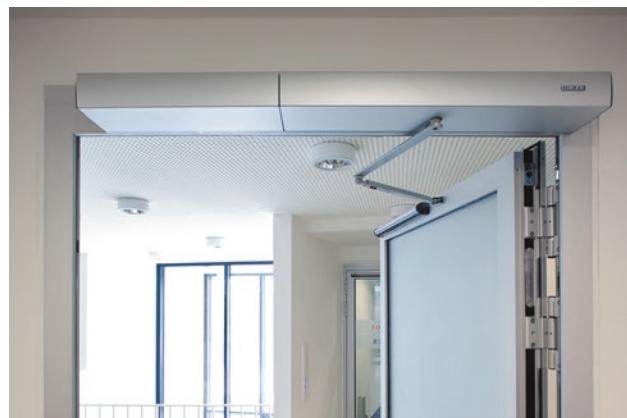
Die Eigenschaft „selbstschließend“ ist über Dauerfunktionsprüfungen zu bestimmen.

Ein Feuerschutzabschluss gilt im bauaufsichtlichen Sinne als „dichtschließend“, sofern er mit einer mindestens dreiseitig umlaufenden und ggf. mit einer im Mittelfalz angeordneten dauerelastischen Dichtung zur Behinderung des Durchtritts von Rauch ausgeführt wird.

Feststellanlagen

Selbstschließende Feuerschutzabschlüsse benötigen bei betriebsbedingt offen gehaltenen Abschlüssen eine Feststellanlage, die im Brandfall die Tür automatisch schließt ([Abb. 2.100](#)).

Abb. 2.100 Feststellanlage an FH-Glastüre. (N. Grünwald für GEZE GmbH)



Gemäß Definition von DIN 4102-18 sind Feststellanlagen geeignete Geräte oder Gerätekombinationen, welche die Funktion der Türschließmittel kontrollieren und zeitlich begrenzt unwirksam machen.

Die Feststellanlageneinheit besteht mindestens aus einem Brandmelder, einer Auslösevorrichtung und einer Feststellvorrichtung sowie einer selbständigen Energieversorgung.

Es gibt kaum eine häufigere Unsitte als das Arretieren von geöffneten Türen durch Türkeile (**Abb. 2.101**) oder das Festbinden der Türklinke bei Feuerschutzabschlüssen. Damit wird der Feuerschutz außer Kraft gesetzt und sowohl das Feuer als auch der Rauch können sich ungehindert ausbreiten.

Sprechen die Auslöseeinrichtungen an, so müssen sich die offenstehenden Abschlüsse selbstdäig durch ihre Schließmittel schließen. Ist der Schließvorgang eingeleitet, so darf er nur zu Flucht- und Rettungszwecken unterbrochen werden. Unmittelbar danach muss sich der Schließvorgang aus jeder Öffnungsstellung selbstdäig wieder fortsetzen; dies kann durch geeignete Lichtschranken gesteuert werden.

Abb. 2.101 Türkeil. (Phos Design GmbH, Karlsruhe, Design: Andreas Winkler)



Die richtige Kenngröße von Brandmeldern (Wärme, Rauch) richtet sich nach den örtlichen und betrieblichen Gegebenheiten.

Für das Erstellen von Plänen und Attesten wurden Kurzbezeichnungen gewählt, die einheitlich verwendet werden müssen:

Explosionsgefährdete Räume

Feststellanlagen dürfen für Abschlüsse von explosionsfähigen Atmosphären der Zonen 1 und 2 (DIN VDE 0165), z. B. bei brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebel ([Abb. 2.102](#)), nur eingesetzt werden, wenn sie speziell dafür zugelassen sind und zusätzlich durch eine geprüfte ortsfeste Gaswarneinrichtung für den Explosionsschutz ausgelöst werden können.

Zulassung

Die Verwendbarkeit einer Feststellanlage ist durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung nachzuweisen. Darauf abgestellt ist der Übereinstimmungsnachweis zu erbringen.

Sind die Brandmelder der Feststellanlage zugleich auch für die Raumüberwachung oder sonstiger technischer Anlagen konzipiert worden, so sind ihre Funktionen durch geeignete Kompensationsmaßnahmen zu sichern.

Kurzzeichen	Art der Türen und Tore
T 1	1- und 2-flügelige Türen
T 2	Rolltore
T 3	Falttore
T 4	Hubtore
T 5	Schiebetore
T 6	Förderanlagenabschlüsse

Kurzzeichen	Feststellvorrichtung
V 1	Türfeststeller
V 2	Türschließer
V 3	Bodentürschließer
V 4	Elektrohaftmagnet
V 5	Automatischer Drehtürantrieb

Kurzzeichen	Brandmelder/Brandkenngröße
BM 1	Ionisations-Melder/Rauch
BM 2	Streulicht-Melder/Rauch
BM 3	Wärmedifferenzial-Melder/Wärme
BM 4	Wärmemaximal-Melder/Wärme

Abb. 2.102 Rauchwarnmelder. (#137479439 | © AA+ W – [Fotolia.com](#))



Wartung

Feststellanlagen müssen ständig betriebsbereit gehalten werden. Sie sind auf Veranlassung vom Betreiber **monatlich** auf ihre einwandfreie Funktion und **jährlich** auf das ordnungsgemäße und störungsfreie Zusammenwirken aller Geräte zu prüfen und zu warten.

Die Hersteller von Feststell- und Auslöseeinrichtungen sind verpflichtet, den Anlagenbetreiber auf die Notwendigkeit dieser Prüfung hinzuweisen.

Die **monatliche Überprüfung** beinhaltet die Inaugenscheinnahme der Anlage und Aktivierung durch die Simulation der Brandmelder durch z. B. Föhn (bei Wärmemeldern) bzw. Tabakrauch oder Testaerosol (bei Rauchmeldern) und der Betätigung des Handauslösers. Diese Überprüfung kann von jeder dafür geeigneten Person durchgeführt werden. Feuerschutzabschlüsse müssen nach der Auslösung der Feststellanlage unverzüglich und sicher schließen. Zur eigenen Absicherung ist ein Wartungsprotokollbuch zu führen.

Die **jährliche Überprüfung** und **Wartung** darf nur von einer Fachkraft oder einer hierfür ausgebildeten Person vorgenommen werden.

Lichtschranken für Feststellanlagen

Damit bahngebundene Förderanlagen ([Abb. 2.103](#)) im Auslösefall so gesteuert werden, dass keine Gegenstände in der Durchfahrt plötzlich stehen bleiben, ist der Einsatz von Lichtschranken für Feststellanlagen erforderlich.

Lichtschranken dienen aber auch dem Personenschutz und müssen das Schließen von selbstschließenden FSA verhindern, solange sich Personen oder Gegenstände noch im Durchgang befinden.

Die Eignung von sog. Durchfahrtssicherungen ist (DIBt-Richtlinien) durch ein Prüfzeugnis, einer hierfür anerkannte Prüfstelle, z. B. VdS, nachzuweisen.

Gaswarneinrichtungen und Feststellanlagen

In den Richtlinien für Feststellanlagen vom DIBt Teil 1, Abschn. 3.2 ist festgelegt:

Abschlüsse von Räumen, in denen mit einer explosionsfähigen Atmosphäre durch brennbare Stäube (Zone 10 und 11, DIN VDE 0165) gerechnet werden muss, dürfen nicht mit Feststellanlagen ausgerüstet werden.

Abschlüsse von Räumen, in denen mit einer explosionsfähigen Atmosphäre durch brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel (Zone 1 und 2, DIN VDE 0165, nicht in Zone O)

Abb. 2.103 Lichtschranke für Feststellanlage. (Stöbich Brandschutz GmbH, Goslar)



gerechnet werden muss, dürfen mit Feststellanlagen ausgerüstet werden, wenn die Feststellanlagen zusätzlich durch eine geprüfte ortsfeste Gaswarneinrichtung für Explosions- schutz ausgelöst werden.

Die Feststellanlagen müssen nach Auslösung der Gaswarneinrichtung durch einen potenzialfreien Kontakt (ggf. Hilfsrelais) den Schließvorgang herbeiführen.

Die Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche ist in DIN EN 1127-1 festgelegt. Bei der Planung von neuen Anlagen sind die Angaben der Hersteller bezüglich brennbarer Gase, Dämpfe und Nebel in Mischung mit der Luft als geprüfte und geeignete Messkomponenten zu berücksichtigen.

Dennoch gilt:

Auch bei Nutzungsänderungen, die nicht in die bauliche Substanz eingreifen, wird im Rahmen des Genehmigungsverfahrens untersucht, ob der bestehende Brandschutz für die neue Nutzung ausreicht.

Selbst ohne ein konkretes Bauvorhaben können an einem Gebäude Brandschutzmaßnahmen erforderlich werden, auch wenn das Gebäude an sich Bestandsschutz genießt.

Es kann allerdings nur dann eine brandschutztechnische Nachrüstung gefordert werden, wenn dies zur Abwehr erheblicher Gefahren für Leben und Gesundheit erforderlich ist. Für diese Beurteilung erfolgt jedoch immer eine Betrachtung des konkreten Einzelfalls. Eine Nachrüstung kann z. B. dann gefordert werden, wenn für Nutzungseinheiten mit Aufenthaltsräumen zwei unabhängige Rettungswege vorgeschrieben, diese aber nicht vorhanden sind; oder wenn ein ausgeschriebener Rettungsweg derart mit Mängeln behaftet ist, dass er im Brandfall vorzeitig unbenutzbar sein wird.

2.24 Bedeutung des baulichen Brandschutzes

Am Bau des Berliner Flughafens lässt sich die Bedeutung des baulichen Brandschutzes wohl am deutlichsten erkennen.

Dazu muss man sich aber einige grundsätzliche Besonderheiten vor Augen führen. Der Luftverkehr in Deutschland hat seit dem Jahr 2000 drastisch zugenommen. Im Jahr 2000 wurden 143 Millionen Ein- und Aussteiger an deutschen Flughäfen gezählt. Zwölf Jahre später waren es 199,7 Millionen (Quelle: Aktuelle Meldungen Bundestag, 16.5.12). Mit hohem Publikumsverkehr sind immer besondere Gefahren verbunden.

Zur Vorgesichte des Berliner Flughafens gehört, dass am 11. April 1996 beim Düsseldorfer Flughafen-Brand 17 Menschen ums Leben kamen. Ursache für den Brand waren Schweißarbeiten in einer Dehnungsfuge. Hinzu kamen Schlamperei, behördliches Versagen und überforderte Rettungskräfte ([Abb. 2.104](#)). Es hat weder ausreichend viele Rauchmelder noch genügend Fluchttüren gegeben, die Entrauchungsanlage hat auch nicht richtig funktioniert. Eine Sprinkleranlage fehlte ganz.

Gegen 13.00 Uhr begannen zwei Arbeiter in der Ankunftsebene des Terminals A mit Schweißarbeiten an einer Dehnungsfuge oberhalb eines Blumenladens. Die Werksfeuerwehr weiß davon nichts. Man hat vergessen, sie zu informieren. Die vorgeschriften Brandwache war deshalb nicht eingebunden. Gegen 14.30 Uhr inspizierte ein Architekt des Flughafens die Baustelle. Die Arbeiter weisen ihn darauf hin, dass Funken von der Decke fliegen. Er verspricht, der Feuerwehr Bescheid zu geben, versäumt aber, das sofort zu tun. Die Arbeiter schweißen weiter.

Eine weitere Stunde später fallen einem Taxifahrer die Funken ebenfalls auf, die aus der Decke im Terminal A sprühen. Er meldet das sofort der Flughafenfeuerwehr. Diese trifft vier Minuten später ein. Erst jetzt werden die Arbeiten abgebrochen. Der Schwelbrand, der bereits in der Zwischendecke loderte und sich durch die Styroporplatten schnell ausbreitete, bleibt zunächst aber unentdeckt. Man geht als Ursache für den Funkenflug von einem technischen Defekt in der Elektronik aus, weshalb zunächst ein Elektriker den Vorfall überprüft. Gegen 15.55 Uhr wird Brandalarm ausgelöst. Etwa zehn Minuten später öffnen Feuerwehrleute vom Rollfeld her die Außentüren des Terminals. Unbemerkt drängte gleichzeitig ein hochgiftiges, explosives Gasgemisch durch die Kabelschächte und Zwischendecken der einzelnen Ebenen, entzündete sich und rollte als Feuerwalze durch die Ankunftshalle.

Abb. 2.104 Brandkatastrophe Düsseldorfer Flughafen.
(Picture allianz/dpa)



Erst gegen 16.30 Uhr dringen die Helfer in die Ankunftsebene vor. Zu diesem Zeitpunkt sind bereits 16 Menschen im Rauch erstickt.

Dreieinhalb Jahre nach dem Brand begann im Dezember 1999 der Prozess vor dem Düsseldorfer Landgericht ([Abb. 2.105](#)). Angeklagt waren elf Schweißer, Architekten, Manager und Brandschutz-Verantwortliche wegen fahrlässiger Brandstiftung mit Todesfolge sowie Gebäudengefährdung. Doch schon 2001 stellte das Landgericht das Verfahren nach einer Serie von Pleiten, Pech und Pannen nach 89 Verhandlungstagen ein. Die Schuld jedes der neun Angeklagten sei zu gering und rechtfertige nicht eine jahrelange Fortsetzung des Prozesses, argumentierte die zuständige Strafkammer.

Aber es war nicht Murphys Gesetz, das hier zum Tragen kam:

Wenn es mehrere Möglichkeiten gibt, eine Aufgabe zu erledigen, und eine davon in einer Katastrophe endet oder sonst wie unerwünschte Konsequenzen nach sich zieht, dann wird es jemand genauso machen.

Nein, es waren grundsätzliche bauliche Fehler, die dann durch menschliche Fehleinschätzungen zur Katastrophe führten.

Eine hauptsächliche Brandursache waren die Schweißarbeiten mit einem Gasbrenner an Dehnungsfugen aus Bitumen, die eine Wärmedämmung aus Polystyrol in einer Zwischendecke in Brand gesetzt hatten.

Damit sich die gemachten Fehler auf gar keinen Fall wiederholen, hat man den Brandschutz im Flughafen Berlin-Brandenburg (künftig: Willy-Brandt-Flughafen Berlin-Brandenburg, [Abb. 2.106](#)) besonders verantwortungsvoll und richtig machen wollen. Aber genau das brachte ganz andere Fehler mit sich.

Die Gutachten des Düsseldorfer Flughafenbrandes und die sich daraus ergebenden Empfehlungen und Konsequenzen wurden für den Neubau des Flughafens BER berücksichtigt. Es wurde jede einzelne Empfehlung bewertet und in das Brandschutzkonzept eingebunden. Für den Fall, dass man einzelne Empfehlungen nicht übernehmen wollte bzw. konnte, wurde im Rahmen des Brandschutzkonzeptes der Nachweis gleicher Sicherheit erbracht.

Abb. 2.105 Prozess um Flughafenbrand. (Picture allianz/dpa)



Abb. 2.106 Flughafen Berlin Brandenburg Bau-stelle. (Picture allianz/Andreas Franke)



Besonderer Schwerpunkt wurde auf den Einsatz nichtbrennbarer Baustoffe sowie die Installation von Anlagen zur Brandfrüherkennung und Brandbekämpfung gelegt. Außerdem sollten wirksame Abschottungen verhindern, dass sich Feuer und Rauch ausbreiten. Das führte zwangsläufig zu einer längeren Dauer des Genehmigungsprozesses, da es nun unzählige Abweichungen gab und die Behörden mit den Kompen-sationsmaßnahmen zum Erreichen der gleichen Sicherheit immer auf der „sicheren Seite“ liegen wollten. In diesem Zusammenhang kamen für die erforderlichen Nachweise Methoden des Brandschutzingenieurwesens zum Einsatz oder es wurden Brand-versuche durchgeführt.

Damit die Baugenehmigung 1:1 umgesetzt wird und die Ausführung des Bauvorhabens, d. h. die Umsetzung des Brandschutzkonzeptes, erfolgt, wird der Brandschutz von der Baubehörde stichpunktartig vor Ort überwacht. In diesem Zusammenhang informiert sich die Behörde auch regelmäßig über die Aufgabenerfüllung des Fachbauleiters Brand-schutz und nimmt Einsicht in die Dokumentationen. So soll sichergestellt werden, dass das Brandschutzkonzept tatsächlich vor Ort auch umgesetzt wird.

In diesem Zusammenhang schlichen sich Fehler und Pannen ein, die in der Berliner Zeitung so zusammengefasst wurden.

1. Das Vergabeverfahren

Mittelständler aus der Region sollten den BER bauen. Schon die Ausschreibungen überfor-derten die Flughafengesellschaft.

2. Die Umlanplanungen

Hunderte Änderungswünsche fielen den Verantwortlichen ein. Dass jeder immense Umla-nung verursachte, wollten sie nicht wahrhaben.

3. Der Getränkeautomat auf dem Dach

Eine der Umlanplanungen: Für einen Getränkeautomaten wurden umständlich Wasser- und Datenleitungen verlegt. Amortisieren wird sich das Gerät wohl nie.

4. Datennetz

Alles ist am BER mit allem verbunden. Leider funktionierte das Datennetz am BER aber erst Jahre nach der geplanten Eröffnung stabil.

5. Die Mensch-Maschine-Lösung

Weil der Brandschutz nicht funktionierte, sollten Sicherheitsleute im Ernstfall Brandtüren schließen. Das Bauamt stoppte den aberwitzigen Plan.

6. Kündigung der Planer

Erste Reaktion auf das Desaster 2012: Die Planer wurden gefeuert. Leider hatte danach niemand mehr einen Plan.

7. Krisenmanagement nach der Absage

Druck auf dem Kessel halten war die grobschlächtige Devise 2012. Die Dimension der Probleme wurde verkannt.

8. Fehlende Raumnummern

Die tausenden Räume am BER sind ausgeklügelt durchnummeriert. Problem: Es waren zu viele Räume für das System. Es dauerte Jahre, diesen Fehler zu beheben.

9. Fehlender Schallschutz

Rund 140 Millionen Euro veranschlagte die Flughafengesellschaft, um die Häuser der Anwohner zu dämmen. Viel zu wenig. Inzwischen stehen 740 Millionen bereit.

10. Bahnhofsentrauchung

Huch, da ist ja ein Bahnhof im Keller! Die BER-Entrauchungsplaner hatten ihn glatt vergessen. Folge: umfangreiche Nacharbeiten.

11. Rolltreppen zu kurz

2012 wurde beschlossen, dass jeweils vier Steinstufen angefügt werden sollen.

12. Wo ist der Schalter?

2013 überraschte der damalige Technik-Chef Horst Amann mit dem Eingeständnis, er wisse nicht, wie das Licht im Terminal ausgeht. Die Leittechnik sei noch nicht so weit.

13. Mehdorns Traum

Gleich am ersten Arbeitstag 2013 sorgte der neue BER-Chef für generelle Reaktionen. Er forderte, über eine Offenhaltung Tegels nachzudenken – obwohl das rechtlich heikel ist.

14. Hochstapler planen

2014 kam heraus, dass Alfredo di Mauro, der maßgeblich an der Planung der Entrauchungsanlage 14 beteiligt war, kein Ingenieur ist – sondern technischer Zeichner. Es gibt eine Lücke im Recht, so die Baukammer. „Jeder Bäcker darf Brandschutzkonzepte entwickeln.“

15. Einladung zum Schmöckern

Mülltonnen mit BER-Akten standen 2014 auf dem Gehweg der Marktstraße am Ostkreuz. Passanten bedienten sich.

16. Spätes Eingeständnis

Der BER sei von Anfang an zu klein, gestand Hartmut Mehdorn 2014 ein. Er habe nicht für 27 Millionen Passagiere pro Jahr Kapazität, sondern nur für rund 22 Millionen.

17. Falsch bestückt

Starkstromleitungen lagen mit Kommunikationskabeln im selben Kanal. Trassen für 4800 Kilometer Kabel mussten neu entstehen.

18. Ventilatoren zu schwer

Ebenfalls 2015 kam heraus, dass die Stahlbühnen unterm Dach zu schwach für die bis zu vier Tonnen schweren Rauchventilatoren sind. Die Maschinen wurden angegurtet.

19. Pfusch am Bau

Im selben Jahr hieß es, dass rund 30 Wände im Terminal abgerissen und weitere 570 Wände verstärkt werden müssen. Sonst entsprächen sie nicht den Brandschutzrichtlinien.

20. Glück im Unglück

Die größte Peinlichkeit blieben der Region erspart. Wenn der BER im Juni 2012 ans Netz gegangen wäre, hätte es Chaos gegeben. Damals war er nur zu 56,2 Prozent betriebsfähig, so der Landesrechnungshof Brandenburg.

21. Spuk per Fernbedienung

Die Gangways am Mainpier werden mehrmals täglich per Fernsteuerung bewegt, sonst gehen die Kugellager kaputt. Sieht gespenstisch aus.

22. Spicker am Bau

Handgeschriebene Zettel weisen noch heute an vielen Stellen auf die zehntausenden Mängel hin.

23. Leihgabe

Sitzbänke aus dem Terminal stehen heute im Wartebereich des Flüchtlingsamts.

24. Unbeschäftigt

260 Bauleiter waren im Jahr 2014 am BER tätig – dabei wurde zu dieser Zeit gar nicht gebaut.

25. Doktorarbeit

Seine Promotion schrieb Technikchef Körtgen neben seinem Job. Er war wohl nicht ausgelastet.

26. Drogensüchtig

Medikamentenabhängig sei, wer Garantien für den BER abgebe, sagte Flughafensprecher Daniel Abou im Frühjahr. Er wurde gefeuert.

27. Probe für nichts

Tausende Kompassen nahmen ab Februar 2012 am Probeflug teil – obwohl nichts funktionierte.

28. Partyplanung

Mit der Eröffnungsfeier befasste sich der Aufsichtsrat im April 2012. Kurz darauf wurde sie abgesagt.

29. Erstflug

440 Euro sollte ein Ticket für den Lufthansa-Erstflug vom BER nach Frankfurt kosten – im A 380.

30. Viel Beton, sehr viel Beton

160.000 Kubikmeter Beton wurden bislang im Terminal verbaut.

(aus: Frederick Bombusch, Peter Neumann, Pannen-Baustelle – Die größten Fehler und Peinlichkeiten am BER, in: Berliner Zeitung Online, <https://www.berliner-zeitung.de/berlin/verkehr/pannen-baustelle-die-groessten-fehler-und-peinlichkeiten-am-ber-24685866>, 05.09.2016, Zugriff: 12.10.2016)

Hinzu kommen viele weitere Mängel, wie z. B.:

Im Detail gebe es Probleme bei der elektronischen Ansteuerung hunderter Türen im Terminal. Außerdem funktionieren die Sprinkleranlagen weiterhin nicht richtig. Beide Themen haben Auswirkungen auf den Brandschutz und die Funktionsbereitschaft der Entrauchungsanlage, die in der langen Bau-Geschichte des BER immer wieder für Verzögerungen gesorgt hatte, usw. (Abb. 2.107).

Dabei ist allen klar: „Gebäude und bauliche Anlagen dieser Größenordnung mit solch hohem Publikumsverkehr bergen bisher nicht vorstellbare Gefahren, auf die man zukünftig durch Optimierung des Katastrophenschutzmanagements reagieren muss“. Das war das Fazit der Düsseldorfer Feuerwehr nach dem Flughafenbrand, der zu den größten Bränden in Deutschland nach dem 2. Weltkrieg zählt. Die Lehre aus dem Horrorszenario in Düsseldorf ist, dass die Feuerwehr zwar aufopferungsvoll gekämpft und zahlreiche Menschenleben gerettet hat, aber auch an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit gebracht

Abb. 2.107 BER Hauptstadtflughafen. (Picture allianz/dpa)



wurde. Das führt zu einem Umdenken in der Planung: Bei jedem Gebäude bedarf es einer Gesamtkonzeption, um einen wirksamen vorbeugenden Brandschutz für alle Gewerke zu gewährleisten.

Der Hauptausrüster des BER war die Gebäudetechnikfirma Imtech. Doch diese ist nicht nur in einen Korruptionsskandal verwickelt gewesen, sondern musste in Deutschland inzwischen auch Insolvenz anmelden.

Die weiteren und andauernden Probleme des BER lassen sich nach einem Artikel im Berliner Tagesspiegel abschätzen.

Der Tagesspiegel hat vier erstklassige Ingenieure und Bauleiter mit langjähriger Erfahrung mit nationalen und internationalen Großbaustellen gebeten, einmal „aus dem Nähkästchen“ zu erzählen. Was läuft da in Schönefeld strukturell verkehrt? Weshalb ist auf der Baustelle BER offenkundig immer noch kein wirklicher Fortschritt zu erkennen? Was muss getan werden, damit sie – jenseits des politischen Getriebes – endlich als Baustelle funktioniert? Die vier Koryphäen möchten sich aus verständlichen Gründen nicht namentlich zitieren lassen. Ihre Einschätzungen werden deshalb im Folgenden anonymisiert, ihre Hinweise themenartig zusammengefasst:

1. Es gibt keinen Fortschritt ohne klare Regeln

„Auf einer Baustelle muss es ein bisschen zugehen wie in einem Arbeitslager“, sagt dem Tagesspiegel einer der Befragten. Am BER scheine es dagegen keine klaren Regeln zu geben: „Das ist dann wie im Kindergarten.“ Die Folge: Handwerkertrupps kommen und gehen wann sie wollen, bauen was und wie sie wollen. Damit unterscheidet sich der Bau eines Flughafens nicht vom Bau eines Einfamilienhauses. Beim BER fehle offenkundig die ordnende Hand. „Das ist die schrecklichste Baustelle, auf der wir je gearbeitet haben“, das sei immer wieder von einigen am Bau des BER beteiligten Firmen zu hören.

2. Projektleiter müssen dem Auftraggeber Kontra geben

Politisch opportune und – im Zweifelsfalle – opportunistische Bauleiter sind auf Baustellen fehl am Platz. „Da müssen Leute ran, die Erfahrung mit der Steuerung solcher Projekte haben und nicht ‚Nachtjacken‘, die zu allem Ja und Amen sagen“, sagt einer der befragten Bauleiter. Der Aufsichtsrat sei in der Regel viel zu weit weg vom Baugeschehen. Wenn dann

die Konsequenzen gewünschter Umplanungen nicht ehrlich aufgezeigt werden, „dann hast du keine Chance.“ Ein Bauleiter müsse wie eine dritte Instanz über die Generalplanung schauen, natürlich bevor mit dem Bau begonnen wird. „Beim BER hat man offenbar losgebaut und stellt dann die Fehler fest, die man auch vorher schon hätte sehen können – das ist dann die Hölle“, so einer der Bauleiter: „Sie verlieren dann alle Kapazitäten, weil ständig hinterhergearbeitet werden muss.“

3. Projektleiter sollte nicht ein vierköpfiges Team sein

Eine Baustelle steht und fällt mit den handelnden Personen an der Spitze. Ist hier ein Team von berufsunerfahrenen Newcomern am Werk, kann der Bau nicht gelingen. „Es muss ein Mann – oder eine Frau – da sein, der oder die versteht, was man macht, der auch die Psychologie der Jungs auf der Baustelle versteht“. Doch nicht nur das. Er sollte auch den beruflichen Hintergrund der einzelnen Gewerke, der einzelnen Firmen kennen: Wird da mit Subunternehmen gearbeitet, werden da von berufsforeignen Leistungen abgefördert, die sie noch nie erbracht haben?

4. Nur eingespielte Teams schaffen Erfolge

„Eine Generalplanung gibt es in echt gar nicht“, sagt einer der Großbaustellenleiter. Bei einem Großprojekt müsse man auf ein eingespieltes Team mit Erfahrung setzen. Im Fokus stehen immer die Bereiche Heizung/Lüftung/Sanitär, Elektrik und Architektur. Die technischen Gewerke zu koordinieren, ist eine Herausforderung – eingespielte Teams für den Flughafenbau gibt es aber nicht. Deshalb sei es ganz schlecht, wenn Teams immer wieder neu zusammengesetzt oder auseinandergerissen würden.

5. Auf berufliche Erfahrung und soziale Kompetenz setzen

„Ein Bauleiter muss unglaublich kommunikationsstark sein“, sagt einer aus dieser Branche. Quereinsteiger haben es in diesem Job schwer. Der Bauleiter müsse sich als erstes das Bauleitungsteam zusammenstellen und verstehen: „Was sind das für Menschen, fühlen sie, was auf der Baustelle los ist?“ Ein Bauleiter dürfe nicht in die Gefahr kommen, von Firmen „veräppelt“ zu werden. Für die finanzielle Verhandlung und Abrechnung von Nacharbeiten sei der Bauleiter die falsche Instanz, heißt es in der Branche. Dies schaffe nur zusätzliche Konflikte auf der Baustelle.

6. Bauherr und Mittelständler sollten auf Augenhöhe arbeiten

„Ich Chef, Du Turnschuh“ – das ist die falsche Arbeitshaltung, wenn es um Großprojekte wie den BER geht. Große Bauherren nutzen ihre starke Stellung gerne aus, nach dem Motto: „Du musst nach meiner Pfeife tanzen.“ Viele Firmen tun das nämlich dann auch, mit schlimmen Folgen für das Projekt. Um möglichen Auseinandersetzungen vor Gericht aus dem Weg zu gehen, wird genau das gemacht, was der Bauherr will. Selbst dann, wenn es nicht funktioniert. Verlangt der Bauherr ständig Änderungen und hört nicht auf die Planer, so sind „die Weichen von vornherein falsch gestellt“, sagt einer der Bauleiter. Aus dem Versuch einer Bauzeitverkürzung könne so schnell eine Bauzeitverlängerung werden. Die immer wieder beklagten Überraschungen seien bei Lichte betrachtet, meist gar keine.

7. Eine Prämienbauweise kann zum Erfolg führen

Ob es schlau wäre, die Fertigstellung des BER in einer Prämienbauweise zu beauftragen, ist unter den Experten umstritten. „Es kann funktionieren, wenn man vorher eine Bestandsaufnahme gemacht hat“, sagt einer der Befragten. Einer seiner Kollegen sagt: „Um die Baustelle endlich fertig zu bekommen, könnte man ein Team von zehn bis zwölf Leuten zusammenstellen, nach hohen Tagessätzen bezahlen und eine Prämie in Aussicht stellen, die an eine Gegenleistung gekoppelt ist.“ Wird der Flughafen rechtzeitig eröffnet, können diese „Macher“ ihre Prämien und Tantiemen behalten. Wenn nicht, gibt es keine Prämien und die Hälfte der Tagessätze muss zurückgezahlt werden. Auf der „To-do“-Liste des Teams würden auf Platz eins die behördlichen Fehlermeldungen stehen: Die schriftlichen Unterlagen der Behörden müssten gesichtet werden, alle anderen Fehlermeldungen könnten zunächst aussortiert werden, weil

sie für die Eröffnung des Flughafens nicht relevant sind. Zielvereinbarung müsste sein, die Teilbaustellen aufzuräumen, die bemängelt wurden und der Aufnahme des Flug- und Abfertigungsbetriebes im Weg stehen. „Da muss jemand mit Wissen und Kreativität durch den Bau laufen und nicht jemand, der versucht mit dem BER die ‚Goldene Kamera‘ zu gewinnen.“

8. Der BER ist und bleibt ein Flughafen ohne Gewährleistung

Gleich, ob nun Zwischen- und TÜV-Abnahmen für einzelne Bauleistungen gemacht wurden: Der BER wird weitgehend ein Flughafen, der sich nicht (mehr) auf die Gewährleistung von Firmen berufen kann. Die Gewährleistungsfristen laufen nach zwei oder fünf, im Falle von Wartungsverträgen für einzelne Gewerke auch erst nach zehn Jahren ab. Bewegliche Teile – wie Fahrstühle und Fahrstufen – haben nach Auskunft der befragten Ingenieure sogar nur ein halbes Jahr Gewährleistung; sie wurden schon vor Jahren eingebaut. Wenn hier etwas nicht mehr funktioniert, muss auf Kosten der Auftraggeber (und Steuerzahler) repariert werden. Was die kommende (Reparatur-)Bauphase so schwierig und unberechenbar macht: „Es kann kein Mensch mehr für irgendetwas haftbar gemacht werden – weder in technischer, noch in terminlicher Hinsicht, weil inzwischen in der Regel mehrere Firmen nacheinander an einem Gewerk gearbeitet haben.“ Meist ist da kaum noch nachvollziehbar, wer etwas verbockt hat.

(aus: Reinhart Bünger, Acht Dinge, die man am BER besser machen kann, in: Tagesspiegel Online, <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/immobilien/berliner-hauptstadtflughafen-acht-dinge-die-man-am-ber-besser-machen-kann/19532862.html>, 20.03.2017, Zugriff: 08.05.2017).

Damit ist eigentlich alles zusammengefasst und die Rolle der Politiker auf die Zusammensetzung des Planungs- und Organisationsteams reduziert. Eine Aussage über die erwarteten Kosten ist völlig illusionär, wenn die Ausführungsplanung nicht bis ins letzte Detail abgeschlossen ist.



Wärmedämmverbundsysteme

3

Beim Großbrand im Grenfell-Tower-Hochhaus am 14. Juni 2017 (Abb. 3.1, 3.2 und 3.3) war das 24-stöckige Gebäude in West-London durch einen defekten Kühlschrank in Brand geraten, 80 Menschen starben in der Folge. Über 200 Feuerwehrleute mit 40 Löschfahrzeugen waren beim größten Brand in der britischen Hauptstadt seit Ende des Zweiten Weltkriegs im Einsatz. Sie konnten 65 Menschen aus dem Gebäude retten. Unabhängig davon, dass nicht genügend Atemgeräte und längere Leitern, mit denen das 10. Stockwerk erreichbar gewesen wäre, erst nach 30 Minuten verfügbar waren, wurden schwere Vorwürfe gegen die kommunale Hausverwaltung laut. Bei den Sanierungsarbeiten des Sozialbaus soll Kostensenkung vor Sicherheit gegangen sein.

Nach Berichten der britischen Zeitung „The Times“ und der BBC hat das vom Bezirk Kensington und Chelsea beauftragte Gebäudemanagement KCTMO bei der Sanierung des Grenfell Towers auf Kostensenkungen bestanden. Die für die Fassadenverkleidung zuständige Baufirma wurde demnach gebeten, den Sozialbau mit billigeren, aber weniger feuerfesten Platten zu verkleiden.

In Berlin wurde 1957 zum ersten Mal ein Wärmedämmverbundsystem eingesetzt. Als Dämmstoff wurde ein Polystyrolhartschaum verwendet, der von BASF unter dem Markennamen Styropor® vertrieben wird. Die ersten Dämmstoffe mit einer Dicke von 20–50 mm waren noch weit von dem heutigen Standard entfernt, sorgten aber für eine bis dahin nicht bekannte Heizenergieersparnis. Ab Mitte der 1960er Jahre wurde dieses System in größerem Umfang eingesetzt.

In Süddeutschland verarbeitete man zu Beginn der 1960er Jahre im Industriebau (Zucker-silo in Regensburg) und im Wohnungsbau (als „Dryvit“-Verfahren, entwickelt durch die Vereinigte Wachswarenfabriken AG Hornung und Dr. Fischer) Polystyrol-Dämmplatten mit armiertem Kunststoffputz (Abb. 3.4). Dabei setzte man verschiedene Techniken der Armierung mit Metallfäden, Metallgewebe, Glasfasergewebe und – aus USA eingeführt – auch Kunststoffgewebe ein. Die Dämmstoffplatten wurden punkt- und randförmig (Wulstverfahren) mit Klebstoff versehen und durch starken Handdruck auf die Wand geklebt. Als erste Mauersteinindustrie empfahl damals die Kalksandsteinindustrie ein solches System

Abb. 3.1 The Britain London Fire (vor dem Brand). (Picture allianz/AP Photo)



Abb. 3.2 The Britain London Fire (während des Brandes). (Picture allianz/empics)



Abb. 3.3 The Britain London Fire (nach dem Brand). (Picture allianz/empics)



Abb. 3.4 Tower block fire in London. (Picture allianz/empics)



als „KS-Thermohaut“ – die ersten Wohngebäude damit wurden in Nürnberg gebaut. Auf der Suche nach Alternativen verwendete man ab etwa 1977 auch Mineralfaserplatten, wobei hier eine modifizierte Arbeitstechnik angewandt wurde (modifizierte mineralische Putze, Kunststoffputze, Kalk- und Silikatputze). Seit etwa 1990 kamen darüber hinaus die unten genannten Dämmstoffe zum Einsatz. (aus: [wikipedia.de, Wärmedämmverbundsystem, <https://de.wikipedia.org/wiki/W%C3%A4rmed%C3%A4mmverbundsystem>, Zugriff: 18.05.2017](https://de.wikipedia.org/wiki/W%C3%A4rmed%C3%A4mmverbundsystem))

In Deutschland ist für die Beurteilung des Brandverhaltens von Baustoffen und Fassadenbekleidungen das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBT) zuständig. Es erteilt die Zulassungen für Wärmedämmverbundsysteme (WDVS).

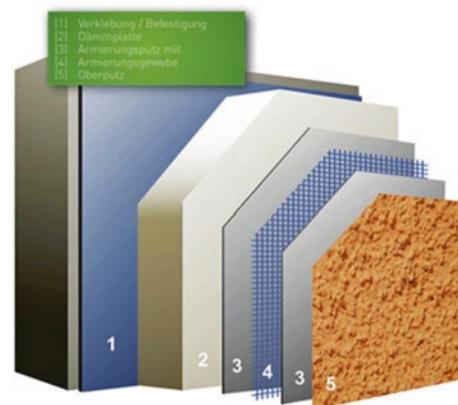
WDVS werden aus baurechtlicher und brandschutztechnischer Sicht als Baustoff eingestuft. Gleichzeitig werden an Einzelkomponenten wie Dämmstoffe und Zubehör gesonderte Anforderungen erhoben. Dort zugelassene WDVS sind also mehr als reine Polystyrol-Platten.

Grundaufbau von WDVS

WDVS werden als Bausatz (Kit) von unabhängigen Prüf- und Überwachungsstellen in den vom Hersteller (Systemanbieter) vorgesehenen Konfigurationen in Bezug auf die vorgesehene Anwendung geprüft und durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) in Berlin für die nationale Anwendung zugelassen. Baurechtlich dürfen WDVS daher auch nur als Systeme bestehend aus den Komponenten eines einzigen Systemanbieters vertrieben und im Einklang mit dessen Verarbeitungsanleitungen sowie geltenden Bauordnungen angewendet werden. Die Kernkomponenten dieser WDV-Systeme ([Abb. 3.5](#)) bestehen in der Regel aus:

- a) Dämmplatten, z. B.
 - expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS)
 - Mineralwolle (MW) – Mineralschaum (MS)
 - Phenolharzschaum (PF)
 - Holzweichfasern (WF)
 - Polyurethan-Hartschaum (PU)
- b) Befestigungsmittel
 - Klebemörtel oder Klebeschaum
 - mechanische Befestigungen (Dübel und ggf. Halteschienen)
- c) Unterputz mit Armierungsgewebe
 - mineralisch gebunden (Zement, Kalk) oder
 - organisch gebunden

Abb. 3.5 Verbundsystem



d) Oberflächenschicht, z. B.

- Putze (mit unterschiedlichen Anteilen organischer Zusätze)
- organisch gebundene Flachverblender
- Keramik
- ggf. Farbanstrich

Abweichungen von den beschriebenen Grundvarianten sind bei entsprechender Zulassung möglich.

WDVS können eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung durch das DIBT erhalten. Das ist der Standardfall. Die Hersteller geben die Prüfung in Auftrag und bezahlen diese auch. Die Ergebnisse werden nicht veröffentlicht, sind aber Grundlage der Zulassung. Welche Prüfungen für die Zulassung notwendig sind, legt das DIBT fest. Diese Prüfungen dürfen nur an vom DIBT benannten Instituten durchgeführt werden.

Auch eine Zulassung im Einzelfall ist möglich. Das ist die Ausnahme, wenn eine Materialkombination oder Verarbeitung gewünscht wird, für die es keine allgemeine Zulassung gibt.

Wichtig ist zudem die Einordnung in unterschiedliche Brandklassen. Zulässig für Fassaden sind normalentflammbar Fassadenbekleidungen, schwerentflammbar Fassadenbekleidungen und nichtbrennbar Fassadenbekleidungen.

Normalentflammbar bedeutet, dass die Systeme mit einem Streichholz entzündbar sind, dann aber nur langsam weiterbrennen. In der Regel ist dies bei Holzfassaden der Fall. Solche Systeme wurden bei Gebäuden der Gebäudeklasse 1–3, bis sieben Meter Höhe verwendet. Der Gesetzgeber geht davon aus, dass sich in solchen Gebäuden die Menschen selbst retten können oder eine schnelle Evakuierung möglich ist.

Bei schwerentflammablen Systemen (Gebäudeklasse 4–5) darf es nicht zu einer schnellen Brandausbreitung kommen. Der Brand muss lokal begrenzbar sein. Schwerentflammabre Systeme sind Mindestvoraussetzung für Gebäude zwischen 7 und 22 Metern. WDVS mit Polystyrol sind in der Regel schwerentflammbar. Bei Dämmstoffstärken über 100 Millimetern sind aber Sondermaßnahmen notwendig.

Nichtbrennbare Systeme dürfen auch bei einem teilweise oder voll entwickelten Brand nicht wesentlich zum Brand beitragen. Sie sind Vorschrift bei Hochhäusern über 22 Metern. WDVS mit Mineralwolle sind nicht brennbar.

Diese Vorschriften gelten für Wohnhäuser. Für Sonderbauten wie Krankenhäuser kann es andere Vorschriften geben.

Die Baustoffklassen nach DIN 4102-1 sind nicht direkt mit den europäischen Klassen nach EN 13 501-1 vergleichbar. Mit Ausnahme der Klasse A1 und E müssen auf Basis der Tabelle in [Abb. 3.6](#) Zuordnungen zu den bauaufsichtlichen Anforderungen durch Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen des DIBt vorgenommen werden.

Zusätzlich zum Brandverhalten werden für die sogenannten Brandparallelerscheinungen jeweils drei Klassen für die Rauchentwicklung (smoke: s1, s2, s3) und das brennende Abtropfen/Abfallen (droplets: d0, d1, d2) von Baustoffen während der Brandbeanspruchungszeit

Bauaufsichtliche Anforderung gemäß deutscher LBO	Zusatzanforderungen		Europäische Klasse nach DIN EN 13501-1 ¹⁾²⁾ Bauprodukte, ausgenommen lineare Rohrdämmstoffe
	kein Rauch	kein brennendes Abfallen/Abtropfen	
Nichtbrennbar	X	X	A1
	X	X	A2 - s1, d0
Schwerentflammbar	X	X	B - s1, d0 C - s1, d0
		X	A2 - s2, d0 A2 - s3, d0 B - s2, d0 B - s3, d0 C - s2, d0 C - s3, d0
	X		A2 - s1, d1 A2 - s1, d2 B - s1, d1 B - s1, d2 C - s1, d1 C - s1, d2
			A2 - s3, d2 B - s3, d2 C - s3, d2
		X	D - s1, d0 D - s2, d0 D - s3, d0 E
			D - s1, d1 D - s2, d1 D - s3, d1 D - s1, d2 D - s2, d2 D - s3, d2
Normalentflammbar			E - d2
Leichtentflammbar			F

Abb. 3.6 Bauaufsichtliche Anforderungen

definiert. Aufsteigende Ziffern bedeuten dabei jeweils eine Verschlechterung des Verhaltens. Das findet Eingang in die Feinklassifizierung.

Die Bauaufsicht (Abb. 3.7) ist dafür zuständig, dass die Brandschutzworschriften bei der Ausführung eingehalten werden. Wer die Bauaufsicht hat, ist in den Landesbauordnungen der einzelnen Bundesländer festgelegt. Bauherren und Architekten müssen darauf achten, dass bei der Bauausführung eventuell vorgesehene Brandriegel und Sturzsichten korrekt ausgeführt sind.

Das ist im Rahmen der Bauabnahme zu bestätigen. Ausführungsdetails, die hilfreich für die Planung in unterschiedlichen Situationen am Bau sind, können beim Fachverband WDVS bestellt werden.

Die Materialprüfanstalt Dresden (MPA Dresden) prüft

- Elementfassaden
- Glasfassaden
- Doppelfassaden
- Wärmedämmverbundsysteme

Baustoffklasse nach DIN 4102-1	Bauaufsichtliche Anforderung nach LBO	Brandbeanspruchung (Prüfszenario)	Anforderung nach DIN 4102-1
A1		Fortentwickelter Brand oder Vollbrand	- Wärmeabgabe und Brandausbreitung sehr gering - geringe Menge entzündbarer Gase - Rauchentwicklung unbedenklich
A2	Nichtbrennbar		
B1	Schwerentflammbar	Alle Baustoffe: brennender Papierkorb Zusätzlich bei Fassadenbekleidungen: aus Wandöffnung schlagende Flammen	Brandausbreitung nicht wesentlich außerhalb des Primärbrandbereichs
B2	Normalentflammbar	Beanspruchung durch kleine, definierte Flamme (Streichholzflamme)	- Entzündbarkeit und Flammenausbreitung innerhalb einer bestimmten Zeit begrenzt
B3	Leichtentflammbar	-	Alle Baustoffe, die nicht nach o.g. Klassen klassifiziert sind

Abb. 3.7 Baustoffklassen nach DIN 4102-1

Abb. 3.8 Brandverhalten einer Wandverkleidung. (MPA Dresden GmbH IMO_Baustoffe_Prüfung des Brandverhaltens einer Wandbekleidung nach FTP-Code Part 5.jpg)



- Komponenten- oder Integralfassaden
- Vorgehängte Fassaden mit integrierter Photovoltaik
- Innovative Fassadensysteme
- Sonderformen

Die Prüfung ([Abb. 3.8](#)) ist nachfolgenden internationalen Normen möglich:

- DIN E 102-20
- ISO 13 785-1 + 2
- Önorm B 3800-5
- BS 8414-1
- SP FIRE 105

- GOST 31 251
- LEPIR II
- MSZ 14800-6
- PN-90/B-02867

Beschreibung eines Fassadenprüfstands:

- freier Innenraum der Wetterschutzhülle, in dem sich die Versuchswand befindet; $L \times B \times H = 15 \text{ m} \times 12 \text{ m} \times 20 \text{ m}$.
- L-förmige Versuchswand zur Aufnahme der Probekörper: kurzer Schenkel 8 m; langer Schenkel 12,5 m, Höhe bis 15 m.
- Der Innenraum ist frei von aussteifenden Bauteilen und wird über zwei große Tore verschlossen.
- Das Dach des Innenraums kann geöffnet werden.
- Zuluft bzw. die Windbeaufschlagung kann über zwei verschließbare Öffnungen in der Außenwand geregelt werden.
- Versuche können witterungsunabhängig durchgeführt werden.
- Über 200 Temperaturmessstellen sowie digitale Videos auch von der Brandseite möglich.
- Es sind Sockelbrände und Brände mit Brennkammer (E DIN 4102-20) sowie Brände an Fassaden mit An- und Einbauten möglich ([Abb. 3.9](#) und [3.10](#)).

Abb. 3.9 Hochhausbrand in Grosny (Russland). (Picture allianz/dpa)



Abb. 3.10 Wohnhausbrand. (Picture allianz/dpa)



Anforderungen an Fassaden gemäß MBO/LBO (Abb. 3.11)

1. Anlass für neue Vorschriften

- Relevante Brandszenarien
- Überprüfung der Brandszenarien für WDVS

2. Neue Vorschriften ab 2016, bzw. deren Umsetzung

- Dübel für Brandriegel – Länge des Stahlspreizelementes
- Definition der Innenecke im Sockelbrandszenario
- Anschluss von Brandriegeln an Balkone
- Durchdringungen von Brandriegeln
- WDVS mit EPS und Gebäudenischen
- Genutzte angrenzende Gebäudeteile
- Sockelriegel im Anschluss an brennbare Gebäudeteile
- Sicherer Ausgang ins Freie
- Brandriegel an Gebäuden in Hanglage
- Umgang mit Brandriegeln an Gebäuden der Gebäudeklassen 1–3
- Dämmstoffe und Bekleidungen an Wänden und Decken in Garagen
- Spritzwasserbereiche in nichtbrennbaren WDVS und auf Brandwänden
- Umsetzung für WDVS mit europäischen Zulassungen: durch Festschreibung der konstruktiven Maßnahmen für das WDVS in Technischen Baubestimmungen

Gebäudeart	Richtlinie und Verordnung	Anforderungen an Fassaden
Gebäudeklasse GK 1-3 Gebäude geringer Höhe ($\leq 7\text{m}^*$)	Musterbauordnung (MBO), Landesbauordnungen (LBO)	Mindestens normalentflammbar
Gebäudeklasse GK 4-5 Gebäude mittlerer Höhe ($> 7\text{m}$ und $\leq 22\text{m}^*$)	Musterbauordnung (MBO), Landesbauordnungen (LBO)	Mindestens schwerentflammbar
Hochhäuser	Muster-Hochhaus-Richtlinie	nichtbrennbar
Industriebau	Muster-Industriebaurichtlinie	Grundfläche $> 2000\text{ m}^2$: erdgeschossig ohne Sprinkleranlage mindestens schwerentflammbar mehrgeschossig ohne Sprinkleranlage mindestens nichtbrennbar
Verkaufsstätten	Muster-Verkaufsstättenverordnung	erdgeschossig ohne Sprinkleranlage mindestens schwerentflammbar mehrgeschossig ohne Sprinkleranlage nichtbrennbar mehrgeschossig mit Sprinkleranlage mindestens schwerentflammbar
Versammlungsstätten	Muster-Versammlungsstättenverordnung	Dämmstoffe mehrgeschossiger Versammlungsstätten aus nichtbrennbaren Baustoffen
Schulen	Muster-Schulbau-Richtlinie**	Gebäude geringer Höhe ($\leq 7\text{ m}^*$): mindestens normalentflammbar Gebäude mittlerer Höhe ($> 7\text{ m}$ und $\leq 22\text{ m}^*$): mindestens schwerentflammbar
Krankenhäuser	Krankenhausbauverordnung	Mehr als 1 Geschoss: mindestens schwerentflammbar Mehr als 5 Geschosse: nichtbrennbar

Abb. 3.11 Anforderungen an Fassaden

Anwendung von WDVS

WDVS dienen der Reduzierung von Wärmeverlusten durch die Außenwand eines Gebäudes. Unter sommerlichen Bedingungen helfen sie, den Wärmeeintrag durch die Außenwand in ein Gebäude zu reduzieren.

Die Systeme werden weitergehend beschrieben und bewertet gemäß der europäischen EOTA-Leitlinie ETAG 004, nach der Europäische Technische Zulassungen erteilt wurden (bis 30.06.2013) bzw. nach der Europäische Technische Bewertungen (seit 01.07.2013) erfolgen. Zusätzlich sind in Deutschland nationale Verwendungsachweise (allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen vom DIBt – Deutschen Instituts für Bautechnik) nach der Musterliste der technischen Baubestimmungen erforderlich, u. a. zur brandschutztechnischen Beurteilung.

Abweichende Systemaufbauten sind grundsätzlich möglich. Hierfür muss jedoch eine Zustimmung im Einzelfall erfolgen.

WDVS und Brandschutz

Das Thema ist in den Medien zuletzt sehr kontrovers diskutiert worden. Berichte über Großbrände, nicht nur in London, die sich von einem Stockwerk ins nächste durch die Fassade fraßen (Abb. 3.12), häuften sich. Die Dämmplatten aus expandiertem Polystyrolpartikelschaum (EPS), kurz Polystyrol, neigten dabei zu starker Rauchentwicklung und rascher Brandausbreitung. Dieser Baustoff wird aufgrund seines geringen Preises und der hervorragenden Dämmeigenschaften sehr häufig für WDVS verwendet.

Ohne Wärmedämmung können die Ziele der Energiewende, eine langfristige Senkung der CO₂-Emissionen und mehr Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen, nicht erreicht

Abb. 3.12 Hochhausbrand in Hannover.
(Picture allianz/dpa)



Abb. 3.13 Brennendes Treppenhaus. (© Gorodenkoff – Fotolia.com)



werden – ein Dilemma. Gibt es Lösungsansätze für diese Problematik? Welchen gesetzlichen Anforderungen unterliegt WDVS in Hinsicht auf den Brandschutz?

Leider behalten hier die Kritiker Recht: Expandierter Polystyrolpartikelschaum (EPS) und Extrudierter Polystyrol-Hartschaum (XPS) sind tatsächlich leicht entflammbare Stoffe, die im Brandfall zu starker Rauchentwicklung neigen (**Abb. 3.13**). Bei der Herstellung nehmen die Polystyrol-Partikel Luft auf – ein Garant für ihre gute Dämmleistung. Der hohe Anteil an Luft in diesem Werkstoff hat aber auch eine Kehrseite: Sauerstoff bietet zusammen mit brennbaren Materialien die Grundlage für eine schnelle Ausbreitung des Feuers.

Aus diesem Grund werden EPS und XPS in der Fassadendämmung nie in Reinform verwendet, sondern immer mit Flammenschutzmitteln versetzt. Diese binden den Sauerstoff und verlangsamen so die Brandentwicklung deutlich. Insgesamt kommen WDVS auf EPS- und XPS-Grundlage so auf die Brennstoffklasse B1 „schwerentflammbar“.

Alternativen auf dem Markt

Lange wurden Dämmstoffplatten mit dem Flammenschutzmittel HBCD versetzt. Auch wenn bisher keine Einigkeit darüber besteht, ob sich HBCD bei Regen aus der Fassade löst und ins Grundwasser gelangen kann, ist es inzwischen nicht mehr zur Verarbeitung in WDVS zugelassen. Der Stoff reichert sich in Organismen an und steht im Verdacht, beim Menschen fortpflanzungsschädlich zu sein. Noch gelten zwar Übergangsregelungen, aber laut Industrieverband Hartschaum wird schon jetzt die Hälfte der neuen WDVS-Platten mit einem alternativen Flammenschutzmittel ausgestattet. Es besitzt keine negativen Umwelteigenschaften.

Für WDVS kommen auch alternative Dämmstoffe infrage. Dämmstoffe wie Schaumglas oder Steinwolle weisen die Brennstoffklasse A1 „nichtbrennbar“ auf. Sie verursachen höhere Kosten, sind aber für Gebäude über 22 Meter Höhe ohnehin verpflichtender Bestandteil von WDVS.



Wer ist verantwortlich?

4

In Unternehmen ist der Unternehmer verantwortlich. Betriebe und Arbeitsstätten (**Abb. 4.1**) müssen so eingerichtet und betrieben werden, dass von ihnen keine Gefährdungen für die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit ausgehen.

Für eine Baumaßnahme ist der Bauherr verantwortlich. Das Bauordnungsrecht der Bundesländer legt zudem fest, dass jeder Betreiber einer baulichen Anlage dafür sorgen muss, dass Leben, Gesundheit und Umwelt beim Anordnen, Errichten und Betreiben von baulichen Anlagen nicht gefährdet werden.

In den jeweiligen Landesbauordnungen ist für den Neubau die Verantwortlichkeit für den Brandschutz geregelt. Am Beispiel der Bayerischen Bauordnung (BayBO) ist in Art. 50 der Bauherr als Verantwortlicher beschrieben.

(1)¹ Der Bauherr hat zur Vorbereitung, Überwachung und Ausführung eines nicht verfahrensfreien Bauvorhabens sowie der Beseitigung von Anlagen geeignete Beteiligte nach Maßgabe der Art. 51 und 52 zu bestellen, soweit er nicht selbst zur Erfüllung der Verpflichtungen nach diesen Vorschriften geeignet ist.² Dem Bauherrn obliegen außerdem die nach den öffentlich-rechtlichen Vorschriften erforderlichen Anträge, Anzeigen und Nachweise.³ Wechselt der Bauherr, hat der neue Bauherr dies der Bauaufsichtsbehörde unverzüglich schriftlich mitzuteilen.

Da der Bauherr meist nicht selbst Architekt ist, benötigt dieser laut Art. 51 einen Entwurfsverfasser.

(1)¹ Der Entwurfsverfasser muss nach Sachkunde und Erfahrung zur Vorbereitung des jeweiligen Bauvorhabens geeignet sein.² Er ist für die Vollständigkeit und Brauchbarkeit seines Entwurfs verantwortlich.³ Der Entwurfsverfasser hat dafür zu sorgen, dass die für die Ausführung notwendigen Einzelzeichnungen, Einzelberechnungen und Anweisungen den öffentlich-rechtlichen Vorschriften entsprechen.

Abb. 4.1 Gewerbebau in München



Die Gebiete Brandschutz, Statik, Elektro-/HLS-Planung fallen auch nicht in das Fachwissen von Architekten. Deshalb findet sich der folgende, elementare Absatz 2 im Art. 51:

(2) ¹ Hat der Entwurfsverfasser auf einzelnen Fachgebieten nicht die erforderliche Sachkunde und Erfahrung, so hat er den Bauherrn zu veranlassen, geeignete Fachplaner heranzuziehen.

² Diese sind für die von ihnen gefertigten Unterlagen, die sie zu unterzeichnen haben, verantwortlich. ³ Für das ordnungsgemäße ineinanderreihen aller Fachplanungen bleibt der Entwurfsverfasser verantwortlich.

Last but not least kennt z. B. die BayBO in Art. 52 noch den Unternehmer am Bau, der für seine übernommenen Arbeiten verantwortlich und qualifiziert sein muss.

Bis hierhin ist eine klare Aufgabenteilung und Verantwortlichkeitszuweisung gegeben. Eine Gebäudeerrichtung ist jedoch nicht so straff einzuteilen. Es beginnt mit der Planung, der Ausführung, der Objektüberwachung und meist auch mit Planänderungen (Tekturen), Nutzungsänderungen und allen möglichen nachträglichen Abweichungen, wie Budgetreduzierung, Auflagen (durch Versicherer, VdS, Bauordnungsamt oder Kreisverwaltungsreferat) oder im Extremfall Wechsel der Bauherreneigenschaft.

Außerdem müssen kleinere und größere Planungsfehler sowie Ausführungsfehler während eines Baus korrigiert werden.

Typische Planungsfehler

- Überschreitung der Länge von Rettungswegen
- Zweiten Rettungsweg falsch geplant, da ein Anleitern nicht möglich ist.
- Unzulässige Einbauten in Fluchtwegen (Elektroverteiler)
- Erforderliche Brandwände falsch eingezeichnet
- Nichtberücksichtigen von Sonderbauvorschriften
- Verwendung/Ausschreibung unzulässiger Materialien

Typische Ausführungsfehler ([Abb. 4.2](#))

- Brandschotte mangelhaft oder unzulässig
- Trennwände sind nicht von Rohdecke zu Rohdecke geführt
- Falsche FH-Türen verbaut (z. B. ohne Rauchschutz)
- Barrierefreiheit unterbrochen
- In öffentlichen Bauten 2. Treppengeländer vergessen
- Stahlträger nicht fachmännisch für den Brandschutz ertüchtigt

Typische Überwachungsfehler

- Unternehmer verwendet nicht ausgeschriebene Materialien
- Türzargen wurden nicht ordnungsgemäß verfüllt
- Statt halogenfreien Kabeln werden einfache Elektrokabel verwendet
- Türanschlag im Fluchtweg falsch (gegen Fluchtrichtung, [Abb. 4.3](#))
- Falsche Dübel bei Notleiteranlagen
- Feuer- und Rauchschutz nicht durchgängig

Schadensersatz

Fällt der Mangel nicht auf und kommt es auch durch Feuer oder Rauch zu keinem Schaden, gibt es schlichtweg nichts zu verantworten. Dies könnte z. B. so sein, wenn das Brand- schutzkonzept Trennwände in F 90 AB fordert, der Trockenbauer aber nur F-30-B-Wände setzt. Wird der Mangel vor einem Schadensfall festgestellt, so löst er schlimmstenfalls Schadensersatzforderungen aus, in Form von:

- Mängelbeseitigungskosten (nach Fristsetzung usw.)
- Minderwert der Werkleistung
- Kosten für Privatgutachten
- Rechtsanwaltskosten
- Mietausfallschaden
- Zinsverlust

Abb. 4.2 Mangelhafter
Brandschott



Abb. 4.3 Mangelhafte Feuerschutztüre

- Entgangene Nutzungsmöglichkeit
- Entgangener Gewinn
- Reinigungskosten

Verjährung

Die Verjährungsfrist bei Gewährleistungen beträgt in der Regel fünf Jahre (BGB). Ansprüche aus unerlaubter Handlung verjähren zwar grundsätzlich nach drei Jahren, doch nach dem Schuldrechtsreformgesetz beginnt die Verjährungsfrist erst zu laufen, wenn Schaden und Schädiger zur Kenntnis gelangt sind. Kommen Menschen zu Schaden, beträgt die Verjährung nach § 78 StGB zwischen 3 und 30 Jahren (Mord verjährt nie!).

Der Bauherr bzw. Staatsanwalt kann wählen, ob er den Architekten (Objektüberwachung) oder den ausführenden Unternehmer in Regress nimmt.

Verantwortung

Verantwortliche sollten sich in Bezug auf den Brandschutz folgenden Grundsatz (§ 17 MBO) zu eigen machen:

- (1) Bauliche Anlagen müssen so beschaffen sein, 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.

In typischen Unternehmen (ob Einzelfirma oder Kapitalgesellschaft) kann sich der Betriebsinhaber nicht um alles selbst kümmern. Deshalb besteht die Möglichkeit, Verantwortung qualifiziert zu delegieren.

Um die zahlreichen Pflichten eines Unternehmens sicher zu erfüllen, ist es zweckmäßig, die betrieblichen Aufgaben und Prozesse, z. B. Arbeits-, Informations- und Kommunikationsprozesse, jeweils durch eine Aufbau- und Ablauforganisation konkret festzulegen und zu dokumentieren. Die Zuordnung und Delegation von Aufgaben in der hierarchischen Unternehmensstruktur führt zu Anweisungs-, Auswahl- und Kontrollpflichten hinsichtlich der Mitarbeiter und/oder Dritten. Aufbau- und Ablauforganisation müssen in regelmäßigen Abständen aktualisiert und bei betrieblichen Änderungen überprüft werden.

Zivilrechtlich haftet das Unternehmen, gemäß den §§ 31 und §§ 823 BGB, für Handlungen seiner Organe und der diesen gleichgestellten Personen. Ein Arbeitgeber kann sich nur unter den engen Voraussetzungen des § 831 Abs. 1 Satz 2 BGB für die Handlungen seiner Arbeitnehmer entlasten (Auswahl- und Überwachungsverschulden). Die strafrechtliche Verantwortung des Unternehmens kann auch von seinen Mitarbeitern getragen werden. Basis ist der jeweils gesellschafts- und arbeitsrechtlich festgelegte innerbetriebliche Aufgabenbereich des Mitarbeiters.

Versicherungsrechtlich ist das Unternehmen als Versicherungsnehmer gemäß z. B. den Allgemeinen Bedingungen für die Feuerversicherung verpflichtet, Brandschäden abzuwenden bzw. zu mindern.

Führungskräfte

Führungskräfte sind z. B. Geschäftsführer. Durch ausdrückliche, exakt dokumentierte schriftliche Übertragung (§§ 9 OWiG, 708 RVO und Arbeitsschutzgesetz § 13 Abs. 2) wird hier die Verantwortung übertragen ([Abb. 4.4](#)).

Die Garantenstellung der Führungskräfte umfasst dann, im zugewiesenen Kompetenz- und Aufgabenbereich, die Verantwortung für eine richtige Handlungsweise bzw. deren bewusste Unterlassung. Die Grenzen der Aufgaben und Verantwortung müssen gegeneinander klar abgegrenzt sein. Eine vollständige Übertragung der Verkehrssicherungspflicht ist gemäß § 823 BGB nicht möglich.

Abb. 4.4 Gesetze, Normen und Vorschriften. (© sdecor - Fotolia.com)



Arbeitnehmer

Arbeitnehmer (z. B. Hausmeister) können in kleinerem Umfang Verantwortung übertragen bekommen, etwa Kontrolle, ob alle feuerhemmenden Türen richtig schließen, und auch nur im Rahmen ihrer Befugnisse und Aufgaben, nach dem Betriebsverfassungsgesetz (§ 89 Arbeitsschutz [3]). Die Beschäftigten sind gemäß dem Arbeitsschutzgesetz verpflichtet, nach ihren Möglichkeiten sowie gemäß der Unterweisung und Weisung des Arbeitgebers für die Sicherheit und Gesundheit der Personen Sorge zu tragen, die von ihren Handlungen oder Unterlassungen bei der Arbeit betroffen sind; sie sind im Rahmen ihrer Befugnisse und Aufgaben somit auch für den Brandschutz verantwortlich. Nach dem Betriebsverfassungsgesetz hat auch die Arbeitnehmervertretung einen permanenten Beitrag zur Unternehmenssicherheit zu leisten.

Brandschutzbeauftragter

Zur Sicherstellung betrieblicher Brandsicherheit hat sich die Ernennung eines persönlich und fachlich geeigneten Brandschutzbeauftragten bewährt.

Brandschutzbeauftragter kann ggf. auch die entsprechend qualifizierte Sicherheitsfachkraft sein, die im Rahmen des Arbeitssicherheitsgesetzes ebenfalls für den Brandschutz zuständig sein kann. Auch ein qualifiziertes Mitglied der Werkfeuerwehr kann ggf. die Aufgaben eines Brandschutzbeauftragten übernehmen.

Fremdfirmen

Bei Beschäftigung von Fremdfirmen ist ebenfalls der Unternehmer für die Einhaltung der Brandschutzmaßnahmen verantwortlich. Diese Verantwortung kann im Einzelfall auf die Fremdfirma übertragen werden.

Gesetzliche Grundlagen

- Betriebsicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV)
- Gesetz über Ordnungswidrigkeiten (OWiG), § 9 „Handeln für einen anderen“
- Sozialgesetzbuch, sechstes Buch (SGB) VI, § 15 Unfallverhütungsvorschriften (vormals Reichsversicherungsordnung, RVO, § 708)
- Arbeitsschutzgesetz, § 13 „Verantwortliche Personen“ Abs. 2
- Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Muster-Industriebaurichtlinie – M IndBauRL)
- Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG)

Delegieren von Verantwortung an einem Praxisbeispiel

An sämtlichen FH-Türen wurden nachträglich Türschließer angebracht, was dazu führt, dass die Zulassungen als FH-Türen erloschen sind. Dies teilt der Brandschutzbeauftragte der Unternehmensleitung mit und fordert, da er sich nicht sicher ist, alle FH-Türen gegen solche mit Zulassung auszutauschen. Der Unternehmer hat aber meist noch weniger

Fachwissen und tauscht die Türen aus oder legt die schriftliche Anforderung einfach beiseite, mit der Begründung:

Die Türen hätten zwar ihre Zulassung verloren, müssten aber deshalb noch lange nicht ausgetauscht werden.

Tauscht er somit die Türen nicht aus und es passiert etwas, durch einen Mangel, der in der Ursache einer Türe gefunden wird, ist nicht der Brandschutzbeauftragte, sondern der Unternehmer verantwortlich, sofern er davon nachweislich Kenntnis hatte. Entscheidend wird sein, dass der Brandschutzbeauftragte seinen Arbeitgeber auf den Mangel aufmerksam gemacht hat.

Mietobjekte

Ziemlich eindeutig ist die Rechtsprechung in Bezug auf Verantwortung und Beweislast für Brandschäden bei Mietobjekten. Ein Vermieter wurde zu Schadensersatz gegenüber seiner Mieterin verurteilt (OLG München Az.: 3 U 5356/96), da er seinen Wartungspflichten an der elektrischen Hausanlage nicht nachgekommen sei. Als rein theoretische Schadensursachen verblieben nach einem Sachverständigengutachten „Zündeln der Kinder der Mieterin, defekte Stereoanlage, Defekt im Sicherungskasten oder in den elektrischen Leitungen“. Es war zwar unzweifelhaft, dass der Schaden von den von der Mieterin benutzten Räumen ausgegangen sei, doch müsse der Vermieter den Beweis führen, dass der Schaden auf den Mietgebrauch (Defekt der Stereoanlage) zurückzuführen ist. Das OLG München vertrat die Auffassung, dass insbesondere bei Brand- und Wasserschäden sowohl Ursachen aus dem Verantwortungsbereich des Vermieters als auch des Mieters in Betracht kommen können. Für den ordnungsgemäßen Zustand des Sicherungskastens und der elektrischen Leitungen ist jedoch ausschließlich der Vermieter gemäß § 536 BGB verantwortlich.

Das Oberlandesgericht Saarbrücken (4 U 109/92) entschied sogar noch eindeutiger: „Der Vermieter ist im Rahmen der ihn treffenden Instandhaltungspflicht gehalten, die elektrotechnische Anlage des vermieteten Gebäudes nach Maßgabe der anerkannten Regeln der Technik, den VDE-Bestimmungen und wegen der Prüffristen der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften ‘Elektrische Anlagen und Betriebsmittel’ (VBG 4) regelmäßig zu überprüfen.“

Die Durchführungsanweisungen für elektrische Anlagen in Wohnungen lauten in § 5 der VBG 4: „ortsfeste elektrische Anlagen sind zumindest alle 4 Jahre durch eine Elektrofachkraft auf ordnungsgemäßen Zustand zu prüfen (E-Check, [Abb. 4.5](#)). Für Räume und Anlagen besonderer Art (DIN VDE 0100 Gruppe 700) verkürzt sich – für die unter den Geltungsbereich der VBG 4 fallenden Anlagen – die Prüffrist auf 1 Jahr“.

Eine klare Regelung im Mietvertrag wäre hier sehr hilfreich. Ansonsten gilt nach § 535 BGB:

(1) Durch den Mietvertrag wird der Vermieter verpflichtet, dem Mieter den Gebrauch der Mietsache während der Mietzeit zu gewähren. Der Vermieter hat die Mietsache dem Mieter in einem zum vertragsgemäßen Gebrauch geeigneten Zustand zu überlassen und sie während der Mietzeit in diesem Zustand zu erhalten. Er hat die auf der Mietsache ruhenden Lasten zu tragen.

(2) Der Mieter ist verpflichtet, dem Vermieter die vereinbarte Miete zu entrichten.

Abb. 4.5 E-Check

Sonderbauten

Für Sonderbauten ([Abb. 4.6](#)) gelten besondere Anforderungen, die von den Ländern unterschiedlich in gültiges Recht umgesetzt werden.

Dies gilt zum Beispiel für:

- Garagen-Verordnung
- Feuerungsanlagen-Verordnung
- Gaststättenbau-Verordnung
- Geschäftshaus-Verordnung
- Krankenhaus-Verordnung
- Prüfzeichen-Verordnung
- Versammlungsstätten-Verordnung
- Hochhaus-Richtlinien
- Schulhausbau-Richtlinien

Abb. 4.6 Schwimmbad in Familiensauna

Aus Richtersicht

Während der Verantwortliche sekundenschnell entscheiden muss, geht er grundsätzlich nicht von einem Worst Case aus. Das wäre aber eine Fehleinschätzung. Hierzu lässt sich ein zwischenzeitlich legendärer Satz aus einem Gerichtsurteil (OVG Münster 10A 363/86) wiedergeben:

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!

Werden Brandschutzbauvorschriften missachtet, ist der Versicherungsschutz gefährdet. Die Haftungsfrage, die sich dann stellt, würde ein völlig neues Kapitel eröffnen.

Die seit 1994 erlassenen Landesbauordnungen weisen dem Sachverständigenwesen für den baulichen Brandschutz eine eigenständige Position bei der Planung und Genehmigung von Bauvorhaben zu. Das Erarbeiten eines schlüssigen Brandschutznachweises verlangt vom Fachplaner für vorbeugenden Brandschutz besondere Sachkunde und Erfahrung. Als Teilentwurfsverfasser Brandschutz ist er für die Vollständigkeit und Brauchbarkeit seines Entwurfes verantwortlich.

Die berufsbegleitende Fachfortbildung vermittelt Fachwissen im vorbeugenden Brandschutz und befähigt zur Erarbeitung ganzheitlicher Brandschutznachweise im Bauantragsverfahren.

Die Planung und Umsetzung von Brandschutzkonzepten unterliegen einer Vielzahl von gesetzlichen Regelungen sowie technischen Vorschriften und Richtlinien. Sie genau zu kennen, ist für Planer von besonderer Bedeutung. Denn seit der Abschaffung der förmlichen Baugenehmigung tragen sie beim Brandschutz die volle Haftung für Planungsfehler und die daraus resultierenden Schäden.

Der Bundesgerichtshof hat in einem neueren Urteil (26.01.2012 – VII ZR 128/11) dargestellt, dass die gesamte Brandschutzplanung zu den Verpflichtungen des Architekten gehört. Der Architekt muss daher den Brandschutz bereits von Anfang an im Rahmen der Leistungsphasen 1 bis 3 mit den Behörden abstimmen und gegebenenfalls auch die Erwartungen der Brandschutzbegutachter bei der Brandschutzbegutachtung vorhersehen und in seinen Planungen berücksichtigen. Mängel in der Ausführung der Planung führen, wie der BGH noch einmal ganz deutlich klargestellt hat, regelmäßig zu einer Haftung des Architekten gegenüber dem Bauherrn auf die entstehenden Schäden.



Der Brandschutzbeauftragte

5

Für den Brandschutz gilt stets der Grundsatz: „Bauliche Anlagen müssen so beschaffen sein, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorbeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind“ (§ 17 Musterbauordnung).

In typischen Unternehmen (Abb. 5.1) kann sich der Betriebsinhaber in der Regel nicht um alles selbst kümmern. Er hat auch meist nicht die fachliche Ausbildung dafür. Deshalb besteht die Möglichkeit, Verantwortung und Aufgaben qualifiziert zu delegieren.

Das Unternehmen haftet zivilrechtlich gemäß den §§ 31 und 823 BGB für Handlungen seiner Organe, also Mitarbeiter und der diesen gleichgestellten Personen.

Ein Arbeitgeber kann sich nur unter den engen Voraussetzungen des § 831 Abs. 1 Satz 2 BGB für die Handlungen seiner Arbeitnehmer entlasten (Auswahl- und Überwachungsverschulden). Inwiefern eine strafrechtliche Verantwortung des Unternehmers auf Mitarbeiter übertragen werden kann, ist jeweils von den gesellschafts- und arbeitsrechtlich festgelegten innerbetrieblichen Aufgabenbereichen des Mitarbeiters abhängig.

Durch die Bestellung eines Brandschutzbeauftragten, der Betriebsangehöriger oder extern bestellt sein kann, überträgt die Betriebs- und Unternehmensleitung die Aufgabe an den Beauftragten, den aktuellen brandschutzmäßigen Istzustand festzustellen, den Gefährdungsgrad zu beurteilen, die wiederkehrenden Prüfungen zu überwachen (Abb. 5.2) und

die Unternehmensleitung zu unterstützen, bei

- der Ausarbeitung einer Unternehmensleitlinie für den Umgang mit dem Brandschutz,
- der Durchführung und Vorbereitung von Brandschutzbegehungungen durch die Feuerwehr oder den Versicherer,
- Umsetzung und Investitionsentscheidungen in Belangen des Brandschutzes,
- Veränderung von baulichen Anlagen durch Neu- oder Umbau,

Abb. 5.1 Befahrbare Lagerhalle in Heinsberg



Abb. 5.2 Hinweisschild.
(© SdelMo – [Fotolia.com](#))



- Einbindung bei allen Fragen seitens der genehmigenden Behörden, der Feuerver sicherung und der Feuerwehr,
- Bestimmung von erforderlichen Ersatzmaßnahmen bei Ausfall oder Außerbetrieb setzung von Brandschutzeinrichtungen,
- Ausarbeitung von Dokumentationen und die Durchführung von Unterweisungen für Betriebsangehörige und die Unterrichtung von Brandschutzhelfern.

Zu den weiteren Aufgaben gehören:

Aktualisierung und Überwachung von

- Flucht- und Rettungswegplänen,
- der Brandschutzordnung,
- Feuerwehraufkarten,

- betrieblichen Gefahrenabwehrplänen,
- Feuerwehr- und Räumungsplänen.

Berichterstattung an die Unternehmensleitung über

- Änderungs- oder Ergänzungsbedarf in Brand- und Explosionsschutzgegebenheiten,
- Erkenntnisse aus der Gefährdungsbeurteilung,
- alle Vorkommnisse, die den Brandschutz oder die Flucht- und Rettungswegsituations betreffen, und Vorschläge zur Abhilfe.

Überwachung und Kontrolle

- des bestehenden Brandschutzkonzeptes und der aktuellen Baugenehmigung, bzw. der darin enthaltenen Auflagen,
- durch regelmäßige Betriebsbegehungen und Erfassung von Brandgefahren durch geänderte Brandlastenverteilung,
- der Wartungsintervalle von Brandmeldeanlagen, RWA- oder Brandschutzklappen,
- der Abschlüsse von Flucht- und Rettungswegen und deren Funktion.

Organisation von Brandschutzzübungen und Unterweisung

- von Mitarbeiter, Führungskräften und Brandschutzhelfern,
- in der Bedienung und Anwendung von Löscheinrichtungen, insbesondere über den Standort und die Funktion von Feuerlöschnern,
- im Auffinden der Sammelstelle.

Kurzum: In allen Fragen des betrieblichen, vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes ist der Brandschutzbeauftragte verantwortlich.

Wie unangenehm diese Aufgabe sein kann, hat der Brandschutzbeauftragte des Bundestages erfahren müssen, als er das „Merkblatt zur Schadensverhütung“ des Gesamtverbandes der Versicherungswirtschaft in der Praxis umsetzen wollte. Darin steht, konform mit der Arbeitsstättenverordnung: „Mitarbeitern ist zu untersagen, private elektrische Geräte wie Kaffeemaschinen, Wasserkocher und Radios an ihrem Arbeitsplatz zu benutzen“. Stattdessen sollten mit Profi-Geräten ausgestattete Teeküchen angeboten werden.

Ein Schrei der Entrüstung folgte und Zeitungen betitelten das Unverständnis der Abgeordneten und Bundestagsmitarbeiter mit den Überschriften „Brandschutzbeauftragter ist päpstlicher als der Papst“ oder „Sind die noch ganz bei Toast?“

Aber genau das ist die Aufgabe des Brandschutzbeauftragten. Er oder sie muss alle möglichen Risiken erkennen und dagegen einschreiten. Der genaue Ablauf dieses Falles bleibt zwar unbekannt, doch die Regel-Vorgehensweise sieht vor, dass ein Ereignis-Zustand festgestellt, dieser schriftlich der Unternehmens- oder Geschäftsleitung mitgeteilt und dann durch diese eine Entscheidung getroffen wird, die dann mit „Rückenwind“ zum Ergebnis führt.

Wie wird man Brandschutzbeauftragter?

Der Brandschutzbeauftragte wird schriftlich von der Betriebs- oder Unternehmensleitung bestellt. In der Bestellung sollten konkret eine Beschreibung der Tätigkeit und die Funktion beschrieben werden sowie die Konditionen und die Modalitäten in Form der Zutrittsberechtigung, Weisungskompetenz und der dafür freigestellten Arbeitszeit, sofern es sich um einen angestellten BSB handelt.

Die Ausbildung

Geeignet für den Brandschutzbeauftragten sind Mitarbeiter mit Vorkenntnissen im Brandschutz (**Abb. 5.3**), Mitarbeiter mit der Kenntnis der individuellen Betriebsverhältnisse und Absolventen einer speziellen Ausbildung und Zertifizierung zum Brandschutzbeauftragten.

Der Umfang der Ausbildung findet sich in den vfdb 12-09-01-Vorgaben „Bestellung, Aufgaben, Qualifikation und Ausbildung von Brandschutzbeauftragten“

(Richtlinien der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V. – vfdb), bzw. in der DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung) – Information 205-003.

Diese Kenntnisse kann man in 5–14-Tage-Lehrgängen bei der DEKRA, dem TÜV-Süd oder dem VdS für eine Lehrgangsgebühr von 1400 € bis 3000 € erwerben. Danach ist man zertifizierter Brandschutzbeauftragter. Voraussetzung ist bei den Einrichtungen eine abgeschlossene Berufsausbildung, die vorzugsweise in einem technischen oder handwerklichen Beruf sein sollte.

Die gesamte Ausbildung des Brandschutzbeauftragten ist als modulares System aufgebaut und gliedert sich in einen theoretischen und einen praktischen Teil, mit anschließenden

Abb. 5.3 Einsatz an Feuerwehrschlüsseldepot



Abb. 5.4 Feuerlöscherprüfung. (© auremar – Fotolia.com)



Fortbildungsmaßnahmen (Abb. 5.4). Die Ausbildung wird in 64 Unterrichtseinheiten (1 UE = 45 Minuten) aufgeteilt. Eine verkürzte Ausbildung mit 34 Unterrichtseinheiten für zielgruppenorientierte, baulich organisatorische Vertiefung sowie eine umfangreiche Ausbildung im Bereich der Anlagentechnik sind möglich.

Diese Grundsätze finden sich auch in der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV A1, § 22).

Der Begriff Brandschutzbeauftragter war bisher nicht geschützt. Relevant wird dessen Ausbildung aber dann, wenn ein vermeidbares Schadensereignis eintritt und der Brandschutzbeauftragter dazu eine Stellungnahme abgeben soll, sich dabei aber outlet, dass der Chef nur seine Hausmeistertätigkeit für 70 € im Monat ohne Ausbildung und Kenntnisse erweitert habe.

Dies hängt mit den Pflichten des Arbeitgebers gegenüber seinen Mitarbeitern zusammen, die in den §§ 241 Abs. 2, 617–619 BGB sowie weiterer Regelwerke der Arbeitsstättenverordnung, des Arbeitsschutzgesetzes und des Arbeitssicherheitsgesetzes geregelt sind.

In der Arbeitsstättenverordnung steht explizit:

§ 4 Besondere Anforderungen an das Betreiben von Arbeitsstätten

(1) Der Arbeitgeber hat die Arbeitsstätte instand zu halten und dafür zu sorgen, dass festgestellte Mängel unverzüglich beseitigt werden. Können Mängel, mit denen eine unmittelbare erhebliche Gefahr verbunden ist, nicht sofort beseitigt werden, ist die Arbeit insoweit einzustellen.

(2) ...

(3) Der Arbeitgeber hat Sicherheitseinrichtungen zur Verhütung oder Beseitigung von Gefahren, insbesondere Sicherheitsbeleuchtungen, Feuerlöscheinrichtungen, Signalanlagen, Notaggregate und Notschalter sowie raumluftechnische Anlagen, in regelmäßigen Abständen sachgerecht warten und auf ihre Funktionsfähigkeit prüfen zu lassen.

(4) Verkehrswände, Fluchtwände und Notausgänge müssen ständig freigehalten werden, damit sie jederzeit benutzt werden können. Der Arbeitgeber hat Vorkehrungen zu treffen, dass die Beschäftigten bei Gefahr sich unverzüglich in Sicherheit bringen und schnell gerettet



Zertifikat



Lehrgang Brandschutz- beauftragte

Adam Merschbacher

hat an dem VdS-Lehrgang **Brandschutzbeauftragte** teilgenommen und die Prüfung bestanden. Dieser Lehrgang wurde nach dem Ausbildungsmodell der Confederation of Fire Protection Associations Europe (CFPA-Europe) durchgeführt.

Der Lehrgang fand in München statt vom
17.10. bis 21.10.2005 und vom 07.11. bis 11.11.2005

Die Prüfung wurde abgelegt am 11. November 2005 Registriernummer D 2005/301

Wesentliche Lehrgangsinhalte:

- Gesetzliche und private technische Bestimmungen
- Wirtschaftliche Bedeutung des Brandschutzes
- Chemisch-physikalische Grundlagen des Verbrennungs- und Löschvorgangs
- Organisatorischer Brandschutz
- Anlagentechnischer Brandschutz
- Baulicher Brandschutz
- Brandrisiken im Betrieb / Besondere Gefahren im Betrieb
- Brandgefahren durch elektrischen Strom
- Sofortmaßnahmen bei Brandausbruch
- Planung und Bewertung von Brandschutzmaßnahmen

Leiter
Schulung und
Information

M. Schnell

11. November 2005

VdS SCHADENVERHÜTUNG
Schulung und Information
Pasteurstraße 17a
50735 Köln

Abb. 5.5 Zertifikat Brandschutzbeauftragter

werden können. Der Arbeitgeber hat einen Flucht- und Rettungsplan aufzustellen, wenn Lage, Ausdehnung und Art der Benutzung der Arbeitsstätte dies erfordern.

Der Plan ist an geeigneten Stellen in der Arbeitsstätte auszulegen oder auszuhängen. In angemessenen Zeitabständen ist entsprechend dieses Planes zu üben.

(5) Der Arbeitgeber hat Mittel und Einrichtungen zur ersten Hilfe zur Verfügung zu stellen und diese regelmäßig auf ihre Vollständigkeit und Verwendungsfähigkeit prüfen zu lassen.

Die Verletzung dieser Pflichten zieht haftungsrechtliche Konsequenzen nach sich. Damit der Unternehmer oder Auftraggeber diese Verpflichtung delegieren kann, wird ja der Brandschutzbeauftragte bestellt. Ist dieser nicht qualifiziert und dies dem Arbeitgeber bekannt, wandert die strafrechtliche Bewertung mindestens in den fahrlässigen, wenn nicht gar grob fahrlässigen Bereich. Inwiefern Feuerversicherungen von Leistungen dann frei sind, ist ebenfalls vom Einzelfall abhängig.

Ist ein Brandschutzbeauftragter – bei festgestellter Notwendigkeit – erforderlich, ob intern oder extern, so ist dessen Qualifikation gemäß der DGUV-Information 205-003 nachzuweisen ([Abb. 5.5](#)).

Man kann Feuer und Rauch weder verhindern noch ausschließen. Doch Vorbeugen und Gefahrenvermeidung sind möglich und auch dringend erforderlich.

Für bestimmte Einrichtungen, wie Krankenhäuser, sind besondere Schulungen erforderlich. Diese Qualifikation nennt sich dann Brandschutzbeauftragter für Krankenhäuser.

Der Heizraum

6

Missverständliche Lockerungen

Viele denken, dass sich die Anforderungen an Gas- und Ölfeuerstätten so sehr gelockert haben, dass die alten „Heizraumrichtlinien“ bzw. die ehemaligen Feuerungsverordnungen der Bundesländer nicht mehr gelten und damit keinerlei Auflagen an den Brandschutz mehr verbunden sind.

In den meistern Landesbauordnungen steht sinngemäß „Feuerstätten und Abgasanlagen (Feuerungsanlagen) müssen betriebssicher und brandsicher sein“. Vorschriften hinsichtlich der Aufstellungsräume für Feuerungsanlagen sind in den jeweiligen Landes-Feuerungsverordnungen und aber auch Landes-Bauordnungen festgelegt. Grundlage hierfür ist die Muster-Feuerungsverordnung MFeuVO. Die Verordnungen der Länder stehen über allen anderen Vorschriften und Regeln.

Trotz einiger Lockerungen gilt nach wie vor:

Heizraum oder Aufstellungsraum (Abb. 6.1)

In der Vergangenheit wurden Öl- oder Gaskessel, aber auch Kessel mit festen Brennstoffen unter 50 kW in Räumen aufgestellt, die den alten Heizraumrichtlinien entsprachen. Dagegen sind heute Heizräume nur noch für Feuerstätten mit festen Brennstoffen über 50 kW vorgeschrieben, die aber nach wir vor dem § 6, der Feuerstättenverordnung, entsprechen müssen.

Unter 50 kW können Feuerstätten in Aufstellräumen, mit erleichterten Auflagen, aufgestellt werden.

Heizraum von Gas- oder Ölfeuerstätten

Nachdem seit jeher der Öl- oder Gasheizkessel im Heizraum (Abb. 6.2) stand, schien völlig klar zu sein, dass, sofern von einem Heizraum die Rede war, für Wände, Decken und Türen, Brandschleusen, Rettungswege, Abluftanlagen eine entsprechende Feuerwiderstandsdauer und vieles mehr gefordert wurde.

Abb. 6.1 Heizraum**Abb. 6.2** Gasverbrauchab-lesung. (© Dan Race – [Fotolia.com](#))

Dies wurde tatsächlich etwas erleichtert, was den Brandschutz in Aufstellungsräumen angeht. Weder für Wände und Decken noch für die Türen sind heute Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer formuliert. Die Tür zum Aufstellungsraum muss lediglich so beschaffen sein, dass diese selbsttätig und dicht schließt. Die Erleichterung bezieht sich auf Aufstellräume, also Öl- und Gas-Feuerstätten unter 50 kW.

Die Erkenntnisse aus der Vergangenheit und die Wirklichkeit haben gezeigt, dass die Ursache eines Gebäudebrandes selten oder nie vom Heizraum ausgeht. Mit anderen Worten: Die Feuerschutzmaßnahmen dienten im Brandfall meistens dazu, die Feuerstätte vor dem Schadfeuer zu schützen. Und das ist nicht unbedingt erstrebenswert – denn was nützt in einem ausgebrannten Gebäude schließlich noch eine Heizung? Lediglich bei der Gasbefeuерung half die Brandschutzmaßnahme mit, einen unkontrollierten Gasaustritt zu verhindern oder zumindest zu verzögern. Hier aber greift heute ein anderer Schutz: Vor dem Gasgerät muss eine thermisch auslösende Absperreinrichtung (TAE) eingebaut sein. Sie schließt bei Temperaturen um die 100 °C und sichert somit die Gasanlage. Man geht hier sogar so weit, dass man die Anordnung einer von außerhalb des Raumes bedienbaren

„Notabsperrung“ nicht mehr fordert. Ein Notschalter zum Abschalten der Feuerung wird für Anlagen mit einer Gesamtnennwärmeleistung von mehr als 50 kW aber auch weiterhin verlangt.

Zusammenfassung der Anforderungen an Heizräume:

- Räume dürfen nicht anderweitig genutzt werden, außer noch für die zusätzliche Aufstellung von WP, BHKW und Lagerung von Brennstoffen,
- sie dürfen nicht mit Aufenthaltsräumen, mit Treppenräumen notwendiger Treppen unmittelbar in Verbindung stehen,
- der Rauminhalt muss mindestens 8 m³ betragen
- die lichte Raumhöhe muss mindestens 2 m messen,
- einen Ausgang ins Freie oder in einen Flur (Anforderungen eines notwendigen Flures),
- Türen müssen in Fluchtrichtung aufschlagen,
- tragende Wände, Stützen sowie Decken und Böden müssen feuerbeständig sein,
- Öffnungen müssen, soweit sie nicht unmittelbar ins Freie führen, feuerhemmend und selbstschließend sein,
- je eine obere und untere Öffnung als Verbrennungsluftversorgung ins Freie von mindestens je 150 cm² freier Querschnitt (auch als Lüftungsleitung möglich),
- Lüftungsleitungen, die durch andere Räume führen, müssen mindestens eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten haben,
- Lüftungsleitungen dürfen nicht mit anderen Räumen verbunden sein,
- Lüftungsleitungen dürfen nicht der Lüftung anderer Räume dienen,
- Lüftungsleitungen die für die Belüftung anderer Räume dienen und durch den Heizraum geführt werden, müssen
 - eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 90 Minuten haben oder
 - eine selbstdämmende Absperrvorrichtung für eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten haben (Feuerschutzklappen) und
 - ohne Öffnungen zum Heizraum sein,
- werden in Heizräumen auch Feuerstätten für flüssige oder gasförmige Brennstoffe aufgestellt, müssen für diese Feuerungen die entsprechenden Notabschaltungen außerhalb des Raumes einschl. der Hinweisschilder vorgesehen werden.

Aufstellraum für die Feuerstätte

Öl- und Gasfeuerstätten mit weniger als 50 kW Gesamtnennwärmeleistung müssen – im Gegensatz zu festbrennstoffbefeuerten Anlagen mit mehr als 50 kW – nicht mehr im brandsicheren Heizraum errichtet werden. Für sie genügt ein Aufstellungsraum mit besonderen Anforderungen. Diese besonderen Anforderungen erstrecken sich darin, dass der Raum zu anderen Räumen keine Öffnungen (ausgenommen der Türen) haben darf. Ferner darf er nur dem Betrieb der Feuerstätte dienen. Die gebräuchliche Werkstatt, Tischtennisplatte oder der Hasenkäfig haben hier genauso wenig zu suchen wie z. B. die Wäscheleine zum Trocknen von Kleidung. Der Raum darf auch nicht als Hobby- oder Lagerraum genutzt werden. Was hier gelagert werden darf, das sind die Brennstoffe, die für den Betrieb der

Feuerstätte benötigt werden. Die Öllagermenge ist in der Regel auf maximal 5000 Liter begrenzt und die Ölzufluhr zum Brenner muss von außerhalb des Raumes absperrbar sein. Ebenfalls ist es erlaubt, Wärmepumpen oder Blockheizkraftwerke im Aufstellungsraum unterzubringen. Bei Gasbefeuерung darf sich auch der Hausanschluss hier befinden.

Zusammenfassung der Anforderungen an Aufstellräume (sofern auch Heizöl gelagert wird):

- Räume dürfen nicht anderweitig genutzt werden, außer noch für die zusätzliche Aufstellung von WP, BHKW und Lagerung von Brennstoffen,
- keine Öffnung gegenüber anderen Räumen, außer Türen,
- Türen müssen dicht und selbstschließend sein,
- Notschalter für Brenner und Brennstoffförderereinrichtung außerhalb des Raumes vorsehen,
- Hinweisschild „Notschalter-Feuerung“ vorsehen,
- bei Heizöllagerung, wenn diese nur vom Aufstellraum der Feuerstätte zu begehen ist: Notschalter oder Absperrvorrichtung für die Heizölzufluhr außerhalb des Raumes vorsehen.

Es genügt die Zuluft bei Aufstellungsräumen

Der Aufstellungsraum mit besonderen Anforderungen darf keine Öffnungen zu anderen Räumen haben und die Tür muss dichtschließend sein. Somit ist klar, dass es sich bei der Luft, die für die Verbrennung erforderlich ist, um Außenluft handelt. Wo früher jedoch eine Durchlüftung mittels Zu- und Abluft eingerichtet wurde (und noch heute an vielen älteren Anlagen so praktiziert wird), genügen jetzt buchstäblich „Löcher“ ins Freie.

Verbrennungsluftversorgung von Feuerstätten

Der erforderliche Querschnitt der Verbrennungsluftöffnung lässt sich einfach ermitteln: Während bis zu einer Gesamtnennwärmeleistung von 50 kW ein Querschnitt von 150 cm² genügt, muss für größere Anlagen je weiteres kW Nennwärmeleistung der Querschnitt um 2 cm² vergrößert werden. Beträgt die Gesamtnennwärmeleistung der Feuerstätten im Aufstellungsraum z. B. 200 kW, so ermittelt sich der nötige Querschnitt der Verbrennungsluftöffnung wie folgt:

$$200 - 50 = 150 \times 2 = 300 + 150 = 450 \text{ cm}^2$$

Bei einer Gesamtnennwärmeleistung von 200 kW ist eine Verbrennungsluftöffnung von mindestens 450 cm² freien Querschnittes erforderlich. Arbeitet die Feuerung nicht mit einem Gebläse oder hat die Abgasanlage eine Strömungssicherung, muss der Aufstellungsraum selbst ein Volumen haben, das einem Verhältnis von 1 m³ Raum je kW Gesamtnennwärmeleistung entspricht. Ist dieses Raum-Leistungs-Verhältnis nicht erfüllt, muss der ermittelte Querschnitt der Verbrennungsluftöffnung auf zwei Öffnungen aufgeteilt werden. Die Anordnung dieser zwei Öffnungen muss dabei so erfolgen, dass sich ein Durchzug aufbaut – sie dürfen also nicht zu dicht beieinanderliegen. Der erforderliche Querschnitt darf durch den Verschluss oder durch Gitter nicht verengt werden.

Eine Abluft ist für die Aufstellungsräume der Öl- und Gasbefeuerung nicht mehr erforderlich. Angesichts der Anforderungen, die heute an einen Aufstellungsraum gestellt werden, wird lapidar schon behauptet, man könne den Heizkessel auch ins Wohnzimmer stellen – aber das scheitert natürlich daran, dass der Aufstellungsraum mit besonderen Anforderungen nicht anderweitig genutzt werden darf.

Grundsätzliches über Feuerungsanlagen

Nach der FeuVO dürfen in Treppenräumen von Wohngebäuden mit mehr als zwei Wohnungen, notwendigen Fluren und Garagen keine Feuerungsanlagen aufgestellt werden.

Zusätzlich ist nach TRGI (Technische Regel für Gasinstallation) auf Folgendes zu achten:

- Raumluftabhängige Gasgeräte mit Strömungssicherung dürfen nicht in Räumen, die über Einzelschachtanlagen (DIN 18 017 Teil 1) entlüftet werden, aufgestellt werden.
Ausnahme: Die Abgase werden über diesen Schacht abgeführt und die Luftversorgung ist gesichert.
- Raumluftabhängige Gasgeräte dürfen nicht aufgestellt werden in Aborten oder Bäder ohne Fenster, die über Sammelschächte ohne Motorkraft entlüftet werden.
- Raumluftabhängige Gasgeräte dürfen nicht aufgestellt werden in Räumen oder Raumteilen, in denen sich leicht entzündliche Stoffe in solchen Mengen befinden, dass eine Entzündung eine besondere Gefahr darstellt.
- Raumluftabhängige Gasgeräte dürfen nicht aufgestellt werden in Räumen, in denen sich explosionsfähige Stoffe befinden.
- Raumluftabhängige Gasgeräte dürfen nicht aufgestellt werden in Räumen, in denen offene Kamine und Kaminöfen ohne eigene Verbrennungsluftversorgung aufgestellt sind, sowie in Räumen, die mit der Nutzungseinheit in Verbindung stehen. Ausnahme: Kachelöfen mit fiktiver NL von 1 kW je m² Oberfläche, Kamine und Kaminöfen mit fiktiver NL von 340 kW je m² Feuerraumöffnung.

Raumluft und Wärmeerzeuger

Wird Wärme aufgrund eines Verbrennungsvorgangs erzeugt, ist eine Zufuhr von Verbrennungsluft erforderlich. Hierzu zählen Festbrennstoff-, Gas- und Öl kessel.

Dabei wird zwischen raumluftabhängigen und raumluf tunabhängigen Wärmeerzeugern unterschieden. Bei den Einzelfeuerstätten, also Öfen, wie man sie aus Großmutters Zeiten kennt, wurde die Luft aus dem Raum entnommen, in dem sich die Feuerstätte befand.

Die Luftzufuhr von Wärmeerzeugern über 50 kW ist beispielsweise in der Musterfeuerungsverordnung in § 9 geregelt.

Raumluf tunabhängige Wärmeerzeuger dürfen dagegen unabhängig von der Ausstattung oder Beschaffenheit des Raumes betrieben werden. Außerdem ist für solche Geräte eine höhere Schornsteinbelastung zulässig.

Vorreiter der raumluf tunabhängigen Geräte waren die Gasaußenwandheizer, bei denen sich der atmosphärische Brenner die Verbrennungsluft über einen Durchbruch in der Außenwand holte und die Verbrennungsabluft auf diesem Weg auch wieder nach außen abgab. Dies erfolgte noch ohne jegliche Lüfterunterstützung.

Die Weiterentwicklung ist das LAS-System (Luft-Abgas-Schornstein). Über einen zweifach ausgeführten Schornstein (meist zwei konzentrische Rohre) wird von außen die Frischluft für die Verbrennung angesaugt und das Rauchgas an die Umgebung abgegeben. Die Frischluftansaugung wird dabei mittels Ventilator unterstützt. Spricht man nicht mehr von einem LAS-System, dann sind Abgasschornstein und Frischluftleitung getrennt verlegt.

Der raumluftunabhängige Betrieb wird üblicherweise bei wandhängenden, gasbeheizten Wärmeerzeugern angewandt.

Heizraumtür

Führt die Tür nach außen, sind keine brandschutzechnischen Auflagen zu beachten. Führt die Tür von einem Heizraum in ein Treppenhaus, einen Keller oder überhaupt in einen Fluchtweg, muss diese feuerhemmend (T 30), in Fluchtrichtung öffnend, selbstschließend (Türschließer) und dicht schließend sein. Letzteres wird auf alle Fälle mittels einer Rauchschutztür (RS) nach DIN 18 095 erreicht. Rauchschutztüren alleine sind keine feuerhemmenden Abschlüsse. Türen, die beide Anforderung erfüllen (eine klare Empfehlung!), heißen T 30 RS.

Rauchschutztüren müssen selbstständig schließen. Bei den Rauchschutztüren sind Türschließer nach DIN 18 263 oder Feststelleinrichtungen zu verwenden. Das selbstständige Schließen einer Rauchschutztür darf nur mit Hilfe von Feststellanlagen behindert werden, bzw. offengehalten werden, deren Brauchbarkeit zertifiziert und damit nachgewiesen ist.

Rauchschutztüren sind auch zu unterscheiden von dichtschließenden Türen, wie diese für Aufstellungsräume genügen. Für dichtschließende und selbstschließende Türen gelten geringere Anforderungen.

Pelletheizungen (Abb. 6.3)

Es gelten die gleichen Anforderungen an separate Heizräume ab 50 kW Heizleistung. Ein gewöhnliches Einfamilienhaus benötigt selten mehr als 22 kW. Und auch der Platzbedarf ist etwa gleich wie bei der herkömmlichen Ölheizung.

Die Lagerung kann in einem eigenen Lagerraum, in Pellettanks (für Innen- und Außenbereiche), Sacksilos oder im Pelletspeicher (Außen, über- und unterirdisch) erfolgen. Ein Pelletlager sollte möglichst nah am Heizraum (über 50 kW) oder am Aufstellungsräum (unter 50 kW) liegen. Bei der Bemessung wird der jährliche Bedarf als Grundlage für die Faustformel verwendet:

$$\text{Raumvolumen des Lagers} \left(\text{m}^3 \right) = \text{Heizlast} \left(\text{kW} \right) \times 0,9 \text{ m}^3 / \text{kW}$$

Bei einer jährlichen Heizlast von beispielsweise 15 kW sollte das Pelletlager $15 \text{ kW} \times 0,9 \text{ m}^3/\text{kW} = 13,5 \text{ m}^3$ groß sein. Hier sind die nicht nutzbaren Flächen, zum Beispiel durch Schrägen, bereits enthalten.

Feuerlöscher und Heizraum

Grundsätzlich wird empfohlen, sich auch privat für Haushalt, Auto, Garage usw. einen geeigneten Feuerlöscher (Abb. 6.4) zu beschaffen. Eine Verpflichtung zur Vorhaltung von Feuerlöschern in Privathaushalten existiert nach den meisten Landesbauordnungen

Abb. 6.3 Pellet-Heizraum.
(ÖkoFEN Heiztechnik GmbH,
www.pelletsheizung.de)



lediglich beim Betreiben bestimmter Feuerungsanlagen bzw. Brennstofflagereinrichtungen gemäß Feuerungsverordnung (FeuVO).

Für Heizungen und sonstige Feuerstätten, besonders in Wohnanlagen, ist nach der Feuerungsverordnung (FeuV) also kein Feuerlöscher mehr vorgeschrieben.

Bei einer Lagerung von mehr als 5000 Liter Heizöl ist ein vorschriftsmäßiger Lagerraum erforderlich. Wird Heizöl innerhalb eines vorschriftsmäßigen Lagerraumes aufbewahrt, sind ebenfalls keine Feuerlöscher vorgeschrieben. Bei geringerer Lagermenge (auch außerhalb eines Lagerraumes) gibt es ebenfalls keine Vorschriften mehr.

Für die Lagerung von Flüssiggas muss an gut zugänglicher Stelle ein geeigneter Feuerlöscher (mind. 6 kg Pulverlöscher, Brandklasse ABC) vorhanden sein (Technische Regeln Flüssiggas – TRF 1996 und BGV D 34 § 17, Abs. 3).

Abb. 6.4 Feuerlöscher-Bedienungseinrichtung



Heizöllagerung

Der Bauherr ist verpflichtet eine Bescheinigung über die einwandfreie Lagerung und Aufstellung der Heizöltanks ([Abb. 6.5](#)) beizubringen.

Diese Bescheinigung kann nur von öffentlich bestellten Sachverständigen ausgestellt werden (z. B. TÜV). Sie ist dem zuständigen Umweltamt vorzulegen.

Die nachfolgend genannten Forderungen stellen lediglich einen Auszug aus geltendem Recht dar. Sie dienen als Leitfaden und Orientierung.

Heizöltanks sollten nur von zugelassenen Fachfirmen aufgestellt und installiert werden. Weitergehende Vorschriften sind zu beachten!!

- Wasserhaushaltsgesetz (WHG),
- Landesbauordnung (LBO),
- Verordnung über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe,
- Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten.

Lagerung außerhalb von Gebäuden (z. B. Erdtank)

- Abstand zu Gebäuden oder Nachbargrundstücken mind. 1 Meter,
- Überprüfung der kompletten Anlage alle 5 Jahre,
- in Wasserschutzgebieten alle 2,5 Jahre.

Lagerung innerhalb von Gebäuden (z. B. in Wohnungen)

- bis max. 40 Liter in Kanistern,
- bis max. 100 Liter in Behältern.

Abb. 6.5 Heizöltanks aus Kunststoff



Lagerung von mehr als 1000 Liter bis max. 5000 Liter

- Raum darf nicht anderweitig genutzt werden,
- Beleuchtung muss vorhanden sein,
- Beschilderung nach FeuVo,
- Türen müssen dicht- und selbstschließend sein,
- Raum muss gelüftet und von außen geschäumt werden können,
- Bodenabläufe nur mit Ölabscheider,
- Abstand zu Feuerstätten mind. 1 Meter oder entsprechender Strahlungsschutz,
- Ölsperrhahn außerhalb des Aufstellraumes,
- Notschalter außerhalb des Aufstellraumes,
- Grenzwertgeber muss vorhanden sein,
- Ölleitung muss frei und sichtbar verlegt sein,
- darf nicht in Hohlräumen verlegt oder verkleidet werden,
- Verlegung im Erdreich nur im Schutzrohr,
- Einstrangsystem bevorzugen.

Eigensichere Heizöltanks

- doppelwandige Heizöltanks (geringe Geruchsbelästigung)
- oder Öltanks aus Glasfieber (GFK),
- keine Ölauffangwanne notwendig,
- Aufstellanleitung des Herstellers beachten.

Heizöltanks aus Kunststoff oder Stahl

- Tanks müssen eine DIN-Prüfnummer haben,
- Unterlagen (Aufstellanleitung, Prüfzeugnis, Bauartzulassung) vorhalten,
- Ölauffangwanne entsprechender Größe muss vorhanden sein,
- Auffangwanne muss mit einem zugelassenen Schutzanstrich versehen sein,
- die Ecken der Auffangwanne müssen als Hohlkehle ausgebildet sein,
- der Abstand der Tanks zu den Wänden muss zu zwei Seiten 5 cm (einsehbar) betragen und zu zwei Seiten 40 cm (begehbar) betragen.

Lagerung von mehr als 5000 Liter

- Heizöllagerraum notwendig,
- Wände und Decken müssen feuerbeständig sein,
- besondere Vorschriften sind zu beachten.

Die Feuerbeschau

7

Eine Feuerbeschau bei bestehenden Gebäuden, Anlagen oder Sonderbauten dient dem vorbeugenden Schutz von Leben, Gesundheit, Eigentum oder Besitz vor Bränden oder Explosionen, da diese bei Eintritt eines solchen Ereignisses gefährdet sind. In diesem Zusammenhang erfolgt eine Betrachtung einer vorausschauenden erfolgreichen Rettung von Mensch, Tier und unwiederbringlichem Kulturgut.

Aber die Feuerbeschau oder Brandverhütungsschau überprüft auch die Sicherheit der Einsatzkräfte im Brandfall und die Zugangswege und Situationen für eine Einsatzplanung.

Jahrelang gab es keine einzige Beanstandung und plötzlich liegt ein Schreiben der Lokalbaukommission oder des Bauordnungsamtes der zuständigen Gemeinde im Briefkasten, dass die Feuerwehr oder der Bezirkskaminkehrer gravierende Mängel im Brandschutz oder bei den Rettungs- und Fluchtwegen festgestellt hätte (Abb. 7.1).

Diese Mängel sind dann innerhalb einer angemessenen Frist zu beseitigen, sofern nicht gefährlich oder gar lebensbedrohlich, mit entsprechenden Auflagen, wie z. B. „brennbare Stoffe sind in bestimmten Räumen oder nur unter besonderen Vorkehrungen zu lagern“, „Gefahrenquellen im Treppenhaus sind zu beseitigen (Kinderwagen oder Papierkorb)“ und „geeignete organisatorische bzw. bauliche Vorkehrungen für den Brandfall sind zu treffen“.

Bei letzterer Auflage handelt es sich in der Regel um den Einbau von Feuer- und Rauchschutztüren, Herstellung eines 2. Rettungsweges durch Notleiteranlagen, Entfernung von Elektroverteilern (ohne Brandschutz) aus dem Treppenhaus und den Einbau einer Rauchabzugsanlage.

Nicht alle Maßnahmen sind völlig neu. Manchmal wurden auch nur Brandschutzauflagen aus der ursprünglichen Baugenehmigung niemals umgesetzt. Dies kommt häufig bei Besitzwechsel, Vererbung und Austausch der Verwaltung vor.

Da es auch so stets gut gegangen ist, werden viele dieser Schreiben als Schikane, Verursachung unnötiger Kosten oder einfach nur als lästig empfunden.

Abb. 7.1 Fluchtwegüberprüfung



Abb. 7.2 Feuerbeschau.
(Florian Fastner, www.feuerwehrleben.de)



Während es im Baurecht den bekannten Bestandsschutz gibt, sofern es sich um genehmigte Vorhaben handelt, gilt dies für den Brandschutz ganz und gar nicht. Festgestellte Mängel sind, je nach Gefährdungspotenzial unverzüglich oder „zeitnah“ zu beheben. Dies bedeutet aber auch, dass festgestellte Mängel durch eine Feuerbeschau (Abb. 7.2) keinen Freibrief für nicht festgestellte Risiken darstellen. Im Gegenteil! Würde einen Tag später eine erneute Feuerbeschau stattfinden, könnten eventuell sogar zusätzliche und erneute Feststellungen getroffen werden.

Der Bauherr oder Hausverwalter (je nach Vertrag/Vereinbarung) haftet ohnehin für alle Schäden, die durch mangelhaften Brandschutz oder fehlenden Fluchtweg anderen zugefügt werden. Fahrlässig bis grob fahrlässig werden jedoch alle Schäden von den Gerichten gewertet, die in Kenntnis eines Brandschutzmangels nicht oder nicht schnellstmöglich behoben, zumindest in Auftrag gegeben wurden.

In München wurden am 31.12.2013 nach offiziellen Angaben 137.437 Wohngebäude bzw. 159.324 zu betrachtende Gebäude erfasst. Eine Feuerbeschau erfolgt nach etwas drei

bis acht Jahren, je nach Nutzung, was wiederum 828 Feuerbeschauen für die Stadt München pro Monat bedeutet. In 2/3 der Gebäude erfolgt meist überhaupt keine Feuerbeschau.

Die Feuerbeschau obliegt den Städten und Gemeinden. Diese entscheiden auch über die Durchführung nach pflichtgemäßem Ermessen. Wenn Anhaltspunkt über gefährliche Zustände (Abb. 7.3), Informationen dahingehend oder Hinweise der Bauordnungsämter vorliegen, wird die Feuerbeschau angeordnet. Diese wird von den Vertretern der örtlichen Feuerwehr und/oder dem Bezirkskaminkehrermeister durchgeführt und die Auslagen dafür von den Gemeinden, Landratsämtern oder Städten übernommen. In Österreich erfolgt die Feuerbeschau von kleineren Gebäuden durch den Rauchfangkehrer (Kaminkehrer).

Sofern eine erhebliche Gefahr für Leben und Gesundheit vorliegt, erfolgen entsprechende Maßnahmen durch die Bauordnungsämter (z. B. Verfügungen oder Anordnungen). In Fällen ohne leibliche Gefahr, erfolgt lediglich ein Hinweis an die jeweiligen Eigentümer mit der Belehrung über die Eigenverantwortung.

Überprüft werden Flucht- und Rettungswege, Brandlasten die falsch oder unerlaubt gelagert werden, Brandmeldeanlagen, Löschwasserentnahmestellen, Entrauchungseinrichtungen (z. B. RWA-Anlage), feuer- und rauchhemmende Türen sowie der richtige Einsatz von organisatorischen Vorkehrungen (z. B. Feuerlöscher). Seit 2014 wird bei Neubauten oder erheblichen Renovierungen auch das Vorhandensein von Rauchmeldern überprüft.

Die Prüfer achten auf verstellte oder verbaute Fluchtwege, festgebundene oder verkeilte Feuerschutztüren, Zugänglichkeit zu Hydranten und versperrte Notausgangstüren.

Abb. 7.3 Brandlasten im Treppenhaus



Die Feuerbeschau ist keine baurechtliche Prüfung und erhebt keinen Anspruch darauf, dass nicht monierte Mängel nicht vorhanden sind. Die Verantwortung für einen ausreichenden Brandschutz bleibt beim Eigentümer. Vom Rechtscharakter ist die FbVO eine nicht bußgeldbewehrte sicherheitsrechtliche Verordnung, die das Baurecht und das Landesstrafgesetz konkretisiert. Im Vollzug des allgemeinen Sicherheitsrechtes ist bei bestehenden Gebäuden die (speziellere Vorschrift) FbVO heranzuziehen.

Das Ergebnis der Feuerbeschau wird in einem Abschlussbericht zusammengefasst und dem Inhaber der tatsächlichen Gewalt, dem dinglich Verfügungsberechtigten oder dem bevollmächtigten Vertreter über das Bauordnungsamt übersandt.

Beispiel für München (Bayern):

In den Schreiben der Branddirektion an die Eigentümer wird darauf besonders hingewiesen: „Die Lokalbaukommission als Untere Bauaufsichtsbehörde erhält einen Abdruck dieses Schreibens und kann gegebenenfalls nach eigenem Ermessen die Behebung dieser baulichen Mängel fordern.“

Der Befund beinhaltet z. B.:

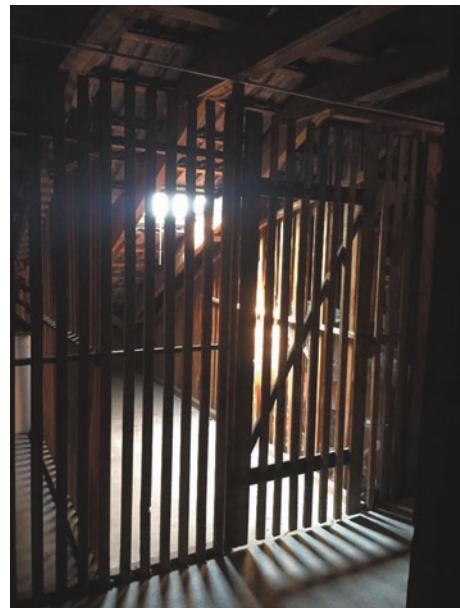
- Liste über Mängel, die nicht sofort beseitigt werden konnten,
- Hinweis und Terminierung der Nachschau,
- Hinweis auf die Möglichkeit, die Beseitigung der bei der Nachschau nicht behobenen Mängel durch Erlass einer Anordnung bindend zu fordern,
- erste Anhörung nach Art. 28 Bayerisches Verwaltungsverfahrensgesetz (Möglichkeit der Rückäußerung: zwei Wochen Frist).

Diese Mitteilung umfasst insgesamt drei mögliche Falltypen, wie

1. bauliche Mängel, die zu einer erheblichen Gefahr für Leben und Gesundheit führen,
2. bauliche Mängel ohne erhebliche Gefahr,
3. betriebliche Mängel (diese fallen nicht in den Zuständigkeitsbereich der Lokalbaukommission).

Ein häufiger Einwand ist die Frage nach dem Bestandsschutz. Dieser liegt dann vor, wenn es sich um bauordnungsrechtlich genehmigte Anlagen handelt, die ausgeführt und nicht verändert wurden. Keinen Bestandsschutz gibt es für Mängel, die eine erhebliche Gefahr für Leben und Gesundheit darstellen. Ein Speicher, der nicht genutzt wird, kann unter den Bestandsschutz fallen und ein ungeschütztes Gebälk weiterhin behalten ([Abb. 7.4](#)). Wird der gleiche Speicher zu Wohn- oder Gewerberaum umgebaut, so sind alle erforderlichen Brandschutzmaßnahmen, wie bei einem Neubau, vorzunehmen.

Die Feuerbeschau muss in Bayern aufgrund eines Gerichtsurteils vom BayVGH vom 02.10.2012 und des Beschlusses des BVerwG vom 12.12.2013 in Mehrfamilienhäusern und in Objekten mit mehr als einem Mieter beim Eigentümer oder der Hausverwaltung eines Objektes angekündigt werden. Das unangekündigte Betreten der Bereiche eines

Abb. 7.4 Speicherabteil

Mietshauses zur Feuerbeschau, die der Öffentlichkeit nicht frei zugänglich sind, beeinträchtigt das Grundrecht des Vermieters auf Unverletzlichkeit der Wohnung – so der Bayerische Verwaltungsgerichtshof in dem hier vorliegenden Fall einer Vermieterin, die sich gegen das Betreten ihrer Mietshäuser zur Wehr setzte.

Die Ankündigung – die keine Terminvereinbarung beinhalten muss – erfolgt in der Regel telefonisch oder schriftlich. Dabei wird ein zeitlicher Vorlauf von mindestens fünf Arbeitstagen eingehalten, damit die beteiligten Personen möglichst daran teilnehmen können. Liegen konkrete Hinweise auf Gefahren für Leib und Leben vor, so kann jedoch die Ankündigung unmittelbar vor dem Zutritt geboten sein.

Die Feuerbeschau wird bereits in vielen Städten und Gemeinden von externen Sachverständigen durchgeführt. Die Kommune ist nach der Feuerbeschauverordnung verpflichtet, bei Gebäuden, insbesondere bei Sonderbauten, nach der jeweiligen Bauverordnung und bei Anlagen, bei denen Brände erhebliche Gefahren für Personen oder außergewöhnliche Sach- und Umweltschäden zur Folge haben können, eine brandschutztechnische Überprüfung durchzuführen.

In der Regel sind davon keine „normalen“ Wohngebäude und Garagen betroffen. Die Feuerbeschau dient vielmehr dazu, Gefahren für Leben, Gesundheit, Eigentum oder Besitz, die durch Brände entstehen können, zu verhüten.

Grundsätzlich werden die Kosten für die Feuerbeschau von der Stadt getragen. Bei erheblichen Mängeln und bei der Anordnung zur Beseitigung können den Betroffenen Gebühren von 15 Euro bis zu 1000 Euro auferlegt werden.

Empfohlene Zeitabstände für die Feuerbeschau:

	Objekt	Zeitabstand
1	Hochhäuser (entsprechend BayBO)	alle 3 Jahre
2	Gebäude mit mehr als 1600 m ² Grundfläche des Geschosses mit der größten Ausdehnung, ausgenommen Wohngebäude sowie land- oder forstwirtschaftliche Gebäude mit nicht mehr als 10.000 m ³ Brutto-Rauminhalt.	alle 5 Jahre
3	Verkaufsstätten, deren Verkaufsräume und Ladenstraße eine Grundfläche von insgesamt mehr als 800 m ² haben.	alle 5 Jahre
4	Gebäude mit Räumen, die einer Büro- oder Verwaltungsnutzung dienen und einzeln eine Grundfläche von mehr als 400 m ² haben.	alle 5 Jahre
5	Gebäude, die einer Büro- oder Verwaltungsnutzung dienen mit durchschnittlich mehr als 100 Arbeitsplätzen oder durchschnittlich über 35 Arbeitsplätzen, wenn diese nicht ebenerdig liegen.	alle 5 Jahre
6	Gebäude mit Räumen, die einzeln für die Nutzung durch mehr als 100 Personen bestimmt sind.	alle 3 Jahre
7	Versammlungsstätten mit Versammlungsräumen, die insgesamt mehr als 200 Besucher fassen, wenn diese Versammlungsräume gemeinsame Rettungswege haben, und Versammlungsstätten im Freien mit Szenenflächen und Freisportanlagen, deren Besucherbereich jeweils mehr als 1000 Besucher fasst und ganz oder teilweise aus baulichen Anlagen besteht.	alle 3 Jahre
8	Schank- und Speisegaststätten mit mehr als 40 Gastplätzen, Beherbergungsstätten mit mehr als 12 Betten und Spielhallen mit mehr als 150 m ² Grundfläche Krankenhäuser, Heime und sonstige Einrichtungen zur Unterbringung oder Pflege von Personen (zum Beispiel auch Kurkliniken) Tageseinrichtungen für Kinder (Kindergarten) behinderte und alte Menschen.	alle 3 Jahre
9	Schulen, Hochschulen und ähnliche Einrichtungen.	alle 5 Jahre
10	Bauliche Anlagen, deren Nutzung durch Umgang oder Lagerung von Stoffen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr verbunden ist, insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> • Betriebe zur Herstellung, Bearbeitung, Umgang und Lagerung von/mit überwiegend brennbaren Flüssigkeiten, Gasen und Gefahrstoffen • Betriebe zur Herstellung, Bearbeitung, Umgang und Lagerung von/mit überwiegend brennbaren Stoffen mit einer Nutzfläche von mehr als 2000 m², • Betriebe zur Herstellung, Bearbeitung, Umgang und Lagerung von/mit überwiegend brennbaren Stoffen mit einer Nutzfläche von mehr als 1000 m², mit einer unmittelbaren Verbindung zu Wohngebäuden. 	

Ehe bauliche Maßnahmen durchgeführt werden, sind die folgenden Hinweise zu beachten:

- Abklären, ob das Gebäude und die Nutzung in der derzeitigen Form baurechtlich überhaupt genehmigt sind. Es empfiehlt sich die Einschaltung eines Fachmannes (Rechtsanwalt für öffentliches oder privates Baurecht, Objektbetreuer, Sachverständiger oder Architekt). Die zuletzt genehmigten Pläne können in der Zentralregistratur des Bauordnungsamtes eingesehen werden. Der Fachmann wird auch zu klären haben, ob es zur Herstellung eines rechtmäßigen Zustandes einer Baugenehmigung und/oder weiterer Erlaubnisse bedarf. Die zuständige Bauberatung im jeweiligen Bauordnungsamt sollte genutzt werden.
- Sofern die derzeitige Nutzung, bzw. der derzeitige Bauzustand nicht genehmigt ist, wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass mit einer eventuellen Beseitigung der Mängel kein Anspruch auf eine baurechtliche Genehmigung entsteht und bauaufsichtlich zusätzliche oder abweichende Anforderungen gestellt werden können.
- Sollte das Gebäude denkmalgeschützt sein, benötigt man für die Änderungen am Gebäude eine denkmalschutzrechtliche Erlaubnis. Eine Vorbesprechung der geplanten Maßnahmen vorab mit der Unteren Denkmalschutzbehörde ist unumgänglich. Hier wird man versuchen, für die Behebung der Mängel denkmalschutzgerechte Lösungen zu finden.

Rauchwarnmelder

8

In allen deutschen Bundesländern besteht inzwischen eine Rauchwarnmelderpflicht für Neubauten und mit individuellen Übergangsfristen mit einer Nachrüstverpflichtung für Bestandsgebäude.

Diese ist stellvertretend für alle anderen Bauordnungen in der Bayerischen Bauordnung (BayBO) in Art. 46, Abs. 4, geregelt. Danach müssen alle Wohnungen und Häuser in Bayern bis spätestens 31.12.2017 mit Rauchmeldern ausgestattet sein. Bei Neu- und Umbauten gilt diese Pflicht schon seit dem 01.01.2013. Der Zusatz „Umbauten“ wird gerne überlesen, weshalb noch einmal klarzustellen ist, dass wesentliche Renovierungen (nicht etwa ein Wechsel des Teppichbodens!) bereits seit 01.01.2013 zur Rauchwarnmelderpflicht führen.

In sämtliche Wohnräume muss je ein Rauchwarnmelder montiert werden. Genau genommen in Schlafzimmer, Kinderzimmer (Wohnzimmer dringend empfohlen) und in den Flur, der zu einem Aufenthaltsraum führt.

Jedes Jahr sterben zwischen 500 und 600 Menschen durch Brände, von denen wiederum 90 % nicht durch die Flammen, sondern durch giftige Rauchgase, die bei Feuer entstehen (Abb. 8.1), getötet werden. Davon werden wiederum 70 % nachts im Schlaf überrascht. Jeder Tote wäre durch rechtzeitige Warnung mittels Rauchwarnmelder vielleicht vermeidbar gewesen.

Ob nun zwei oder fünf Atemzüge bereits zum Tod führen, hängt von der Zusammensetzung der giftigen Gase ab. Ganz schlimm sind chemische Substanzen, wie sie in Teppichen, Gardinen oder Dekorationen vorkommen. Selbst Hunde und Katzen reagieren auf Rauch zu spät. Dies hängt zum einen mit der Rauchentwicklung zur Decke hin zusammen und zum anderen mit der spät einsetzenden Geruchsentwicklung, die ein Rauchwarnmelder mittels Detektion eines Streulichts sehr viel schneller wahrnimmt und eine sehr laute eingebaute Sirene auslöst. Hinzu kommt, dass der Geruchssinn im Schlaf ausgeschaltet ist.

Abb. 8.1 Rauchwarnmelder-Rauchdetektion. (© rcfotostock – [Fotolia.com](#))



Abb. 8.2 Rauchwarnmelder mit Aufputzverkabelung. (© Matthias Buehner – [Fotolia.com](#))



Da Gehörlose den Alarm von üblichen Rauchwarnmeldern nicht wahrnehmen können, werden Geräte hergestellt, an die der Alarm gefunkt wird und dieser dann optisch über ein Blitzlicht (Abb. 8.2) oder taktile über ein Vibrationskissen angezeigt wird. Die Kostenübernahme von gehörlosen Krankenversicherten ging sogar bis vor das Bundessozialgericht, das die Krankenversicherungen dazu verurteilte, die Kosten für Gehörlose mit zwei Rauchwarnmeldern zu übernehmen.

Wer ist für Einbau und die Wartung der Rauchwarnmelder zuständig? Diese Frage wurde lange Zeit unterschiedlich diskutiert oder falsch beantwortet.

Für den Einbau der Rauchwarnmelder sind die Eigentümer, bzw. Vermieter der Wohnungen zuständig und verantwortlich. Darüber sind sich alle Bauordnungen einig.

Für die Sicherstellung der Betriebsbereitschaft der Rauchwarnmelder sind die Mieter der Wohnung zuständig, es sei denn, der Eigentümer (Vermieter) übernimmt die Wartung selbst. Für diesen Fall kann er die anfallenden Kosten im Rahmen der jährlichen Nebenkostenabrechnung auf den Mieter umlegen. Zur Wartung gehört die jährliche Überprüfung der Batterie, Kontrolle auf Verschmutzung der Detektoren durch Farbe oder Verunreinigung und ein Test der Funktion natürlich, den Mieter aber jederzeit durch Drücken einer Funktionstaste selbst übernehmen können. Hier sind sich die Bauordnungen nicht ganz einig. Einige LBO, wie Saarland, Rheinland-Pfalz, Hamburg, Sachsen-Anhalt oder Thüringen, haben für die Wartung ebenfalls den Eigentümer für die Betriebsbereitschaft gewählt.

Für den Einbau sollten ausschließlich qualifizierte und zugelassene Firmen beauftragt werden. Rauchwarnmelder sollten unbedingt, neben dem VdS-Zeichen, das CE-Zeichen und einen Aufkleber mit der Angabe der Norm EN 14 604 enthalten. Werden Rauchwarnmelder falsch (z. B. Selbsteinbau) oder durch nicht autorisierte Firmen eingebaut, dann kann dies im Schadensfall sehr teuer werden.

Baumarkt- oder Internet-Rauchwarnmelder werden manchmal auf den ersten Blick billig, aber häufig mit älteren 9-V-Blockbatterien verkauft, deren Lebensdauer dann nicht einmal für ein Jahr reicht. Gute Fachfirmen verkaufen nur Rauchwarnmelder mit Lithium-Batterien und einer Lebensdauer von mindestens 10–12 Jahren (Abb. 8.3) sowie einer automatisierten Selbstkontrolle. Damit ist die Diskussion mit den Mietern vielfach erst gar nicht gegeben, wer für was zuständig ist.

Nachdem Rauch immer nach oben steigt, müssen Rauchwarnmelder an der Decke und möglichst in der Raummitte angebracht werden. Zu Wänden und Raumteilern sollten mindestens 50 cm Abstand eingehalten werden (Abb. 8.4). Je nach Untergrund besteht die Wahl zwischen kleb- und schraubbaren Rauchmeldern. Die klebenden Geräte sind qualitativ nicht schlechter als andere, brauchen aber eine saubere und ebene Unterlage. Raufasertapeten sind daher zum Kleben ungeeignet.

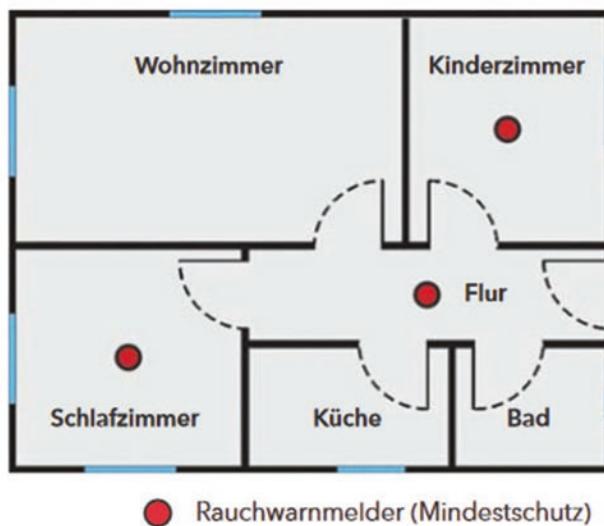
Die integrierte Sirene mit etwa 85 dB ist für Wohnungen bis 100 m², auf nur einer Ebene, ausreichend. Für größere Wohnungen oder schlechter hörende Mieter (z. B. Hörgerätenutzung) empfehlen sich funkvernetzte Rauchwarnmelder, die bei einer Rauchmeldung eine gemeinsame Warnung signalisieren. Besonders empfehlenswert sind funkvernetzte Rauchwarnmelder beim Einsatz in einer 2. Ebene, wie dem Keller.

Abb. 8.3 EI-Electronics, Irland Optischer Rauchwarnmelder



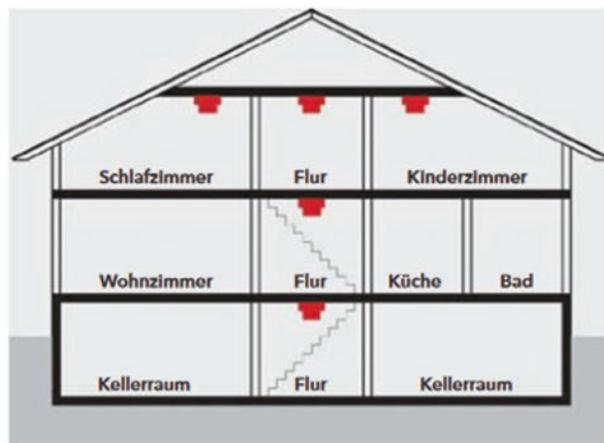
Was muss überwacht werden?

Wohnungsgrundriss:



● Rauchwarnmelder (Mindestschutz)

Schnitt eines Einfamilienhauses:



■ Rauchwarnmelder (Mindestschutz)

Abb. 8.4 Anbringungsorte

Eine weit verbreitete Erfahrung von Feuerwehrleuten ist: „Fünf Atemzüge genügen, um zu sterben“. Je nach Rauchbelastung mit chemischen Substanzen ist diese Information nur ein Mittelwert.

Ausgelöst werden Wohnungs- oder Bürobrände meist durch ein Missgeschick, wie durch umgefallene Kerzen, die ohne Beobachtung brennen, glühende Zigarettenkippen auf leicht entflammbaren Teppichböden oder in zu früh ausgelehrten Aschenbechern in Abfalleimern, zum Ausschalten vergessene Herdplatten oder defekte Elektrogeräte.

Ein Rauchwarnmelder würde aufsteigenden Rauch bemerken und zumindest nichtsahnende Menschen warnen. Das ist seine originäre Aufgabe.

Funktionsprinzip

Im Privatbereich (Wohnungen und Häuser) werden Rauchwarnmelder nach dem Streulicht- oder Ionisationsprinzip eingesetzt.

Foto-optische Rauchwarnmelder (Streulichtprinzip) besitzen in ihrem Inneren eine Rauchkammer, in der von einer Leuchtdiode regelmäßig Lichtstrahlen ausgesendet werden. Ist die Kammer rauchfrei, so treffen die Lichtstrahlen nicht auf die Fotolinse, da die Oberfläche der Rauchkammer kein Licht reflektiert. Dringt dagegen Brandrauch in die Rauchkammer ein, so werden die Lichtstrahlen gestreut und deshalb auf die Fotolinse abgelenkt ([Abb. 8.5](#)).

Für Rauchwarnmelder gilt die Europäische Produktnorm DIN EN 14 676, für die Prüfung DIN EN 54-1 und die DIN EN 54-7.

Die DIN EN 14 604 kennt zwei Typen von Rauchwarnmeldern

- Typ A: Optische Rauchwarnmelder
- Typ B: Ionisationrauchwarnmelder

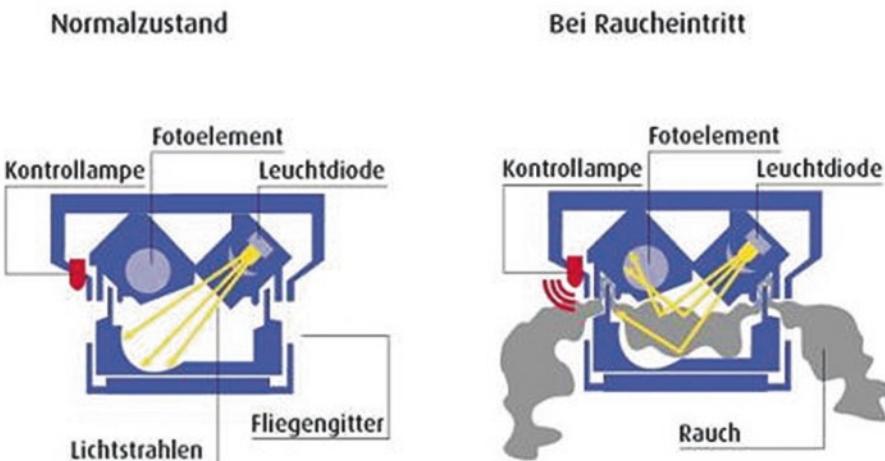


Abb. 8.5 Funktionsablauf. (www.rauchmelder-lebensretter.de)

Optische Rauchwarnmelder vom Typ A lassen sich wiederum nach dem Streulicht-Verfahren und dem Durchlichtverfahren unterscheiden.

Ionisationsrauchmelder vom Typ B dürfen in Deutschland, wegen der im Gerät enthaltenen radioaktiven Materialien, nur mit Ausnahmegenehmigung eingesetzt werden.

Rauchwarnmeldertest von Stiftung Warentest

Im Jahre 2013 wurden Rauchwarnmelder von Stiftung Warentest wieder einmal getestet, nachdem in früheren Versuchen vorwiegend 9-V-Blockbatterien eingesetzt wurden, sind diese bei guten Meldern gegen Lithium-Batterien eingetauscht.

Insgesamt wurden 16 Rauchwarnmelder (darunter neun Modelle mit Lithium-Langzeitbatterie, fünf Modelle mit austauschbaren Alkaline-Batterien und zwei Funkrauchwarnmelder) auf Grundlage folgender Kriterien getestet, wobei die einzelnen Kriterien unterschiedlich starken Einfluss auf das Gesamtergebnis hatten:

- Zuverlässigkeit des Alarms (Gewichtung 45 %)
- Lautstärke des Alarms (Gewichtung 10 %)
- Handhabung (25 %)
- Robustheit (15 %)
- Deklaration (5 %)

Während die Beurteilung der Alarm-Auslösezeit und der Montagemöglichkeiten der getesteten Brandmelder durchwegs positiv ausfielen, wiesen einige Melder insbesondere in der Handhabung und auch in Bezug auf die Alarmlautstärke Defizite auf.

Das Endergebnis war ernüchternd: Nur jeder zweite Rauchwarnmelder wurde von Stiftung Warentest mit der Gesamtnote „Gut“ beurteilt. Also ist hier fachliche Beratung gefragt.

Montage

Rauch steigt immer nach oben, an die Decke, weshalb Rauchwarnmelder am günstigsten an der Zimmerdecke montiert werden müssen. Im Zweifelsfall wählt man die Raummitte, jedoch mindestens 50 cm von seitlichen Wänden und Leuchtstofflampen entfernt.

In Badezimmern und Garagen sollte kein Melder montiert werden. In Küchen nur bei Einhaltung eines Mindestabstandes von vier Metern zu Herden und ähnlichen Emissionsquellen.

Zu offenen Kaminen und Feuerquellen muss ebenfalls mindestens ein Abstand von vier Metern eingehalten werden. Ist die Umgebung stark zuggefährdet (z. B. Nähe von Entlüftungsschächten), so sollte der Einbau vermieden werden.

Befinden sich Balken an der Decke, so sollte die Montage nicht hinter und auch nicht auf den Balken erfolgen, sofern diese dicker als 20 cm sind.

Eine umfassende und flächendeckende Rauchwarnmeldeüberwachung erfordert den Einbau in allen Räumen, mit Ausnahme der ungeeigneten Bereiche (z. B. Bad). Dabei werden die Melder auch in Keller-, Speicher- und Lagerräumen installiert.

Werden Rauchwarnmelder nur zu einer Minimalabdeckung eingesetzt, so sollten diese auf alle Fälle in den Schlafzimmern oder zumindest im Flur montiert werden.

Es sollten die vom Hersteller vorgeschriebenen Befestigungsmittel verwendet werden. Bei geeignetem, glattem Untergrund ist auch Kleben möglich.

Die meisten Hersteller bieten sowohl optische Rauchwarnmelder, die sichtbare Rauchpartikel in der Messkammer erkennen und dann Alarm auslösen, als auch Rauchwarn- und Hitzemelder. Der Hitzemelder vereint die Messung des optischen Rauchwarnmelders mit einer präzisen Analyse der Temperaturveränderung im Raum. Daher ist der Rauchwarn- und Hitzemelder auch in Küchen einsetzbar.

Rauchwarnmelder sollten nur von zertifizierten Fachkräften montiert werden, da

- der Standort und die Befestigung über Leben und Tod entscheiden können,
- die Fachkraft die Herstellervorgaben und Empfehlungen kennt und berücksichtigt,
- die Fachkraft die Funktion nach dem Einbau (Auslösung und Lautstärke, [Abb. 8.6](#)) testen kann,
- zu jedem Rauchwarnmeldereinbau eine qualifizierte Einweisung gehört,
- äußere Einflüsse wie Lüftungsanlagen berücksichtigt werden,
- die Fachkraft im Störfall (nicht Feuer/Rauch) eine geeignete Ansprechperson ist,
- damit Fehlalarme minimiert werden,
- eine Prüfung nach dem Einbau auch Distanzmessungen beinhaltet ist,
- geeignete Werkzeuge verwendet werden, wie Stehleiter, Akkubohrer, Handstaubaussauber (herabfallender Bohrstaub) Kreuz- oder Schlitzschraubenzieher, Auslöserspray, Lautstärkemessgerät, Batterietester, Satz Reservebatterien.

Abb. 8.6 Rauchwarnmeldertest. (© photophonie – [Fotolia.com](#))



Für den Einbau sind auch Zeitvorgaben (z. B. 5–6 Minuten) unangebracht, da eine objekt-spezifische Brandschutzunterweisung und Erklärung über das Verhalten im Brandfall zwingend notwendig sind. Dies sollte auch zwangsläufig schriftlich in Form einer Brand-schutzordnung übergeben werden. Fachfirmen dokumentieren dies und lassen sich das auch im Interesse aller Beteiligten unterschreiben. Der Mieter oder Eigentümer hat damit auch den Nachweis, dass er eine fachgerechte Montage durchführen hat lassen.

In jede Wohnung gehört ein Feuerlöscher oder zumindest ein Löschspray. Darauf sollte die Fachkraft zumindest hinweisen.

Alternativen: Rauchwarnmelder, Funkrauchwarnmelder oder drahtvernetzt?

Befinden sich die Räume alle auf einer überschaubaren Ebene, sind Stand-Alone-Rauch-warnmelder mit lokaler Alarmauslösung die richtige Wahl.

Die Mindestlautstärke eines Rauchwarnmeldealarms ist in der DIN geregelt und muss zumindest 85 dB in einer Entfernung von 3 m erreichen. Dieser sehr laute und schrille Alarnton wird innerhalb einer 3- bis 4-Zimmer-Wohnung von den meisten Menschen recht deutlich wahrgenommen.

Probleme könnten sich jedoch in größeren oder mehrgeschossigen Wohnungen ergeben, in welchen die Zimmer weiter auseinanderliegen. Insbesondere bei geschlossenen Türen könnte der Alarm eines einzelnen Rauchwarnmelders überhört oder zu spät bemerkt werden. Hier eignen sich kabel- oder funkvernetzte Rauchwarnmelder ([Abb. 8.7](#)).

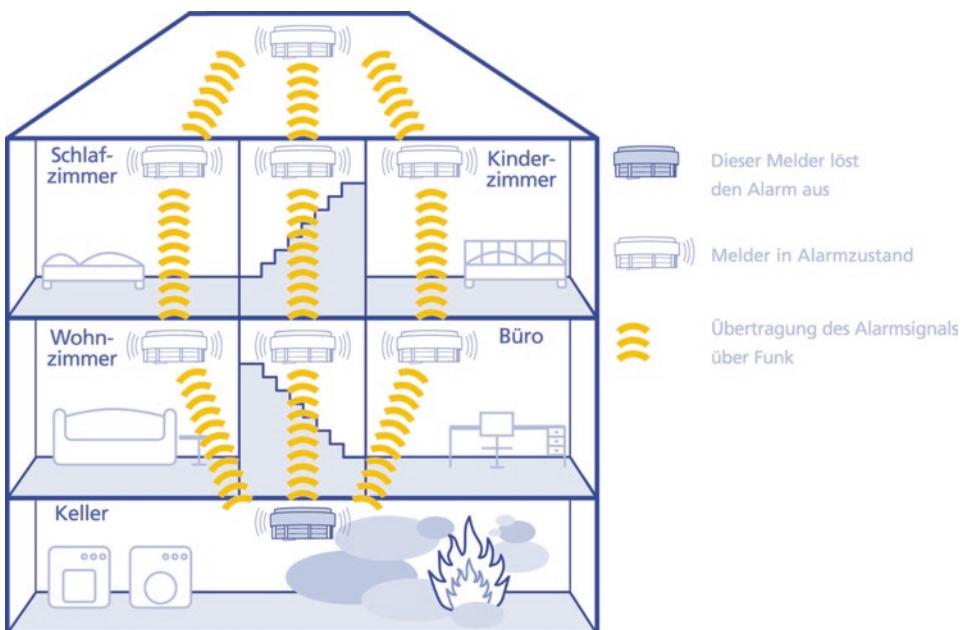


Abb. 8.7 Funk-Rauchwarnmelder. (Hekatron Vertriebs GmbH)

Auch in Haushalten mit Kindern ist die Installation von vernetzten Rauchwarnmeldern empfehlenswert, da Kinder laut einer amerikanischen Studie, insbesondere im Tiefschlaf, nicht auf einen ausgelösten Rauchalarm reagieren. Gleiches gilt für Haushalte mit schwerhörigen Personen.

Bei einzelnen, nicht vernetzten Rauchwarnmeldern wird der Alarm nur bei dem jeweiligen Melder ausgelöst, der den Rauch bemerkt hat. Bei untereinander vernetzten Rauchwarnmeldern hingegen wird der Alarm bei allen Meldern im Netzwerk ausgelöst. Wird also beispielsweise vom Rauchwarnmelder im Schlafzimmer Rauch detektiert, löst nicht nur dieser Alarm aus, sondern auch der Melder im Kinderzimmer.

Je nach Rauchwarnmelder-Modell ist eine Vernetzung mittels Kabel (Drahtvernetzung) oder Funk möglich. Während man bei Neubauten durchaus eine Kabelvernetzung in Betracht ziehen sollte, wäre dies bei Bestandsbauten in der Regel zu aufwändig.

Eine nachträgliche Montage von Funkrauchwarnmeldern ist hingegen problemlos und sehr einfach durchzuführen und unterscheidet sich kaum von der Montage herkömmlicher Einzelrauchwarnmelder. Entweder ist das Funkbauteil bereits im Melder integriert, oder es muss hierfür ein Funkmodul eingebaut werden, was in der Regel durch einfaches Aufstecken in die dafür vorgesehene Steckverbindung erfolgt.

Batteriebetriebene Rauchwarnmelder

Batterien (Alkali oder Lithium) müssen für den Betreiber auswechselbar sein, es sei denn, sie sind für einen mindestens zehnjährigen Betrieb des Melders geeignet. Die durchschnittliche Lebensdauer von 9-V-Blockbatterien ([Abb. 8.8](#)) beträgt in der Regel ein bis drei Jahre. Lithium-Batterien halten dagegen 8 bis 12 Jahre. Ehe die Batterien entladen sind, muss ein akustisches Störungssignal erzeugt werden.

Der Entladezustand, der zur Störungsanzeige führt, muss mindestens noch ausreichen, um für die Dauer von

Abb. 8.8 Batteriewechsel



- vier Minuten ein Alarmsignal zu erzeugen und
- mindestens 30 Stunden ein Störungssignal abzugeben.

Wenn keine Batterie in den Melder eingesetzt worden ist, muss

- dies optisch deutlich erkennbar sein (die Anzeige muss unabhängig von elektrischer Energie erfolgen) oder
- mit Hilfe der mechanischen Konstruktion des Melders verhindert werden, dass dieser bestimmungsgemäß installiert werden kann.

Die akustische Alarmierungseinrichtung muss, wie oben bereits angemerkt, im Alarmzustand einen Schallpegel von mindestens 85 dB(A), bei einem Abstand von 3 m für die Dauer von mindestens 1 min erzeugen. Nach 4 min muss der Schallpegel noch mindestens 82 dB(A) betragen.

Netzbetriebene Rauchwarnmelder

Sofern Rauchwarnmelder netzbetrieben sind, benötigen sie eine zweite Energiequelle (Batterie). Wenn keine eingesetzt ist, muss

- dies bei Netzbetrieb akustisch angezeigt oder
- mit Hilfe der mechanischen Konstruktion des Melders verhindert werden, dass dieser bestimmungsgemäß installiert werden kann.

Wird als zweite Energiequelle eine nicht wiederaufladbare Batterie verwendet, so gelten die gleichen Anforderungen wie für „batteriebetriebene Rauchwarnmelder“ (sowohl bei vorhandener Netzversorgung als auch ohne). Besteht die Ersatzstromquelle aus einer wiederaufladbaren Batterie (Akku), muss diese den Betrieb des Melders bei Netzausfall für mindestens 96 h aufrechterhalten können. Danach muss noch ein Alarmsignal für die Dauer von 4 min mit mindestens 85 dB(A) oder für die Dauer von mindestens 24 Stunden ein Störsignal erzeugt werden.

Rauchwarnmelder müssen, sofern sie netzbetrieben sind und die Sicherheitsanforderungen anwendbar sind, die DIN EN 60 065 und DIN EN 60 950 erfüllen.

Netzbetriebene Rauchwarnmelder sind mit einer grünen Betriebsanzeige ausgerüstet, über die erkennbar ist, dass der Rauchwarnmelder mit Netzznergie versorgt wird ([Abb. 8.9](#)).

Alarmanzeige

Im Alarmfall muss der auslösende Melder sofort optisch selektiert werden können. Dies erfolgt (z. B. Vernetzung) durch eine rote Anzeigeeinrichtung.

Prüfeinrichtung

Zur Funktionsprüfung müssen Melder eine von außen leicht zu bedienende Prüfeinrichtung (z. B. Prüftaste) aufweisen. Durch einen mechanischen oder elektronischen Test muss der

Abb. 8.9 Verbraucherportal VIS Bayern,
<https://www.vis.bayern.de>



Rauchwarnmelder in den Alarmzustand versetzt werden können. Danach darf die Funktionsprüfung keine bleibende Veränderung der Ansprechempfindlichkeit verursachen.

Sofern durch den Betreiber vor Ort eine Einstellung der Ansprechempfindlichkeit möglich ist, müssen alle VdS-Anforderungen der Richtlinie VdS 2848 erfüllt werden. Nach der Montage des Melders dürfen Einstellelemente nicht auf einfache Weise zugänglich sein.

Vernetzbare Rauchwarnmelder

Werden Rauchwarnmelder vernetzt, so müssen die akustischen Alarmierungseinrichtungen aller vernetzten Melder bei Ansprechen eines Melders innerhalb 1 min aktiviert werden. Sowohl die Vernetzung selbst als auch Fehler (z. B. Kurzschluss) auf den notwendigen Verbindungsleitungen dürfen keine negativen Auswirkungen auf die geforderten Leistungseigenschaften (z. B. Schallpegel) der einzelnen Melder haben, es sei denn, ein Fehler auf den Verbindungsleitungen (Ruhestromprinzip) führt zu einer akustischen Störungs- oder Alarmanzeige.

Manuelle Alarmabstellung

Sind Melder mit einem Bedienelement ausgerüstet, mit dem das Alarmsignal manuell abgestellt werden kann, so kann hierfür auch das zur Funktionsprüfung geforderte Bedienelement genutzt werden (Abb. 8.10). Eine, infolge der Betätigung des Bedienelementes vorgenommene, Alarmabstellung darf 5 min nicht unter- und 15 min nicht überschreien.

Abb. 8.10 Alarmausschaltung. (Atral-Secal,
DAITEM +++)



Bei Vernetzung darf die Alarmabstellung eines Melders keine Auswirkungen auf die Funktion anderer vernetzter Melder haben. Ist das Alarmsignal eines Melders abgestellt und ein weiterer Melder erreicht währenddessen den Alarmzustand, muss die Abstellung durch diesen Alarm aufgehoben werden.

Melder mit zusätzlichem Wärmesensor

Wenn der Rauchwarnmelder zusätzlich mit einem Wärmesensor ausgestattet ist, muss er für die typische Anwendungstemperatur bis zu 25 °C und eine maximale Anwendungstemperatur von 50 °C ausgelegt sein. Die minimale statische Ansprechtemperatur darf 54 °C nicht unterschreiten.

Kennzeichnung

Melder müssen wie folgt gekennzeichnet sein:

- a) Modellbezeichnung (Typ)
- b) Name oder Warenzeichen des Herstellers/Antragstellers
- c) Bezeichnung der Anschlussklemmen (sofern vorhanden)
- d) Kennzeichnung oder Code für Hersteller, Fertigungslos und Fertigungsstätte

Die Kennzeichnung kann auf der Rückseite des Melders angebracht sein.

In den Bauordnungen steht, dass alle Schlafzimmer (Wohnräume) sowie Flure, die als Fluchtweg dienen, mit einem Rauchmelder ausgestattet sein müssen. „Allerdings sind die Geräte aktuell nur in etwa 10 Prozent der Haushalte vorhanden“, weiß Michael Jörn, Sachverständiger für vorbeugenden Brandschutz beim TÜV Rheinland. Aus der Sicht des Experten ein Sicherheitsrisiko, das durch die unkomplizierte Montage der Melder leicht minimiert werden kann.“ (aus: Pressebox, Brandschutz: Vorbeugen rettet Leben, <https://www.pressebox.de/pressemitteilung/tuev-rheinland/Brandschutz-Vorbeugen-rettet-Leben/boxid/623200>, 13.09.2013, Zugriff: 15.02.2017)

Nicht zuletzt wegen der recht jungen gesetzlichen Vorschriften zu Rauchwarnmeldern ist das Angebot in letzter Zeit massiv gestiegen. Inzwischen liegen Rauchwarnmelder sogar in Supermärkten als Sonderposten auf dem Wühlisch. Für den Verbraucher ist es dadurch nicht leichter geworden, ein qualitativ hochwertiges und somit sicheres Gerät zu erkennen. Grundsätzlich raten Experten zum Kauf von einfachen Geräten, die leicht zu montieren sind. Die Berliner Feuerwehr empfiehlt den Einsatz von Batterien mit einer besonders langen Lebensdauer (z. B. Lithium) von mindestens fünf Jahren und rät zugleich vom Kauf beim Discounter ab. „Kaufen Sie den Rauchwarnmelder dort, wo Sie dazu kompetent beraten werden können“, so der eindringliche Appell. Außerdem sollte klar nachzuverfolgen sein, welcher Hersteller das jeweilige Gerät produziert hat.

Zigarettenqualm oder Kerzen lösen bei ordnungsgemäß installierten Geräten mit normaler Sensibilität übrigens keine Fehlalarme aus, wenn man die brennende Kippe nicht gerade direkt unter den Rauchmelder hält. Auch Raucherhaushalte können also problemlos mit den elektronischen Lebensrettern ausgerüstet werden.

Rauchwarnmelder oder Rauchmelder?

Umgangssprachlich wird der Rauchwarnmelder häufig als Rauchmelder bezeichnet. Fachkräfte und Berater sollten die richtige Bezeichnung verwenden, auch wenn das Gleiche gemeint ist.

Rauchwarnmelder werden im wohnungswirtschaftlichen Bereich eingesetzt, um Menschen und Tiere möglichst frühzeitig vor einer Rauchentwicklung zu warnen, um die Räumlichkeiten zu veranlassen oder Entstehungsbrände zu bekämpfen. Wenn es bereits brennt: schnellstmöglich andere Bewohner warnen, über den 1. Fluchtweg das Gebäude verlassen und sofort die Feuerwehr verständigen.

Zwischen der Detektion des Rauchwarnmelders und der Verqualmung des Raumes existiert eine sehr kurze Zeitspanne, die zwischen einer und drei Minuten liegt, ehe es zum Flash-Over kommt. Auch aus diesem Grunde ist zu qualitativ hochwertigen Rauchwarnmeldern zu raten, die im Gegensatz zu einer weniger guten Massenware möglichst schnell Gefahren erkennt und nicht ständig Fehlalarm auslöst. Etwa 12 bis 15 Prozent der Feuerwehreinsätze sind auf Fehlalarme von Rauchwarnmeldern zurückzuführen.

Die DIN EN14 604 beschreibt die Eigenschaften, die ein Rauchwarnmelder haben muss. Diese harmonisierte europäische Norm wurde durch die Aufnahme in das Bauproduktegesetz (BauPG) in Deutschland verbindlich zum Gesetz. Die DIN 14 676 ist die Anwendungsnorm dazu und gibt Empfehlungen für die Planung, den Einbau und die Wartung von Rauchwarnmeldern in Wohnungen und Wohnhäusern. Hierzu gehören auch Einfamilienhäuser, Doppelhaushälften, Reihenhäuser oder Wochenendhäuser.

Ein Rauchmelder hingegen ist der Rauchsensor einer Brandmeldeanlage (BMA). Eine Brandmeldeanlage wird aufgrund von baurechtlichen oder Versicherer-Anforderungen benötigt und betrifft gewerbliche Objekte und Sonderbauten (Hotels oder Altenheime). Brandmeldeanlagen dürfen nur von zertifizierten Unternehmen nach der DIN 14 675 verbaut werden.

Fehlalarme

Grundsätzlich ist der Feuerwehreinsatz dann nicht kostenpflichtig, wenn ein berechtigter Anlass für den Feuerwehrnotruf bestand – auch wenn es sich danach als Fehlalarm herausstellt.

Der Bayerische Verwaltungsgerichtshof (Urteil vom 27. Juni 2012 – Az 4 BV 11.2549) hat entschieden, dass die bloße Sachstandsaufklärung noch zu keinen Einsatzkosten führt. Das Urteil bezog sich auf eine Brandmeldeanlage. Damit ist klargestellt, dass Nachbarn keine Kosten treffen, wenn sie die Feuerwehr rufen, sobald in einer Nachbarwohnung ein Rauchmelder auslöst.

Wird der Mangel in Folge fehlender Wartung oder eines Anlagendefektes ausgelöst, so kann es dem Betreiber einer Brandmeldeanlage oder Besitzer (Mieter), bzw. Eigentümer (in einigen Bundesländern) wie einer Familie in Schleswig gehen:

Es war ein sonniger Juni-Sonntag, den eine Familie mit ihrer kleinen Tochter am Strand in Eckernförde verbrachte. Als sie am Abend nach Hause kamen in ihre Mietwohnung, erzählte ihnen eine Nachbarin: Die Feuerwehr war da. Denn aus dem Schlafzimmer war ein lautes Piepen gedrungen. Die Nachbarin hatte vorsichtshalber zum Telefon gegriffen und die „112“ gewählt.

Es war ein Fehlalarm, wie ihn Rauchwarnmelder immer wieder einmal auslösen, sei es, weil sie mit einer Staubwolke in Berührung kommen oder mit Mücken. Die Mieter hatten den Vorfall schnell vergessen. Bis ein Schreiben der Stadt Schleswig im Briefkasten lag. Eine Rechnung über 894 Euro für den „Einsatz der Freiwilligen Feuerwehr Schleswig – Fehlalarm ausgelöst durch Rauchwarnmelder“. Der Fachdienst Ordnung schlüsselte penibel auf, wie sich der Betrag zusammensetzt: 281 Euro für den Leiterwagen, 282 Euro für zwei weitere große Löschfahrzeuge, 31 Euro für den Kommandowagen und 300 Euro für den Einsatz von 20 Feuerwehrleuten.

Die Mieter schalteten einen Rechtsanwalt ein, der an ein Missverständnis dachte, das sich schnell aufzuklären lässt, denn er dachte an ein maschinell erstelltes und versehentlich verschicktes Schreiben, das man im Rathaus schnell zurückziehen würde.

Aber so ist es nicht. „Es ist im Bereich des Möglichen, dass die Rechnung gänzlich zurückgezogen wird“, teilte die Stadtverwaltung auf shz-Nachfrage mit. Bis dahin seien aber rechtliche Unsicherheiten zu klären. Was der Familie widerfahren ist, ist kein Einzelfall. Seit Jahresbeginn sind Rauchwarnmelder in schleswig-holsteinischen Mietwohnungen Pflicht. Seither kommt es allein im Schleswiger Stadtgebiet im Schnitt einmal im Monat vor, dass die Freiwillige Feuerwehr ausrücken muss und feststellt, dass es sich um einen Rauchmelder-Fehlalarm handelt. „Die deutliche Zunahme dieser Fehlalarme ist eine erhebliche Belastung für die Wehren“, sagt Rathaus-Sprecherin Antje Wendt.

Wie damit umzugehen ist, war in der gleichen Woche Gesprächsthema bei einem Treffen von Ordnungsamtsleitern aus ganz Schleswig-Holstein. Sie suchten nach Wegen, die Zahl der Fehlalarme zu reduzieren, und sie diskutierten auch die Frage der Gebühren. Dies wird in den Kommunen unterschiedlich gehandhabt. Viele ländliche Gemeinden verschicken nach Rauchmelder-Fehlalarmen keine Rechnungen. Städte wie Schleswig mit relativ großen Freiwilligen Feuerwehren haben in der Regel Gebührensatzungen, auf deren Basis ein Fehlalarm durch eine „Brandmeldeanlage“ kostenpflichtig ist. Noch ist nicht endgültig geklärt, ob es sich bei schlichten Rauchwarnmeldern, wie sie in Mietwohnungen üblich sind, um Brandmeldeanlagen handelt. Davon hängt ab, ob die Stadt Schleswig den Gebührenbescheid an das Ehepaar zurücknimmt.

Dass die Feuerwehr mit fünf Fahrzeugen und 20 Mann anrückte, finden die Betroffenen zwar kurios, können es aber letztlich verstehen: „Natürlich können sie vorher nicht wissen, ob sie es vielleicht doch mit einem größeren Brand zu tun haben.“ Aber sie sagen auch: „Wenn es nach mir ginge, bräuchten wir diesen Rauchmelder gar nicht. Jetzt werden wir dafür bestraft, dass unser Vermieter ihn vorschriftsmäßig angebracht hat.“

Hätten die Feuerwehrleute in der Wohnung tatsächlich etwas zum Löschen gefunden, wäre ihr Einsatz übrigens kostenlos gewesen. Anders als bei einem Fehlalarm werden im Ernstfall keine Gebühren fällig. Mit dieser Regelung wolle man „die Hemmschwelle niedrig halten, um schlimmeren Schaden zu vermeiden“, heißt es in der Stadtverwaltung. „Das erreicht man nur, wenn die Bürger keine Kosten zu befürchten haben.“ (aus: Ove Jensen, Fehlalarm: 894 Euro, weil der Rauchmelder piepte, in: Schleswiger Nachrichten Online, <https://www.shz.de/lokales/schleswiger-nachrichten/894-euro-weil-der-rauchmelder-piepte-id1814736.html?nojs=true>, 14.11.2011, Zugriff: 17.02.2017)

Hier ist ein grundsätzlicher Meinungsunterschied zu klären. Der Gesetzgeber hat einerseits den Einbau von Rauchwarnmeldern gefordert, andererseits kann er deren Akzeptanz in der Bevölkerung nicht bei sachgemäßer Verwendung grundsätzlich durch Geldstrafen in Frage stellen.

Anders sieht es mit unsachgemäßer Wartung oder Verwendung von Billigprodukten ohne Zulassung aus.

Die freie Vertragsvereinbarung erlaubt eine Regelung im Mietvertrag, wer für was zuständig ist, unabhängig von den Landesbauordnungen, und wer welche Kosten zu tragen hat.

Wartung

Bei einer jährlichen Wartung muss überprüft werden:

- Ist der Rauchwarnmelder äußerlich beschädigt (z. B. Abdeckung wurde entfernt)?
- Sind die Rauchechintrittsöffnungen frei (z. B. mit Farbe überstrichen, mit Klebeband verschlossen oder voll Flusen) ?
- Wurde der Standort verändert oder das Gerät nicht ordentlich befestigt?
- Ist der mit dem Testknopf erzeugte Alarm ausreichend laut zu hören?
- Zeigt das Gerät ein Nachlassen der Batteriespannung an?
- Wurde die Nutzung der Räume geändert oder Möbel umgestellt (z. B. Holzdecke eingebaut) und befindet sich der Rauchwarnmelder noch an der richtigen Stelle?
- Batterien (außer Lithium-Langzeitbatterien) sollten jährlich ausgetauscht werden.

Rauchwarnmelder, eine Erfolgsstory ohne Beispiel

Wenn man bei [google.de](#) den Suchbegriff „Rauchmelder retten Leben“ eingibt, dann werden über 76.000 Links gefunden, die in etwa alle einen gleichen Inhalt wiedergeben:

Rauchmelder im Haus haben einer Augsburger Familie heute früh wahrscheinlich das Leben gerettet. Die Eltern, ihre drei Kinder und die Großmutter lagen im tiefen Schlaf, als heute früh gegen 5.45 Uhr plötzlich die Melder anschlugen. Die Familie wurde wach und stellte fest, dass im Stockwerk unter ihr ein Brand ausgebrochen war. Alle sechs Menschen konnten sich rechtzeitig in Sicherheit bringen. Sie wurden mit Verdacht leichter Rauchvergiftungen in Krankenhäuser gebracht. Ausgelöst wurde der Brand in der Schillstraße vermutlich durch eine defekte Weihnachtsbeleuchtung.



Abb. 8.11 Feuerwehreinsatz. (Florian Fastner, www.feuerwehrleben.de)

Gut ausgegangen ist ein Feuerwehreinsatz ([Abb. 8.11](#)) am heutigen Freitagmorgen gegen 7.00 Uhr für eine 21-Jährige in Prienbach (Gmd. Stubenberg). **Der laute Pfiff des Rauchmelders weckte sie rechtzeitig und bewahrte sie so vor Schlimmeren.**

Ein Rauchmelder hat vermutlich einem schlafenden Mann das Leben gerettet, in dessen Zimmer in einem Haus am Julius-Echter-Platz in Volkach ein Brand ausbrach. Das Feuer führte in der Nacht zum Donnerstag zu einem Großeinsatz der Feuerwehren aus Astheim, Obervolkach und Volkach.

Rauchmelder retten Leben: Eine Frau und ihr sechsjähriger Sohn schliefen ihn einer rau-chenden Wohnung in Ramersdorf. Eine aufmerksame Nachbarin verhinderte Schlimmeres.

Mit jedem geretteten Menschen steigt die Erkenntnis, dass die Rauchwarnmelderpflicht eine Erfolgsstory wurde.



Bauordnungen und Brandschutz

9

Der Begriff Baurecht ist in Deutschland ein Sammelbegriff und unterscheidet zwischen

privatem Baurecht nach BGB (z. B. Grundeigentum und Nachbarrecht, Werkvertragsrecht) und

öffentlichem Baurecht, welches sich wiederum unterteilt in

Bauplanungsrecht nach Raumplanungsgesetz und Baugesetz,

Bauordnungsrecht gemäß Landesbauordnungen in Anlehnung an die Muster-Bauordnung, bzw. Muster-Industriebaurichtlinie.

9.1 Bauplanungsrecht

Das Bauplanungsrecht regelt die flächenbezogenen Anforderungen an ein Bauvorhaben (Abb. 9.1). Mit der Bauleitplanung soll die städtebauliche Entwicklung sichergestellt werden. Das Städtebaurecht regelt gleichzeitig die Planung und Leitung der baulichen und sonstigen Nutzung der Grundstücke und ist in Deutschland Bundesrecht; seine Rechtsquellen sind das Baugesetzbuch (BauGB) und die auf das Baugesetzbuch gestützten Rechtsverordnungen: Baunutzungsverordnung (BauNVO), Planzeichenverordnung und Wertermittlungsverordnung. Flankiert und ergänzt wird das Städtebaurecht des Bundes durch zahlreiche weitere Rechtsbereiche, die spezialgesetzliche Regelungen für das Bauen enthalten, die zum Teil für alle Bauvorhaben, zum Teil aber auch für Bauvorhaben in besonderer örtlicher Lage und teilweise nur für Sonderbauten gelten.

Das Bauplanungsrecht schafft damit die planerischen Voraussetzungen für die Bebauung und die Nutzung einzelner Grundstücke. Es bestimmt, ob, was und wie viel gebaut werden darf und welche Nutzungen erlaubt sind.

Abb. 9.1 Bautafel mit Anzeige der Verantwortlichen



Baugesetz

Geregelt im Baugesetzbuch (BauGB) i. d. F. der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1748) geändert worden ist. Zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 20.11.2014 I 1748.

Baunutzungsverordnung

Die Baunutzungsverordnung (BauNVO) ist in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132) gültig, die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548) geändert worden ist.

Stand: Neugefasst durch Bek. v. 23.01.1990 I 132; zuletzt geändert durch Art. 2 G v. 11.06.2013 I 1548.

Raumordnungsgesetz

Das Raumordnungsgesetz (ROG) hat die Aufgabe, den Gesamtraum der Bundesrepublik Deutschland und seine Teilläume durch zusammenfassende, übergeordnete Raumordnungspläne und durch Abstimmung raumbedeutsamer Planungen und Maßnahmen zu entwickeln, zu ordnen und zu sichern. Zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585) geändert.

9.2 Bauordnungsrecht

Das Bauordnungsrecht der Länder, das in Gestalt der jeweiligen Landesbauordnungen erscheint, regelt, wie im Einzelnen gebaut werden darf (Abb. 9.2). Außerdem gibt es das Baunebenenrecht. Mit diesem Begriff sind andere fachgesetzliche Vorschriften gemeint, die über ihre Regelungen in die Bebaubarkeit von Flächen eingreifen können (z. B. im Straßenrecht, wo es Anbauverbote gibt).

Abb. 9.2 Altbau mit Wintergarten



In Deutschland sind Bauordnungen (BauO) durch die jeweiligen Bundesländer öffentliches Baurecht. Die 16 Landesbauordnungen mit den Stadtstaaten Bremen und Hamburg, unterscheiden sich nur in kleinen Nuancen, s. www.bauordnungen.de.

Die Bauordnungen sind damit Teil des Bauordnungs- und Bauplanungsrechts. Sie werden durch Durchführungsverordnungen, Erlasse und kommunale Satzungen (z. B. Vorgartensatzung) erst mit Leben gefüllt.

Grundlage für alle Bauordnungen ist in Deutschland die Musterbauordnung (MBO), die durch die Bauminister in der Bauministerkonferenz (ARGEBAU) laufend aktualisiert wird und an der sich alle Bauordnungen im Wesentlichen orientieren.

Die aktuelle Fassung der Musterbauordnung stammt vom November 2002 und wurde zuletzt im Mai 2016 geändert.

Geschichte der Bauministerkonferenz

Bereits vor der Gründung der Bundesrepublik Deutschland schlossen sich am 15. November 1948 im historischen Rathaus von Marburg die für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister der acht Länder der damaligen amerikanischen und britischen Besatzungszone zu einer „Arbeitsgemeinschaft des Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesens des Vereinigten Wirtschaftsgebiets (ARGEBAU)“ zusammen. Bis zur Bildung einer Bundesregierung sollte die ARGEBAU als ständige Einrichtung die Interessen der Länderressorts gegenüber den bizonalen Verwaltungen vertreten.

1990 erreichte die Bauministerkonferenz durch die Aufnahme der Bauminister der ostdeutschen Bundesländer ihre heutige Zusammensetzung. Die deutsche Vereinigung stellte eine neue Herausforderung für die Bauministerkonferenz dar. Dabei ging es insbesondere darum, die in den westdeutschen Bundesländern gesammelten langjährigen Erfahrungen bei der Entwicklung des Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesens für den Aufbau in den ostdeutschen Bundesländern fruchtbar zu machen und so den gesellschaftlichen Transformationsprozess zu unterstützen. Trotz großer Anstrengungen und Erfolge im Städte- und Wohnungsbau muss auch heute noch unterschiedlichen gesellschaftlichen Rahmenbedingungen in Ost und West Rechnung getragen werden.

Mustervorschriften und Mustererlasse, www.is-argebau.de:

- Musterbauordnung – **MBO** (Fassung November 2002, zuletzt geändert im Mai 2016)
- Musterarchitektengesetz – **MArchG** (Fassung September 2015)

Sonderbauten, Feuerungsanlagen und Garagen:

- Beherbergungsstättenverordnung – **MBeVO** (Fassung Dezember 2000, zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht von Mai 2014)
- Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen – **EltBauVO** (Januar 2009)
- Feuerungsverordnung – **MFeuV** (Fassung September 2007) – geändert 28.01.2016
- Garagenverordnung – **MGarVO** (Fassung Mai 2008)
- Verkaufsstättenverordnung – **MVKVO** (Fassung September 1995, zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom Juli 2014)
- Versammlungsstättenverordnung – **MVStättVO** (Fassung Juni 2005, zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom Juli 2014)
- Fliegende Bauten
- Muster-Schulbau-Richtlinie – **MSchulbauR** (Fassung April 2009)
- Muster-Wohnformen-Richtlinie – **MWR** (Fassung Mai 2012)

Eine weitere Richtlinie ist z. B. die Muster-Hochhaus-Richtlinie (**MHHR**) in der Fassung vom April 2008, zuletzt geändert im Februar 2012.

Verfahren und Prüfung:

- Bauvorlagenverordnung – **MBauVorIV** (Fassung Februar 2007)
- Grundsätze für die Prüfung technischer Anlagen entsprechend der Muster-Prüfverordnung durch bauaufsichtlich anerkannte Prüfsachverständige (**Muster-Prüfgrundsätze**), Stand 26.11.2010
- Prüfverordnung – **MPrüfVO** (Fassung März 2011)
- Prüfingenieur- und Prüfsachverständigen-VO – **M-PPVO** (Fassung Dezember 2012)

Musterrichtlinien:

- Industriebau-Richtlinie – **MIndBauRL** (Stand Juli 2014)
- Kunststoffläger-Richtlinie – **MKLR** (Fassung Juni 1996)
- Leitungsanlagen-Richtlinie – **MLAR** (Fassung 10.02.2015, Redaktionsstand 05.04.2016)
- Lüftungsanlagen-Richtlinie – **M-LüAR** (Fassung Sept. 2005, zuletzt geändert durch Beschluss 11.12.2015)
- Richtlinie über autom. Schiebetüren in Rettungswegen – **MAutSchR** (Fassung Dezember 1997)

- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bau- teile in Holzbauweise – **M-HFHHolzR** (Fassung Juli 2004)
- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Systemböden – **MsysBöR** (Fassung September 2005)
- Richtlinie über den Brandschutz bei der Lagerung von Sekundärstoffen aus Kunst- stoff – **MKLR** (Fassung Juni 1996)
- Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wasser- gefährdender Stoffe – **LöRüRL** (Fassung August 1992)
- Richtlinien über elektr. Verriegelungssysteme von Türen in Rettungswegen – **M-EltVTR** (Fassung Dezember 1997)
- Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr – **MRFIFw** (Fassung Februar 2007, geändert Oktober 2009)
- Bauaufsichtliche Richtlinie über die Lüftung innenliegender Bäder, Küchen und Toiletten- räume in Wohnungen (Fassg. April 2009, zuletzt geänd. d. Beschl. d. FK BA v. 01.07.2010)

9.3 Brandschutz in der Musterbauordnung

Besonders sind brandschutztechnisch nachstehende Paragraphen hervorzuheben. Der Paragraph 2 formuliert die Begriffe.

§ 2, Abs. 3

Gebäude ([Abb. 9.3](#)) werden in folgende Gebäudeklassen eingeteilt:

1. Gebäudeklasse 1:
 - a) freistehende Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungs- einheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m² und
 - b) freistehende land- oder forstwirtschaftlich genutzte Gebäude,

Abb. 9.3 Baustelleneinrich- tung in der Stadt



2. Gebäudeklasse 2:

Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m²,

3. Gebäudeklasse 3:

sonstige Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m,

4. Gebäudeklasse 4:

Gebäude mit einer Höhe bis zu 13 m und Nutzungseinheiten mit jeweils nicht mehr als 400 m²,

5. Gebäudeklasse 5:

sonstige Gebäude einschließlich unterirdischer Gebäude.

Höhe im Sinne des Satzes 1 ist das Maß der Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses, in dem ein Aufenthaltsraum möglich ist, über der Geländeoberfläche im Mittel. Die Grundflächen der Nutzungseinheiten im Sinne dieses Gesetzes sind die Brutto-Grundflächen; bei der Berechnung der Brutto-Grundflächen nach Satz 1 bleiben Flächen in Kellergeschossen außer Betracht.

§ 2, Abs. 4

Sonderbauten sind Anlagen und Räume besonderer Art oder Nutzung, die einen der nachfolgenden Tatbestände erfüllen:

1. Hochhäuser (Gebäude mit einer Höhe nach Absatz 3 Satz 2 von mehr als 22 m, [Abb. 9.4](#)),
2. bauliche Anlagen mit einer Höhe von mehr als 30 m,
3. Gebäude mit mehr als 1 600 m² Grundfläche des Geschosses mit der größten Ausdehnung, ausgenommen Wohngebäude,
4. Verkaufsstätten, deren Verkaufsräume und Ladenstraßen eine Grundfläche von insgesamt mehr als 800 m² haben,

Abb. 9.4 Hochhaus-Richtlinie



5. Gebäude mit Räumen, die einer Büro- oder Verwaltungsnutzung dienen und einzeln eine Grundfläche von mehr als 400 m² haben,
6. Gebäude mit Räumen, die einzeln für die Nutzung durch mehr als 100 Personen bestimmt sind,
7. Versammlungsstätten
 - a) mit Versammlungsräumen, die insgesamt mehr als 200 Besucher fassen, wenn diese Versammlungsräume gemeinsame Rettungswege haben,
 - b) im Freien mit Szenenflächen und Freisportanlagen, deren Besucherbereich jeweils mehr als 1000 Besucher fasst und ganz oder teilweise aus baulichen Anlagen besteht,
8. Schank- und Speisegaststätten mit mehr als 40 Gastplätzen ([Abb. 9.5](#)), Beherbergungsstätten mit mehr als 12 Betten und Spielhallen mit mehr als 150 m² Grundfläche,
9. Krankenhäuser, Heime und sonstige Einrichtungen zur Unterbringung oder Pflege von Personen,
10. Tageseinrichtungen für Kinder, behinderte und alte Menschen,
11. Schulen, Hochschulen und ähnliche Einrichtungen,
12. Justizvollzugsanstalten und bauliche Anlagen für den Maßregelvollzug,
13. Camping- und Wochenendplätze,
14. Freizeit- und Vergnügungsparks,
15. Fliegende Bauten, soweit sie einer Ausführungsgenehmigung bedürfen,
16. Regallager mit einer Oberkante Lagerguthöhe von mehr als 7,50 m,
17. bauliche Anlagen, deren Nutzung durch Umgang oder Lagerung von Stoffen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr verbunden ist,
18. Anlagen und Räume, die in den Nummern 1 bis 17 nicht aufgeführt und deren Art oder Nutzung mit vergleichbaren Gefahren verbunden sind.

Abb. 9.5 Gaststätten-Richtlinie



§ 2, Abs. 5

Aufenthaltsräume sind Räume, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt oder geeignet sind.

§ 2, Abs. 6

Geschosse sind oberirdische Geschosse, wenn ihre Deckenoberkanten im Mittel mehr als 1,40 m über die Geländeoberfläche hinausragen; im Übrigen sind sie Kellergeschosse. Hohlräume zwischen der obersten Decke und der Bedachung, in denen Aufenthaltsräume nicht möglich sind, sind keine Geschosse.

§ 2, Abs. 7

Stellplätze sind Flächen, die dem Abstellen von Kraftfahrzeugen außerhalb der öffentlichen Verkehrsflächen dienen. Garagen sind Gebäude oder Gebäudeteile zum Abstellen von Kraftfahrzeugen. Ausstellungs-, Verkaufs-, Werk- und Lagerräume für Kraftfahrzeuge sind keine Stellplätze oder Garagen.

§ 2, Abs. 8

Feuerstätten sind in oder an Gebäuden ortsfest benutzte Anlagen oder Einrichtungen, die dazu bestimmt sind, durch Verbrennung Wärme zu erzeugen.

§ 2, Abs. 9

Bauproducte sind

1. Baustoffe, Bauteile und Anlagen, die hergestellt werden, um dauerhaft in bauliche Anlagen eingebaut zu werden,
2. aus Baustoffen und Bauteilen vorgefertigte Anlagen, die hergestellt werden, um mit dem Erdboden verbunden zu werden wie Fertighäuser, Fertiggaragen und Silos.

§ 2, Abs. 10

Bauart ist das Zusammenfügen von Bauprodukten zu baulichen Anlagen oder Teilen von baulichen Anlagen.

§ 5, Abs. 1 und 2

- (1) Von öffentlichen Verkehrsflächen ist insbesondere für die Feuerwehr ein geradliniger Zu- oder Durchgang zu rückwärtigen Gebäuden zu schaffen; zu anderen Gebäuden ist er zu schaffen, wenn der zweite Rettungsweg dieser Gebäude über Rettungsgeräte der Feuerwehr führt. Zu Gebäuden, bei denen die Oberkante der Brüstung von zum Anleitern bestimmten Fenstern oder Stellen mehr als 8 m über Gelände liegt, ist in den Fällen des Satzes 1 anstelle eines Zu- oder Durchgangs eine Zu- oder Durchfahrt zu schaffen. Ist für die Personenrettung der Einsatz von Hubrettungsfahrzeugen

Abb. 9.6 Feuerwehr-Aufstellflächen. (Florian Fastner, www.feuerwehrleben.de)



erforderlich, sind die dafür erforderlichen Aufstell- und Bewegungsflächen vorzusehen (Abb. 9.6). Bei Gebäuden, die ganz oder mit Teilen mehr als 50 m von einer öffentlichen Verkehrsfläche entfernt sind, sind Zufahrten oder Durchfahrten nach Satz 2 zu den vor und hinter den Gebäuden gelegenen Grundstücksteilen und Bewegungsflächen herzustellen, wenn sie aus Gründen des Feuerwehreinsatzes erforderlich sind.

- (2) Zu- und Durchfahrten, Aufstellflächen und Bewegungsflächen müssen für Feuerwehrfahrzeuge ausreichend befestigt und tragfähig sein; sie sind als solche zu kennzeichnen und ständig frei zu halten; die Kennzeichnung von Zufahrten muss von der öffentlichen Verkehrsfläche aus sichtbar sein. Fahrzeuge dürfen auf den Flächen nach Satz 1 nicht abgestellt werden.

§ 14, Brandschutz

Bauliche Anlagen sind so anzurichten, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind (Abb. 9.7).

§ 26, Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

- (1) Baustoffe werden nach den Anforderungen an ihr Brandverhalten unterschieden in
1. nichtbrennbare,
 2. schwerentflammbar,
 3. normalentflammbar.

Abb. 9.7 Feuerwehr mit Atemschutz. (Florian Fastner, www.feuerwehrleben.de)



Baustoffe, die nicht mindestens normalentflammbar sind (leichtentflammbarer Baustoffe), dürfen nicht verwendet werden; dies gilt nicht, wenn sie in Verbindung mit anderen Baustoffen nicht leichtentflammbar sind.

- (2) Bauteile werden nach den Anforderungen an ihre Feuerwiderstandsfähigkeit unterschieden in
1. feuerbeständige,
 2. hochfeuerhemmende,
 3. feuerhemmende;
- die Feuerwiderstandsfähigkeit bezieht sich bei tragenden und aussteifenden Bauteilen auf deren Standsicherheit im Brandfall, bei raumabschließenden Bauteilen auf deren Widerstand gegen die Brandausbreitung. Bauteile werden zusätzlich nach dem Brandverhalten ihrer Baustoffe unterschieden in
1. Bauteile aus nichtbrennbaren Baustoffen,
 2. Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und die bei raumabschließenden Bauteilen zusätzlich eine in Bauteilebene durchgehende Schicht aus nichtbrennbaren Baustoffen haben,
 3. Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen bestehen und die allseitig eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen (Brandschutzbekleidung) und Dämmstoffe aus nichtbrennbaren Baustoffen haben,
 4. Bauteile aus brennbaren Baustoffen.
- Soweit in diesem Gesetz oder in Vorschriften aufgrund dieses Gesetzes nichts anderes bestimmt ist, müssen
1. Bauteile, die feuerbeständig sein müssen, mindestens den Anforderungen des Satzes 2 Nr. 2,
 2. Bauteile, die hochfeuerhemmend sein müssen, mindestens den Anforderungen des Satzes 2 Nr. 3 entsprechen.

Abb. 9.8 Stahlträger-Ummantelung/
Wahle-Brandschutz



§ 27, Tragende Wände, Stützen

- (1) Tragende und aussteifende Wände und Stützen müssen im Brandfall ausreichend lang standsicher sein (Abb. 9.8). Sie müssen
 1. in Gebäuden der Gebäudeklasse 5 feuerbeständig,
 2. in Gebäuden der Gebäudeklasse 4 hochfeuerhemmend,
 3. in Gebäuden der Gebäudeklassen 2 und 3 feuerhemmend sein. Satz 2 gilt
 1. für Geschosse im Dachraum nur, wenn darüber noch Aufenthaltsräume möglich sind; § 29 Abs. 4 bleibt unberührt,
 2. nicht für Balkone, ausgenommen offene Gänge, die als notwendige Flure dienen.
- (2) Im Kellergeschoss müssen tragende und aussteifende Wände und Stützen
 1. in Gebäuden der Gebäudeklassen 3 bis 5 feuerbeständig,
 2. in Gebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2 feuerhemmend sein.

§ 28, Außenwände

- (1) Außenwände und Außenwandteile wie Brüstungen und Schürzen (Abb. 9.9) sind so auszubilden, dass eine Brandausbreitung auf und in diesen Bauteilen ausreichend lang begrenzt ist.

Abb. 9.9 Glas-Außenwände

- (2) Nichttragende Außenwände und nichttragende Teile tragender Außenwände müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen; sie sind aus brennbaren Baustoffen zulässig, wenn sie als raumabschließende Bauteile feuerhemmend sind. Satz 1 gilt nicht für brennbare Fensterprofile und Fugendichtungen sowie brennbare Dämmstoffe in nichtbrennbaren geschlossenen Profilen der Außenwandkonstruktion.
- (3) Oberflächen von Außenwänden sowie Außenwandbekleidungen müssen einschließlich der Dämmstoffe und Unterkonstruktionen schwerentflammbar sein; Unterkonstruktionen aus normalentflammablen Baustoffen sind zulässig, wenn die Anforderungen nach Absatz 1 erfüllt sind. Balkonbekleidungen, die über die erforderliche Umwehrungshöhe hinaus hochgeführt werden, müssen schwerentflammbar sein.
- (4) Bei Außenwandkonstruktionen mit geschossübergreifenden Hohl- oder Lufträumen wie Doppelfassaden und hinterlüfteten Außenwandbekleidungen sind gegen die Brandausbreitung besondere Vorkehrungen zu treffen.
- (5) Die Absätze 2 und 3 gelten nicht für Gebäude der Gebäudeklassen 1 bis 3.

§ 29, Trennwände

- (1) Trennwände nach Absatz 2 müssen als raumabschließende Bauteile von Räumen oder Nutzungseinheiten innerhalb von Geschossen ausreichend lang widerstandsfähig gegen die Brandausbreitung sein.
- (2) Trennwände sind erforderlich
 - 1. zwischen Nutzungseinheiten sowie zwischen Nutzungseinheiten und anders genutzten Räumen, ausgenommen notwendigen Fluren,
 - 2. zum Abschluss von Räumen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr,
 - 3. zwischen Aufenthaltsräumen und anders genutzten Räumen im Kellergeschoss.
- (3) Trennwände nach Absatz 2 Nrn. 1 und 3 müssen die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile des Geschosses haben, jedoch mindestens feuerhemmend sein. Trennwände nach Absatz 2 Nr. 2 müssen feuerbeständig sein.

- (4) Die Trennwände nach Absatz 2 sind bis zur Rohdecke, im Dachraum bis unter die Dachhaut zu führen; werden in Dachräumen Trennwände nur bis zur Rohdecke geführt, ist diese Decke als raumabschließendes Bauteil einschließlich der sie tragenden und aussteifenden Bauteile feuerhemmend herzustellen.
- (5) Öffnungen in Trennwänden nach Absatz 2 sind nur zulässig, wenn sie auf die für die Nutzung erforderliche Zahl und Größe beschränkt sind; sie müssen feuerhemmende, dicht- und selbstschließende Abschlüsse haben.
- (6) Die Absätze 1 bis 5 gelten nicht für Wohngebäude der Gebäudeklassen 1 und 2.

§ 30, Brandwände

- (1) Brandwände müssen als raumabschließende Bauteile zum Abschluss von Gebäuden (Gebäudeabschlusswand) oder zur Unterteilung von Gebäuden in Brandabschnitte (innere Brandwand) ausreichend lang die Brandausbreitung auf andere Gebäude oder Brandabschnitte verhindern.
- (2) Brandwände sind erforderlich
 1. als Gebäudeabschlusswand, ausgenommen von Gebäuden ohne Aufenthaltsräume und ohne Feuerstätten mit nicht mehr als 50 m^3 Brutto-Rauminhalt, wenn diese Abschlusswände an oder mit einem Abstand bis zu 2,50 m gegenüber der Grundstücksgrenze errichtet werden, es sei denn, dass ein Abstand von mindestens 5 m zu bestehenden oder nach den baurechtlichen Vorschriften zulässigen künftigen Gebäuden gesichert ist,
 2. als innere Brandwand zur Unterteilung ausgedehnter Gebäude in Abständen von nicht mehr als 40 m,
 3. als innere Brandwand zur Unterteilung landwirtschaftlich genutzter Gebäude in Brandabschnitte von nicht mehr als 10.000 m^3 Brutto-Rauminhalt,
 4. als Gebäudeabschlusswand zwischen Wohngebäuden und angebauten landwirtschaftlich genutzten Gebäuden sowie als innere Brandwand zwischen dem Wohnteil und dem landwirtschaftlich genutzten Teil eines Gebäudes.
- (3) Brandwände müssen auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung feuerbeständig sein und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Anstelle von Brandwänden nach Satz 1 sind zulässig
 1. für Gebäude der Gebäudeklasse 4 Wände, die auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung hochfeuerhemmend sind,
 2. für Gebäude der Gebäudeklassen 1 bis 3 hochfeuerhemmende Wände,
 3. für Gebäude der Gebäudeklassen 1 bis 3 Gebäudeabschlusswände, die jeweils von innen nach außen die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Teile des Gebäudes, mindestens jedoch feuerhemmende Bauteile, und von außen nach innen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständiger Bauteile haben,
 4. in den Fällen des Absatzes 2 Nr. 4 feuerbeständige Wände, wenn der umbaute Raum des landwirtschaftlich genutzten Gebäudes oder Gebäudeteils nicht größer als 2000 m^3 ist.

- (4) Brandwände müssen bis zur Bedachung durchgehen und in allen Geschossen übereinander angeordnet sein (Abb. 9.10). Abweichend davon dürfen anstelle innerer Brandwände Wände geschossweise versetzt angeordnet werden, wenn
1. die Wände im Übrigen Absatz 3 Satz 1 entsprechen,
 2. die Decken, soweit sie in Verbindung mit diesen Wänden stehen, feuerbeständig sind, aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und keine Öffnungen haben,
 3. die Bauteile, die diese Wände und Decken unterstützen, feuerbeständig sind und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen,
 4. die Außenwände in der Breite des Versatzes in dem Geschoss oberhalb oder unterhalb des Versatzes feuerbeständig sind und
 5. Öffnungen in den Außenwänden im Bereich des Versatzes so angeordnet oder andere Vorkehrungen so getroffen sind, dass eine Brandausbreitung in andere Brandabschnitte nicht zu befürchten ist.
- (5) Brandwände sind 0,30 m über die Bedachung zu führen oder in Höhe der Dachhaut mit einer beiderseits 0,50 m auskragenden feuerbeständigen Platte aus nichtbrennbaren Baustoffen abzuschließen; darüber dürfen brennbare Teile des Daches nicht hinweggeführt werden. Bei Gebäuden der Gebäudeklassen 1 bis 3 sind Brandwände mindestens bis unter die Dachhaut zu führen. Verbleibende Hohlräume sind vollständig mit nichtbrennbaren Baustoffen auszufüllen.
- (6) Müssen Gebäude oder Gebäudeteile, die über Eck zusammenstoßen, durch eine Brandwand getrennt werden, so muss der Abstand dieser Wand von der inneren Ecke mindestens 5 m betragen; das gilt nicht, wenn der Winkel der inneren Ecke mehr als 120 Grad beträgt oder mindestens eine Außenwand auf 5 m Länge als offnungslose feuerbeständige Wand aus nichtbrennbaren Baustoffen ausgebildet ist.
- (7) Bauteile mit brennbaren Baustoffen dürfen über Brandwände nicht hinweggeführt werden. Außenwandkonstruktionen, die eine seitliche Brandausbreitung begünstigen können wie Doppelfassaden oder hinterlüftete Außenwandbekleidungen, dürfen ohne besondere Vorkehrungen über Brandwände nicht hinweggeführt werden.

Abb. 9.10 Dachstuhl-Rohbau



Bauteile dürfen in Brandwände nur soweit eingreifen, dass deren Feuerwiderstandsfähigkeit nicht beeinträchtigt wird; für Leitungen, Leitungsschlüsse und Schornsteine gilt dies entsprechend.

- (8) Öffnungen in Brandwänden sind unzulässig. Sie sind in inneren Brandwänden nur zulässig, wenn sie auf die für die Nutzung erforderliche Zahl und Größe beschränkt sind; die Öffnungen müssen feuerbeständige, dicht- und selbstschließende Abschlüsse haben.
- (9) In inneren Brandwänden sind feuerbeständige Verglasungen nur zulässig, wenn sie auf die für die Nutzung erforderliche Zahl und Größe beschränkt sind.
- (10) Absatz 2 Nr. 1 gilt nicht für seitliche Wände von Vorbauten im Sinne des § 6 Abs. 6, wenn sie von dem Nachbargebäude oder der Nachbargrenze einen Abstand einhalten, der ihrer eigenen Ausladung entspricht, mindestens jedoch 1 m beträgt.
- (11) Die Absätze 4 bis 10 gelten entsprechend auch für Wände, die nach Absatz 3 Satz 2 anstelle von Brandwänden zulässig sind.

§ 31, Decken

- (1) Decken müssen als tragende und raumabschließende Bauteile zwischen Geschossen im Brandfall ausreichend lang standsicher und widerstandsfähig gegen die Brandausbreitung sein. Sie müssen
 1. in Gebäuden der Gebäudeklasse 5 feuerbeständig,
 2. in Gebäuden der Gebäudeklasse 4 hochfeuerhemmend,
 3. in Gebäuden der Gebäudeklassen 2 und 3 feuerhemmend sein. Satz 2 gilt
 1. für Geschosse im Dachraum nur, wenn darüber Aufenthaltsräume möglich sind; § 29 Abs. 4 bleibt unberührt,
 2. nicht für Balkone, ausgenommen offene Gänge, die als notwendige Flure dienen.
- (2) Im Kellergeschoß müssen Decken
 1. in Gebäuden der Gebäudeklassen 3 bis 5 feuerbeständig,
 2. in Gebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2 feuerhemmend sein. Decken müssen feuerbeständig sein
 1. unter und über Räumen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr, ausgenommen in Wohngebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2,
 2. zwischen dem landwirtschaftlich genutzten Teil und dem Wohnteil eines Gebäudes.
- (3) Der Anschluss der Decken an die Außenwand ist so herzustellen, dass er den Anforderungen aus Absatz 1 Satz 1 genügt.
- (4) Öffnungen in Decken, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, sind nur zulässig
 1. in Gebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2,
 2. innerhalb derselben Nutzungseinheit mit nicht mehr als insgesamt 400 m² in nicht mehr als zwei Geschossen,
 3. im Übrigen, wenn sie auf die für die Nutzung erforderliche Zahl und Größe beschränkt sind

§ 32, Dächer

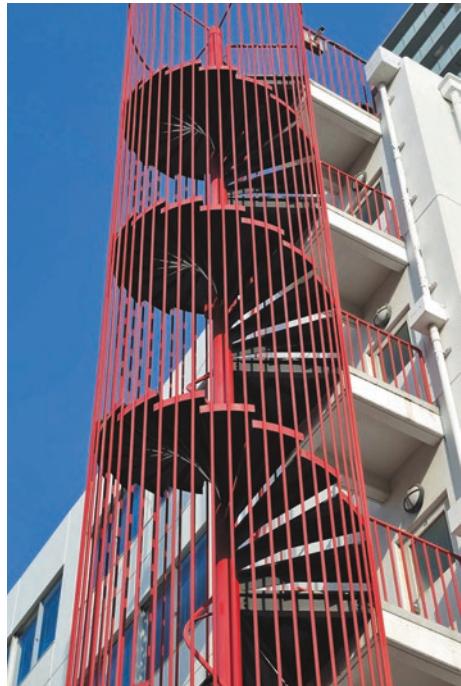
- (1) Bedachungen müssen gegen eine Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme ausreichend lang widerstandsfähig sein (harte Bedachung).
- (2) Bedachungen, die die Anforderungen nach Absatz 1 nicht erfüllen, sind zulässig bei Gebäuden der Gebäudeklassen 1 bis 3, wenn die Gebäude
 1. einen Abstand von der Grundstücksgrenze von mindestens 12 m,
 2. von Gebäuden auf demselben Grundstück mit harter Bedachung einen Abstand von mindestens 15 m,
 3. von Gebäuden auf demselben Grundstück mit Bedachungen, die die Anforderungen nach Absatz 1 nicht erfüllen, einen Abstand von mindestens 24 m,
 4. von Gebäuden auf demselben Grundstück ohne Aufenthaltsräume und ohne Feuerstätten mit nicht mehr als 50 m³ Brutto-Rauminhalt einen Abstand von mindestens 5 m einhalten. Soweit Gebäude nach Satz 1 Abstand halten müssen, genügt bei Wohngebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2 in den Fällen
 1. der Nummer 1 ein Abstand von mindestens 6 m,
 2. der Nummer 2 ein Abstand von mindestens 9 m,
 3. der Nummer 3 ein Abstand von mindestens 12 m.
- (3) Die Absätze 1 und 2 gelten nicht für
 1. Gebäude ohne Aufenthaltsräume und ohne Feuerstätten mit nicht mehr als 50 m³ Brutto-Rauminhalt,
 2. lichtdurchlässige Bedachungen aus nichtbrennbaren Baustoffen; brennbare Fugendichtungen und brennbare Dämmstoffe in nichtbrennbaren Profilen sind zulässig,
 3. Lichtkuppeln und Oberlichte von Wohngebäuden,
 4. Eingangüberdachungen und Vordächer aus nichtbrennbaren Baustoffen,
 5. Eingangüberdachungen aus brennbaren Baustoffen, wenn die Eingänge nur zu Wohnungen führen.
- (4) Abweichend von den Absätzen 1 und 2 sind
 1. lichtdurchlässige Teileflächen aus brennbaren Baustoffen in Bedachungen nach Absatz 1 und
 2. begrünte Bedachungen zulässig, wenn eine Brandentstehung bei einer Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen werden.
- (5) Dachüberstände, Dachgesimse und Dachaufbauten, lichtdurchlässige Bedachungen, Lichtkuppeln und Oberlichte sind so anzurichten und herzustellen, dass Feuer nicht auf andere Gebäudeteile und Nachbargrundstücke übertragen werden kann. Von Brandwänden und von Wänden, die anstelle von Brandwänden zulässig sind, müssen mindestens 1,25 m entfernt sein

1. Oberlichte, Lichtkuppeln und Öffnungen in der Bedachung, wenn diese Wände nicht mindestens 30 cm über die Bedachung geführt sind,
 2. Dachgauben und ähnliche Dachaufbauten aus brennbaren Baustoffen, wenn sie nicht durch diese Wände gegen Brandübertragung geschützt sind.
- (6) Dächer von traufseitig aneinandergebaute Gebäu den müssen als raumabschließende Bauteile für eine Brandbeanspruchung von innen nach außen einschließlich der sie tragenden und aussteifenden Bauteile feuerhemmend sein.
- Öffnungen in diesen Dachflächen müssen waagerecht gemessen mindestens 2 m von der Brandwand oder der Wand, die anstelle der Brandwand zulässig ist, entfernt sein.
- (7) Dächer von Anbauten, die an Außenwände mit Öffnungen oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit anschließen, müssen innerhalb eines Abstands von 5 m von diesen Wänden als raumabschließende Bauteile für eine Brandbeanspruchung von innen nach außen einschließlich der sie tragenden und aussteifenden Bauteile die Feuerwiderstandsfähigkeit der Decken des Gebäudeteils haben, an den sie angebaut werden. Dies gilt nicht für Anbauten an Wohngebäude der Gebäudeklassen 1 bis 3.
- (8) Dächer an Verkehrsflächen und über Eingängen müssen Vorrichtungen zum Schutz gegen das Herabfallen von Schnee und Eis haben, wenn dies die Verkehrssicherheit erfordert.
- (9) Für vom Dach aus vorzunehmende Arbeiten sind sicher benutzbare Vorrichtungen anzubringen.

§ 33, Erster und zweiter Rettungsweg

- (1) Für Nutzungseinheiten mit mindestens einem Aufenthaltsraum wie Wohnungen, Praxen, selbstständige Betriebsstätten müssen in jedem Geschoss mindestens zwei voneinander unabhängige Rettungswege ins Freie vorhanden sein ([Abb. 9.11](#)); beide Rettungswege dürfen jedoch innerhalb des Geschosses über denselben notwendigen Flur führen.
- (2) Für Nutzungseinheiten nach Absatz 1, die nicht zu ebener Erde liegen, muss der erste Rettungsweg über eine notwendige Treppe führen. Der zweite Rettungsweg kann eine weitere notwendige Treppe oder eine mit Rettungsgeräten der Feuerwehr erreichbare Stelle der Nutzungseinheit sein. Ein zweiter Rettungsweg ist nicht erforderlich, wenn die Rettung über einen sicher erreichbaren Treppenraum möglich ist, in den Feuer und Rauch nicht eindringen können (Sicherheitstreppenraum).
- (3) Gebäude, deren zweiter Rettungsweg über Rettungsgeräte der Feuerwehr führt und bei denen die Oberkante der Brüstung von zum Anleitern bestimmten Fenstern oder Stellen mehr als 8 m über der Geländeoberfläche liegt, dürfen nur errichtet werden, wenn die Feuerwehr über die erforderlichen Rettungsgeräte wie Hubrettungsfahrzeuge verfügt. Bei Sonderbauten ist der zweite Rettungsweg über Rettungsgeräte der Feuerwehr nur zulässig, wenn keine Bedenken wegen der Personenrettung bestehen.

Abb. 9.11 Zweiter Rettungsweg.
(© peia – Fotolia.com)



§ 34, Treppen

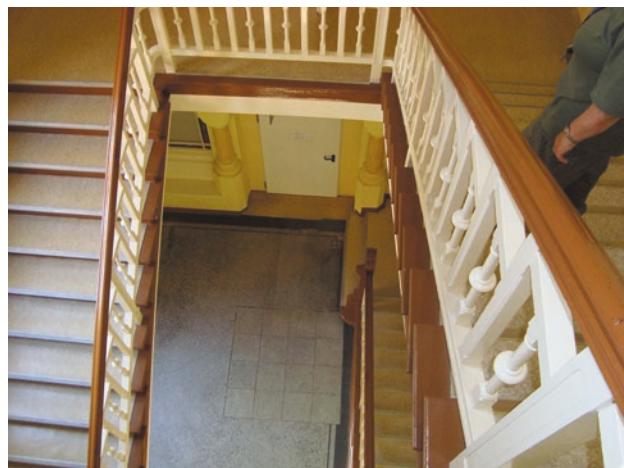
- (1) Jedes nicht zu ebener Erde liegende Geschoss und der benutzbare Dachraum eines Gebäudes müssen über mindestens eine Treppe zugänglich sein (notwendige Treppe). Statt notwendiger Treppen sind Rampen mit flacher Neigung zulässig.
- (2) Einschiebbare Treppen und Rolltreppen sind als notwendige Treppen unzulässig. In Gebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2 sind einschiebbare Treppen und Leitern als Zugang zu einem Dachraum ohne Aufenthaltsraum zulässig.
- (3) Notwendige Treppen sind in einem Zuge zu allen angeschlossenen Geschossen zu führen; sie müssen mit den Treppen zum Dachraum unmittelbar verbunden sein. Dies gilt nicht für Treppen
 1. in Gebäuden der Gebäudeklassen 1 bis 3,
 2. nach § 35 Abs. 1 Satz 3 Nr. 2.
- (4) Die tragenden Teile notwendiger Treppen müssen
 1. in Gebäuden der Gebäudeklasse 5 feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen,
 2. in Gebäuden der Gebäudeklasse 4 aus nichtbrennbaren Baustoffen,
 3. in Gebäuden der Gebäudeklasse 3 aus nichtbrennbaren Baustoffen oder feuerhemmend sein. Tragende Teile von Außentreppen nach § 35 Abs. 1 Satz 3 Nr. 3 für Gebäude der Gebäudeklassen 3 bis 5 müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

- (5) Die nutzbare Breite der Treppenläufe und Treppenabsätze notwendiger Treppen muss für den größten zu erwartenden Verkehr ausreichen.
- (6) Treppen müssen einen festen und griffsicheren Handlauf haben. Für Treppen sind Handläufe auf beiden Seiten und Zwischenhandläufe vorzusehen, soweit die Verkehrssicherheit dies erfordert.
- (7) Eine Treppe darf nicht unmittelbar hinter einer Tür beginnen, die in Richtung der Treppe aufschlägt; zwischen Treppe und Tür ist ein ausreichender Treppenabsatz anzutragen.

§ 35, Notwendige Treppenräume, Ausgänge

- (1) Jede notwendige Treppe muss zur Sicherstellung der Rettungswege aus den Geschossen ins Freie in einem eigenen, durchgehenden Treppenraum liegen (notwendiger Treppenraum, Abb. 9.12). Notwendige Treppenräume müssen so angeordnet und ausgebildet sein, dass die Nutzung der notwendigen Treppen im Brandfall ausreichend lang möglich ist. Notwendige Treppen sind ohne eigenen Treppenraum zulässig
 1. in Gebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2,
 2. für die Verbindung von höchstens zwei Geschossen innerhalb derselben Nutzeinheit von insgesamt nicht mehr als 200 m^2 , wenn in jedem Geschoss ein anderer Rettungsweg erreicht werden kann,
 3. als Außentreppen, wenn ihre Nutzung ausreichend sicher ist und im Brandfall nicht gefährdet werden kann.
- (2) Von jeder Stelle eines Aufenthaltsraumes sowie eines Kellergeschosses muss mindestens ein Ausgang in einen notwendigen Treppenraum oder ins Freie in höchstens 35 m Entfernung erreichbar sein. Übereinanderliegende Kellergeschosse müssen jeweils

Abb. 9.12 Erster Rettungsweg



mindestens zwei Ausgänge in notwendige Treppenräume oder ins Freie haben. Sind mehrere notwendige Treppenräume erforderlich, müssen sie so verteilt sein, dass sie möglichst entgegengesetzt liegen und dass die Rettungswege möglichst kurz sind.

- (3) Jeder notwendige Treppenraum muss an einer Außenwand liegen und einen unmittelbaren Ausgang ins Freie haben. Innenliegende notwendige Treppenräume sind zulässig, wenn ihre Nutzung ausreichend lang nicht durch Raucheneintritt gefährdet werden kann. Sofern der Ausgang eines notwendigen Treppenraumes nicht unmittelbar ins Freie führt, muss der Raum zwischen dem notwendigen Treppenraum und dem Ausgang ins Freie
 1. mindestens so breit sein wie die dazugehörigen Treppenläufe,
 2. Wände haben, die die Anforderungen an die Wände des Treppenraumes erfüllen,
 3. rauchdichte und selbstschließende Abschlüsse zu notwendigen Fluren haben und
 4. ohne Öffnungen zu anderen Räumen, ausgenommen zu notwendigen Fluren, sein.
- (4) Die Wände notwendiger Treppenräume müssen als raumabschließende Bauteile
 1. in Gebäuden der Gebäudeklasse 5 die Bauart von Brandwänden haben,
 2. in Gebäuden der Gebäudeklasse 4 auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung hochfeuerhemmend und
 3. in Gebäuden der Gebäudeklasse 3 feuerhemmend sein. Dies ist nicht erforderlich für Außenwände von Treppenräumen, die aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und durch andere an diese Außenwände anschließende Gebäudeteile im Brandfall nicht gefährdet werden können. Der obere Abschluss notwendiger Treppenräume muss als raumabschließendes Bauteil die Feuerwiderstandsfähigkeit der Decken des Gebäudes haben; dies gilt nicht, wenn der obere Abschluss das Dach ist und die Treppenraumwände bis unter die Dachhaut reichen.
- (5) In notwendigen Treppenräumen und in Räumen nach Absatz 3 Satz 3 müssen
 1. Bekleidungen, Putze, Dämmstoffe, Unterdecken und Einbauten aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen,
 2. Wände und Decken aus brennbaren Baustoffen eine Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen in ausreichender Dicke haben,
 3. Bodenbeläge, ausgenommen Gleitschutzprofile, aus mindestens schwerentflammablen Baustoffen bestehen.
- (6) In notwendigen Treppenräumen müssen Öffnungen
 1. zu Kellergeschossen, zu nicht ausgebauten Dachräumen, Werkstätten, Läden, Lager- und ähnlichen Räumen sowie zu sonstigen Räumen und Nutzungseinheiten mit einer Fläche von mehr als 200 m², ausgenommen Wohnungen, mindestens feuerhemmende, rauchdichte und selbstschließende Abschlüsse,
 2. zu notwendigen Fluren rauchdichte und selbstschließende Abschlüsse,
 3. zu sonstigen Räumen und Nutzungseinheiten mindestens dicht- und selbstschließende Abschlüsse haben. Die Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse dürfen lichtdurchlässige Seitenteile und Oberlichte enthalten, wenn der Abschluss insgesamt nicht breiter als 2,50 m ist.

- (7) Notwendige Treppenräume müssen zu beleuchten sein. Innenliegende notwendige Treppenräume müssen in Gebäuden mit einer Höhe nach § 2 Abs. 3 Satz 2 von mehr als 13 m eine Sicherheitsbeleuchtung haben.
- (8) Notwendige Treppenräume müssen belüftet werden können. Sie müssen in jedem oberirdischen Geschoss unmittelbar ins Freie führende Fenster mit einem freien Querschnitt von mindestens $0,50 \text{ m}^2$ haben, die geöffnet werden können. Für innenliegende notwendige Treppenräume und notwendige Treppenräume in Gebäuden mit einer Höhe nach § 2 Abs. 3 Satz 2 von mehr als 13 m ist an der obersten Stelle eine Öffnung zur Rauchableitung mit einem freien Querschnitt von mindestens 1 m^2 erforderlich; sie muss vom Erdgeschoss sowie vom obersten Treppenabsatz aus geöffnet werden können.

§ 36, Notwendige Flure, offene Gänge

- (1) Flure, über die Rettungswege aus Aufenthaltsräumen oder aus Nutzungseinheiten mit Aufenthaltsräumen zu Ausgängen in notwendige Treppenräume oder ins Freie führen (notwendige Flure, Abb. 9.13), müssen so angeordnet und ausgebildet sein, dass die Nutzung im Brandfall ausreichend lang möglich ist. Notwendige Flure sind nicht erforderlich
 1. in Wohngebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2,
 2. in sonstigen Gebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2, ausgenommen in Kellergeschossen,
 3. innerhalb von Wohnungen oder innerhalb von Nutzungseinheiten mit nicht mehr als 200 m^2 ,
 4. innerhalb von Nutzungseinheiten, die einer Büro- oder Verwaltungsnutzung dienen, mit nicht mehr als 400 m^2 ; das gilt auch für Teile größerer Nutzungseinheiten,

Abb. 9.13 Rettungsweg nach Außen



- wenn diese Teile nicht größer als 400 m² sind, Trennwände nach § 29 Abs. 2 Nr. 1 haben und jeder Teil unabhängig von anderen Teilen Rettungswege nach § 33 Abs. 1 hat.
- (2) Notwendige Flure müssen so breit sein, dass sie für den größten zu erwartenden Verkehr ausreichen. In den Fluren ist eine Folge von weniger als drei Stufen unzulässig.
 - (3) Notwendige Flure sind durch nichtabschließbare, rauchdichte und selbstschließende Abschlüsse in Rauchabschnitte zu unterteilen. Die Rauchabschnitte sollen nicht länger als 30 m sein. Die Abschlüsse sind bis an die Rohdecke zu führen; sie dürfen bis an die Unterdecke der Flure geführt werden, wenn die Unterdecke feuerhemmend ist. Notwendige Flure mit nur einer Fluchtrichtung, die zu einem Sicherheitstreppenraum führen, dürfen nicht länger als 15 m sein. Die Sätze 1 bis 4 gelten nicht für offene Gänge nach Absatz 5.
 - (4) Die Wände notwendiger Flure müssen als raumabschließende Bauteile feuerhemmend, in Kellergeschossen, deren tragende und aussteifende Bauteile feuerbeständig sein müssen, feuerbeständig sein. Die Wände sind bis an die Rohdecke zu führen. Sie dürfen bis an die Unterdecke der Flure geführt werden, wenn die Unterdecke feuerhemmend und ein demjenigen nach Satz 1 vergleichbarer Raumabschluss sichergestellt ist. Türen in diesen Wänden müssen dicht schließen; Öffnungen zu Lagerbereichen im Kellergeschoss müssen feuerhemmende, dicht- und selbstschließende Abschlüsse haben.
 - (5) Für Wände und Brüstungen notwendiger Flure mit nur einer Fluchtrichtung, die als offene Gänge vor den Außenwänden angeordnet sind, gilt Absatz 4 entsprechend. Fenster sind in diesen Außenwänden ab einer Brüstungshöhe von 0,90 m zulässig.
 - (6) In notwendigen Fluren sowie in offenen Gängen nach Absatz 5 müssen
 1. Bekleidungen, Putze, Unterdecken und Dämmstoffe aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen,
 2. Wände und Decken aus brennbaren Baustoffen eine Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen in ausreichender Dicke haben.

§ 37, Fenster, Türen, sonstige Öffnungen

- (1) Können die Fensterflächen nicht gefahrlos vom Erdboden, vom Innern des Gebäudes, von Loggien oder Balkonen aus gereinigt werden, so sind Vorrichtungen wie Aufzüge, Halterungen oder Stangen anzubringen, die eine Reinigung von außen ermöglichen.
- (2) Glastüren und andere Glasflächen, die bis zum Fußboden allgemein zugänglicher Verkehrsflächen herabreichen, sind so zu kennzeichnen, dass sie leicht erkannt werden können. Weitere Schutzmaßnahmen sind für größere Glasflächen vorzusehen, wenn dies die Verkehrssicherheit erfordert.
- (3) Eingangstüren von Wohnungen, die über Aufzüge erreichbar sein müssen, müssen eine lichte Durchgangsbreite von mindestens 0,90 m haben.

- (4) Jedes Kellergeschoss ohne Fenster muss mindestens eine Öffnung ins Freie haben, um eine Rauchableitung zu ermöglichen. Gemeinsame Kellerlichtschächte für übereinanderliegende Kellergeschosse sind unzulässig.
- (5) Fenster, die als Rettungswege nach § 33 Abs. 2 Satz 2 dienen, müssen im Lichten mindestens $0,90\text{ m} \times 1,20\text{ m}$ groß und nicht höher als $1,20\text{ m}$ über der Fußbodenoberkante angeordnet sein. Liegen diese Fenster in Dachschrägen oder Dachaufbauten, so darf ihre Unterkante oder ein davorliegender Austritt von der Traufkante horizontal gemessen nicht mehr als 1 m entfernt sein.

§ 39, Aufzüge

- (1) Aufzüge im Innern von Gebäuden müssen eigene Fahrschächte haben, um eine Brandausbreitung in andere Geschosse ausreichend lang zu verhindern. In einem Fahrschacht dürfen bis zu drei Aufzüge liegen. Aufzüge ohne eigene Fahrschächte sind zulässig
 1. innerhalb eines notwendigen Treppenraumes, ausgenommen in Hochhäusern,
 2. innerhalb von Räumen, die Geschosse überbrücken,
 3. zur Verbindung von Geschossen, die offen miteinander in Verbindung stehen dürfen,
 4. in Gebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2;
sie müssen sicher umkleidet sein.
- (2) Die Fahrschachtwände müssen als raumabschließende Bauteile
 1. in Gebäuden der Gebäudeklasse 5 feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen,
 2. in Gebäuden der Gebäudeklasse 4 hochfeuerhemmend,
 3. in Gebäuden der Gebäudeklasse 3 feuerhemmendsein; Fahrschachtwände aus brennbaren Baustoffen müssen schachtseitig eine Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen in ausreichender Dicke haben.
Fahrschachttüren und andere Öffnungen in Fahrschachtwänden mit erforderlicher Feuerwiderstandsfähigkeit sind so herzustellen, dass die Anforderungen nach Absatz 1 Satz 1 nicht beeinträchtigt werden.
- (3) Fahrschächte müssen zu lüften sein und eine Öffnung zur Rauchableitung mit einem freien Querschnitt von mindestens $2,5\text{ v. H.}$ der Fahrschachtgrundfläche, mindestens jedoch $0,10\text{ m}^2$ haben. Die Lage der Rauchaustrittsöffnungen muss so gewählt werden, dass der Rauchaustritt durch Windeinfluss nicht beeinträchtigt wird.
- (4) Gebäude mit einer Höhe nach § 2 Abs. 3 Satz 2 von mehr als 13 m müssen Aufzüge in ausreichender Zahl haben. Von diesen Aufzügen muss mindestens ein Aufzug Kinderwagen, Rollstühle, Krankenträger und Lasten aufnehmen können und Haltestellen in allen Geschossen haben. Dieser Aufzug muss von allen Wohnungen in dem Gebäude und von der öffentlichen Verkehrsfläche aus stufenlos erreichbar sein. § 50 Abs. 3 Sätze 1 bis 5 gilt entsprechend. Haltestellen im obersten Geschoss, im Erdgeschoss und in den Kellergeschossen sind nicht erforderlich, wenn sie nur unter besonderen Schwierigkeiten hergestellt werden können.

- (5) Fahrkörbe zur Aufnahme einer Krankentrage müssen eine nutzbare Grundfläche von mindestens $1,10\text{ m} \times 2,10\text{ m}$, zur Aufnahme eines Rollstuhls von mindestens $1,10\text{ m} \times 1,40\text{ m}$ haben; Türen müssen eine lichte Durchgangsbreite von mindestens $0,90\text{ m}$ haben. In einem Aufzug für Rollstühle und Krankenträger darf der für Rollstühle nicht erforderliche Teil der Fahrkorbgrundfläche durch eine verschließbare Tür abgesperrt werden. Vor den Aufzügen muss eine ausreichende Bewegungsfläche vorhanden sein.

§ 40, Leitungsanlagen, Installationsschächte und -kanäle

- (1) Leitungen dürfen durch raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, nur hindurchgeführt werden, wenn eine Brandausbreitung ausreichend lang nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen sind; dies gilt nicht für Decken
 1. in Gebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2,
 2. innerhalb von Wohnungen,
 3. innerhalb derselben Nutzungseinheit mit nicht mehr als insgesamt 400 m^2 in nicht mehr als zwei Geschossen.
- (2) In notwendigen Treppenräumen, in Räumen nach § 35 Abs. 3 Satz 3 und in notwendigen Fluren sind Leitungsanlagen nur zulässig, wenn eine Nutzung als Rettungsweg im Brandfall ausreichend lang möglich ist.
- (3) Für Installationsschächte und -kanäle gelten Absatz 1 sowie § 41 Abs. 2 Satz 1 und Abs. 3 entsprechend.

§ 41, Lüftungsanlagen

- (1) Lüftungsanlagen müssen betriebssicher und brandsicher sein; sie dürfen den ordnungsgemäßen Betrieb von Feuerungsanlagen nicht beeinträchtigen.
- (2) Lüftungsleitungen sowie deren Bekleidungen und Dämmstoffe müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen; brennbare Baustoffe sind zulässig, wenn ein Beitrag der Lüftungsleitung zur Brandentstehung und Brandweiterleitung nicht zu befürchten ist. Lüftungsleitungen dürfen raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, nur überbrücken, wenn eine Brandausbreitung ausreichend lang nicht zu befürchten ist oder wenn Vorkehrungen hiergegen getroffen sind.
- (3) Lüftungsanlagen sind so herzustellen, dass sie Gerüche und Staub nicht in andere Räume übertragen.
- (4) Lüftungsanlagen dürfen nicht in Abgasanlagen eingeführt werden; die gemeinsame Nutzung von Lüftungsleitungen zur Lüftung und zur Ableitung der Abgase von Feuerstätten ist zulässig, wenn keine Bedenken wegen der Betriebssicherheit und des Brandschutzes bestehen. Die Abluft ist ins Freie zu führen. Nicht zur Lüftungsanlage gehörende Einrichtungen sind in Lüftungsleitungen unzulässig.
- (5) Die Absätze 2 und 3 gelten nicht

1. für Gebäude der Gebäudeklassen 1 und 2,
 2. innerhalb von Wohnungen,
 3. innerhalb derselben Nutzungseinheit mit nicht mehr als 400 m² in nicht mehr als zwei Geschossen.
- (6) Für raumluftechnische Anlagen und Warmluftheizungen gelten die Absätze 1 bis 5 entsprechend.

§ 42, Feuerungsanlagen, sonstige Anlagen zur Wärmeerzeugung, Brennstoffversorgung

- (1) Feuerstätten und Abgasanlagen (Feuerungsanlagen, Abb. 9.14) müssen betriebssicher und brandsicher sein.
- (2) Feuerstätten dürfen in Räumen nur aufgestellt werden, wenn nach der Art der Feuerstätte und nach Lage, Größe, baulicher Beschaffenheit und Nutzung der Räume Gefahren nicht entstehen.
- (3) Abgase von Feuerstätten sind durch Abgasleitungen, Schornsteine und Verbindungsstücke (Abgasanlagen) so abzuführen, dass keine Gefahren oder unzumutbaren Belästigungen entstehen. Abgasanlagen sind in solcher Zahl und Lage und so herzustellen, dass die Feuerstätten des Gebäudes ordnungsgemäß angeschlossen werden können. Sie müssen leicht gereinigt werden können.
- (4) Behälter und Rohrleitungen für brennbare Gase und Flüssigkeiten müssen betriebssicher und brandsicher sein. Diese Behälter sowie feste Brennstoffe sind so aufzustellen oder zu lagern, dass keine Gefahren oder unzumutbaren Belästigungen entstehen.
- (5) Für die Aufstellung von ortsfesten Verbrennungsmotoren, Blockheizkraftwerken, Brennstoffzellen und Verdichtern sowie die Ableitung ihrer Verbrennungsgase gelten die Absätze 1 bis 3 entsprechend.

Abb. 9.14 Brenner im Heizraum



§ 51, Sonderbauten

An Sonderbauten (Abb. 9.15) können im Einzelfall zur Verwirklichung der allgemeinen Anforderungen nach § 3 Abs. 1 besondere Anforderungen gestellt werden. Erleichterungen können gestattet werden, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung baulicher Anlagen oder Räume oder wegen besonderer Anforderungen nicht bedarf. Die Anforderungen und Erleichterungen nach den Sätzen 1 und 2 können sich insbesondere erstrecken auf

1. die Anordnung der baulichen Anlagen auf dem Grundstück,
2. die Abstände von Nachbargrenzen, von anderen baulichen Anlagen auf dem Grundstück und von öffentlichen Verkehrsflächen sowie auf die Größe der freizuhaltenden Flächen der Grundstücke,
3. die Öffnungen nach öffentlichen Verkehrsflächen und nach angrenzenden Grundstücken,
4. die Anlage von Zu- und Abfahrten,
5. die Anlage von Grünstreifen, Baumpflanzungen und anderen Pflanzungen sowie die Begrünung oder Beseitigung von Halden und Gruben,
6. die Bauart und Anordnung aller für die Stand- und Verkehrssicherheit, den Brand-, Wärme-, Schall- oder Gesundheitsschutz wesentlichen Bauteile und die Verwendung von Baustoffen,
7. Brandschutzanlagen, -einrichtungen und -vorkehrungen,
8. die Löschwasserrückhaltung,
9. die Anordnung und Herstellung von Aufzügen, Treppen, Treppenräumen, Fluren, Ausgängen und sonstigen Rettungswegen,
10. die Beleuchtung und Energieversorgung,
11. die Lüftung und Rauchableitung,
12. die Feuerungsanlagen und Heizräume,

Abb. 9.15 Klinikum Kolkwitz
(Brandenburg)



13. die Wasserversorgung,
14. die Aufbewahrung und Entsorgung von Abwasser und festen Abfallstoffen,
15. die Stellplätze und Garagen,
16. die barrierefreie Nutzbarkeit,
17. die zulässige Zahl der Benutzer, Anordnung und Zahl der zulässigen Sitz- und Stehplätze bei Versammlungsstätten, Tribünen und Fliegenden Bauten,
18. die Zahl der Toiletten für Besucher,
19. Umfang, Inhalt und Zahl besonderer Bauvorlagen, insbesondere eines Brandschutzkonzepts,
20. weitere zu erbringende Bescheinigungen,
21. die Bestellung und Qualifikation des Bauleiters und der Fachbauleiter,
22. den Betrieb und die Nutzung einschließlich der Bestellung und der Qualifikation eines Brandschutzbeauftragten,
23. Erst-, Wiederholungs- und Nachprüfungen und die Bescheinigungen, die hierüber zu erbringen sind.

§ 52–56 Die am Bau Beteiligten

§ 66 Bautechnische Nachweise

- (1) Die Einhaltung der Anforderungen an die Standsicherheit, den Brand-, Schall-, Wärme- und Erschütterungsschutz ist nach näherer Maßgabe der Verordnung aufgrund § 85 Abs. 3 nachzuweisen (bautechnische Nachweise); dies gilt nicht für verfahrensfreie Bauvorhaben, einschließlich der Beseitigung von Anlagen, soweit nicht in diesem Gesetz oder in der Rechtsverordnung aufgrund § 85 Abs. 3 anderes bestimmt ist. Die Bauvorlageberechtigung nach § 65 Abs. 2 Nrn. 1, 2 und 4 schließt die Berechtigung zur Erstellung der bautechnischen Nachweise ein, soweit nicht nachfolgend Abweichendes bestimmt ist.
- (2) Bei
 1. Gebäuden der Gebäudeklassen 1 bis 3,
 2. sonstigen baulichen Anlagen, die keine Gebäude sind,
muss der Standsicherheitsnachweis von einer Person mit einem berufsqualifizierenden Hochschulabschluss eines Studiums der Fachrichtung Architektur, Hochbau oder des Bauingenieurwesens mit einer mindestens dreijährigen Berufserfahrung in der Tragwerksplanung erstellt sein, der unter Beachtung des § 65 Abs. 3 Satz 2 bis 7 in einer von ... *) zu führenden Liste eingetragen ist; Eintragungen anderer Länder gelten auch im Land ... *). Auch bei anderen Bauvorhaben darf der Standsicherheitsnachweis von einem Tragwerksplaner nach Satz 1 erstellt werden. Bei Bauvorhaben der Gebäudeklasse 4, ausgenommen Sonderbauten sowie Mittel- und Großgaragen im Sinne der Verordnung nach § 85 Abs. 1 Nr. 3, muss der Brand- schutznachweis erstellt sein von

1. einem für das Bauvorhaben Bauvorlageberechtigten, der die erforderlichen Kenntnisse des Brandschutzes nachgewiesen hat,
 2. einem [Prüfingenieur/Prüfsachverständigen]*) für Brandschutz, der unter Beachtung des § 65 Abs. 3 Satz 2 bis 7 in einer von ... *) zu führenden Liste eingetragen ist; Eintragungen anderer Länder gelten auch im Land ... *). Auch bei anderen Bauvorhaben darf der Brandschutznachweis von einem Brandschutzplaner nach Satz 3 erstellt werden. Für Personen, die in einem anderen Mitgliedstaat der Europäischen Union oder einem nach dem Recht der Europäischen Gemeinschaften gleichgestellten Staat zur Erstellung von Standsicherheits- oder Brandschutznachweisen niedergelassen sind, gilt § 65 Abs. 4 bis 6 mit der Maßgabe entsprechend, dass die Anzeige bzw. der Antrag auf Erteilung einer Bescheinigung bei der nach Satz 1 oder Satz 3 zuständigen Stelle einzureichen ist.
- (3) Bei
1. Gebäuden der Gebäudeklassen 4 und 5,
 2. wenn dies nach Maßgabe eines in der Rechtsverordnung nach § 85 Abs. 3 geregelten Kriterienkatalogs erforderlich ist, bei
 - a) Gebäuden der Gebäudeklassen 1 bis 3,
 - b) Behältern, Brücken, Stützmauern, Tribünen,
 - c) sonstigen baulichen Anlagen, die keine Gebäude sind, mit einer Höhe von mehr als 10 m muss der Standsicherheitsnachweis [bauaufsichtlich geprüft/durch einen Prüfsachverständigen bescheinigt] sein; das gilt nicht für Wohngebäude der Gebäudeklassen 1 und 2. Bei
 1. Sonderbauten,
 2. Mittel- und Großgaragen im Sinne der Verordnung nach § 85 Abs. 1 Nr. 3,
 3. Gebäuden der Gebäudeklasse 5
muss der Brandschutznachweis [bauaufsichtlich geprüft/durch einen Prüfsachverständigen bescheinigt] sein.
- (4) Außer in den Fällen des Absatzes 3 werden bautechnische Nachweise nicht geprüft; § 67 bleibt unberührt. [Werden bautechnische Nachweise durch einen Prüfsachverständigen bescheinigt, werden die entsprechenden Anforderungen auch in den Fällen des § 67 nicht geprüft.] Einer [bauaufsichtlichen Prüfung/Bescheinigung durch einen Prüfsachverständigen] bedarf es ferner nicht, soweit für das Bauvorhaben Standsicherheitsnachweise vorliegen, die von einem Prüfamt für Standsicherheit allgemein geprüft sind (Typenprüfung); Typenprüfungen anderer Länder gelten auch im Land

§ 81, Bauüberwachung

- (1) Die Bauaufsichtsbehörde kann die Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Vorschriften und Anforderungen und die ordnungsgemäße Erfüllung der Pflichten der am Bau Beteiligten überprüfen.
- (2) [Die Bauaufsichtsbehörde/Der Prüfsachverständige] überwacht nach näherer Maßgabe der Rechtsverordnung nach § 85 Abs. 2 die Bauausführung bei baulichen Anlagen

1. nach § 66 Abs. 3 Satz 1 hinsichtlich des von [ihr bauaufsichtlich geprüften/ihm bescheinigten] Standsicherheitsnachweises,
2. nach § 66 Abs. 3 Satz 2 hinsichtlich des von [ihr bauaufsichtlich geprüften/ihm bescheinigten] Brandschutznachweises.

Bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4, ausgenommen Sonderbauten sowie Mittel- und Großgaragen im Sinne der Verordnung nach § 85 Abs. 1 Nr. 3, ist die mit dem Brandschutznachweis übereinstimmende Bauausführung vom Nachweisersteller oder einem anderen Nachweisberechtigten im Sinne des § 66 Abs. 2 Satz 3 zu bestätigen. [Wird die Bauausführung durch einen Prüfsachverständigen bescheinigt oder nach Satz 2 bestätigt, findet insoweit eine bauaufsichtliche Überwachung nicht statt.]

- (3) Im Rahmen der Bauüberwachung können Proben von Bauprodukten, soweit erforderlich, auch aus fertigen Bauteilen zu Prüfzwecken entnommen werden.
- (4) Im Rahmen der Bauüberwachung ist jederzeit Einblick in die Genehmigungen, Zulassungen, Prüfzeugnisse, Übereinstimmungszertifikate, Zeugnisse und Aufzeichnungen über die Prüfungen von Bauprodukten, in die Bautagebücher und andere vorgeschriebene Aufzeichnungen zu gewähren.

§ 82, Bauzustandsanzeigen, Aufnahme der Nutzung

- (1) [Die Bauaufsichtsbehörde/Der Prüfsachverständige] kann verlangen, dass [ihr/ihm] Beginn und Beendigung bestimmter Bauarbeiten angezeigt werden. Die Bauarbeiten dürfen erst fortgesetzt werden, wenn [die Bauaufsichtsbehörde/der Prüfsachverständige] der Fortführung der Bauarbeiten zugestimmt hat.
- (2) Der Bauherr hat die beabsichtigte Aufnahme der Nutzung einer nicht verfahrensfreien baulichen Anlage mindestens zwei Wochen vorher der Bauaufsichtsbehörde anzugeben. Mit der Anzeige nach Satz 1 sind vorzulegen
 1. [bei Bauvorhaben nach § 66 Abs. 3 Satz 1 eine Bescheinigung des Prüfsachverständigen über die ordnungsgemäße Bauausführung hinsichtlich der Standsicherheit,
 2. bei Bauvorhaben nach § 66 Abs. 3 Satz 2 eine Bescheinigung des Prüfsachverständigen über die ordnungsgemäße Bauausführung hinsichtlich des Brand- schutzes (§ 81 Abs. 2 Satz 1)],
 3. in den Fällen des § 81 Abs. 2 Satz 2 die jeweilige Bestätigung.

Eine bauliche Anlage darf erst benutzt werden, wenn sie selbst, Zufahrtswege, Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungs- sowie Gemeinschaftsanlagen in dem erforderlichen Umfang sicher benutzbar sind, nicht jedoch vor dem in Satz 1 bezeichneten Zeitpunkt. Feuerstätten dürfen erst in Betrieb genommen werden, wenn der Bezirksschornsteinfegermeister die Tauglichkeit und die sichere Benutzbarkeit der Abgasanlagen bescheinigt hat; Verbrennungsmotoren und Blockheizkraftwerke dürfen erst dann in Betrieb genommen werden, wenn er die Tauglichkeit und sichere Benutzbarkeit der Leitungen zur Abführung von Verbrennungsgasen bescheinigt hat.

9.4 Zusammenfassung

Natürlich sind die ausgewählten Paragraphen nicht die einzigen relevanten Anforderungen für den Brandschutz. Zumal die Musterbauordnung selbst nicht gültig ist, aber als Vorlage für sämtliche Landesbauordnungen gilt.

Alle am Bau verwendeten Baustoffe und Bauprodukte müssen geprüft und zugelassen sein. Dazu sind drei Arten der Zulassung möglich. Dies sind die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (AbZ), das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis (AbP) und die Zustimmung im Einzelfall (ZiE).

Ehe die europäische Harmonisierung in Kraft trat, gab es in Deutschland die Bauprodukteverordnung (**BauPVO** 2011), in der die Grundanforderungen an die Gebäude zusammengefasst wurden. Dies sind

1. die mechanische Festigkeit und die Standsicherheit,
2. der Brandschutz,
3. der Komplex Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz,
4. die Sicherheit und die Barrierefreiheit bei der Nutzung,
5. der Schallschutz,
6. die Energieeinsparung und der Wärmeschutz,
7. die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen.

Bezogen auf den Brandschutz ist zu beachten:

Das Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass bei einem Brand

- die Tragfähigkeit des Bauwerks während eines bestimmten Zeitraums erhalten bleibt;
- die Entstehung und Ausbreitung von Feuer und Rauch innerhalb des Bauwerks begrenzt wird;
- die Ausbreitung von Feuer auf benachbarte Bauwerke begrenzt wird;
- die Bewohner des Bauwerk unverletzt verlassen oder durch andere Maßnahmen gerettet werden können;
- die Sicherheit der Rettungsmannschaften berücksichtigt ist.

Ein weiterer wichtiger Standardsatz in der MBO (2016) ist:

Bauliche Anlagen sind so anzurufen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Indirekt geht die Musterbauordnung auf alle Arten des Brandschutzes ein, die thematisiert lauten:

Vorbeugender baulicher Brandschutz. Wie der Name bereits sagt, geht es hierbei darum, das Gebäude so zu bauen, dass ein Brand in einem Teilbereich nicht auf die anderen Bereiche übergreift oder der Übergriff eine gewisse Zeit begrenzt wird. Das heißt vor

allem, mit möglichst schlecht brennenden oder feuerresistenten Materialien zu arbeiten und insbesondere die Fluchtwege aus nicht brennbaren Baustoffen zu errichten. Wesentlicher Bestandteil des vorbeugenden Brandschutzes ist die Verhinderung der Rauchausbreitung. Selbst wenn der Fluchtweg „unbrennbar“ ist, kann er nur dann seinen Zweck erfüllen, wenn kein Rauch in diesen dringen kann. In den meisten Bundesländern ist es seit einigen Jahren Vorschrift, dass in Mehrfamilienhäusern die Türen zu den Rettungs wegen selbstschließend sein müssen, da das Schließen der Türen in einer Stresssituation von flüchtenden Personen meistens vergessen wird.

Ohne diese Selbstschließung beschleunigt es den Brand und sorgt für eine unkontrollierte Rauchentwicklung des Fluchtweges, der dann für die anderen Mieter unbenutzbar wird.

In allen Bundesländern ist auch die Anbringung von Rauchwarnmeldern Pflicht, mit etwas unterschiedlichen Übergangsregelungen.

Organisatorischer Brandschutz. Würde man durch organisatorische Maßnahmen die Brandlast auf 0 minimieren, könnte kein Brand entstehen. Deshalb kann durch ein bewusstes Verwenden von geeigneten Materialien, Nutzungsbedingungen (z. B. „Rauchen verboten“ oder „Kinderwagen nicht im Treppenhaus abstellen“) oder Hinweisschild („Fluchtweg“) die Gefahr der Brandentstehung sehr reduziert werden. Oberstes Ziel bleibt, die Rettung gefährdeter Personen zu ermöglichen, den Brand auf einem möglichst überschaubaren Raum zu begrenzen und die Folgeschäden möglichst gering zu halten. Dazu ist wichtig, dass man den Brand frühzeitig erkennt.

Anlagentechnischer Brandschutz. Dazu zählen vor allem Anlagen, die die Brandausbreitung verhindern oder verzögern. Das sind hauptsächlich Brandschutzklappen und automatische Brandmeldeanlagen. Dieser Bereich meldet einen Brand und wehrt das Vordringen von Rauch ab, aber es wird damit noch kein Brand aktiv bekämpft.

Abwehrender Brandschutz. Hierzu zählen automatische Löschanlagen und die Feuerwehr. Ihr Einsatz kommt zum Tragen, wenn das Feuer bereits voll im Gange ist. Umso wichtiger ist dann eine effektive Wirkung. Alle Löschanlagen verfügen in der Regel nur über einen begrenzten Wasservorrat und die Feuerwehr kommt erst nach etwa 5–10 Minuten zum Einsatzort.

Über die jeweiligen Fachthemen wird in den zugehörigen Kapiteln ausführlich geschrieben. Das Thema Bauordnungen/Musterbauordnung soll in erster Linie Planern und Architekten stichpunktartige Hinweise für eine sorgenfreie Bauplanung geben.



Sicherheits- oder Notbeleuchtung

10

Eine Sicherheitsbeleuchtungsanlage nach EN 50 172 stellt sicher, dass bei einem Ausfall der allgemeinen Stromversorgung sofort über eine weitere Stromquelle die Beleuchtung innerhalb der Flucht- und Rettungswege hergestellt wird.

Bei der Sicherheitsbeleuchtung wird unterschieden zwischen der Sicherheitsbeleuchtung für Flucht- und Rettungswege, der Antipanikbeleuchtung und der Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung.

Deutsche Normen und Vorschriften

VDE 0108 Teil 100	Notbeleuchtung
VDE 0100 Teil 560	Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
VDE 0100 Teil 718	Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen
DIN 4844-1	Sicherheitskennzeichnung (Maße Erkennungsweiten)
DIN 4844-2	Sicherheitskennzeichnung (Darstellung Sicherheitszeichen)
MLAR bzw. LAR	Muster – Leitungsanlagenrichtlinie
ASR	Arbeitsstättenrichtlinie
BGV	Berufsgenossenschaftliche Verordnung

Europäische und Internationale Vorschriften

EN 1838	Notbeleuchtung
EN 50 171	Zentrale Stromversorgungssysteme
EN 50 172	Sicherheitsbeleuchtungsanlagen
EN 50 272-2	stationäre Batterien
EN 60 598-2-22	Besondere Anforderungen (Leuchten für Notbeleuchtung ISO)

Eine Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss nachstehende Funktionen erfüllen:

- Die Rettungswegzeichen müssen beleuchtet sein.
- Die Fluchtwände zu Ausgängen müssen durchgängig beleuchtet sein.
- Alle Brandbekämpfungseinrichtungen, wie Brandmeldeanlagen-Handmelder oder Feuerlöscher müssen explizit beleuchtet werden.

Sofern Ausgänge in Fluchtwegen verdeckt oder nicht unmittelbar einsehbar sind, müssen Richtungszeichen dahin führen (Abb. 10.1), so dass auch Besucher ohne Ortskenntnisse die Ausgänge von jedem Standort aus finden können.

Die Zeichen, die Ausgänge und/oder Fluchtwände kennzeichnen, müssen in ihrer Form, Farbe und Gestaltung, wie auch in ihrer Leuchtdichte der EN 1838 entsprechen.

Befinden sich ortsunkundige Personen in den Bereichen, müssen die Rettungszeichen in Dauerlichtschaltung betrieben werden.

Für den Betrieb einer Sicherheitsbeleuchtungsanlage ist eine Person zu bestimmen, die für die Anlage verantwortlich ist. Vorzugsweise sollte diese Aufgabe der Brandschutzbeauftragte übernehmen. Darüber ist ein Prüfbuch zu führen, das die regelmäßigen Prüfungen protokolliert.

Der Inhalt des Prüfbuchs muss folgende Informationen enthalten:

- Datum der Inbetriebnahme inkl. Bescheinigungen über vorgenommene Änderungen.
- Datum jeder wiederkehrenden Prüfung und unternommene Tests.
- Datum und kurzgefasste Informationen über jede Wartung, Prüfung und Test.
- Datum und kurzgefasste Informationen über jeden Fehler und deren Fehlerbehebung.
- Datum und Dokumentation über Änderungen an der Sicherheitsbeleuchtungsanlage.
- Automatische Prüfeinrichtungen und deren Funktion müssen beschrieben sein.

Umfang der Prüfungen

Täglich:

Sichtprüfung der Anzeigen bei Zentralen Stromversorgungsanlagen auf korrekte Funktion

Abb. 10.1 Fluchtwegbeschilderung. (© ambrozinio – Fotolia.com)



Monatlich:

- Simulation eines hinreichend langen Stromausfalls.
- Es muss die Umschaltung jeder Leuchte (Abb. 10.2) von der allgemeinen Beleuchtung von Netzbetrieb auf Notbetrieb, und die Funktion derselben geprüft werden.
- Prüfung aller Leuchten und Zeichen auf Sauberkeit, tatsächliches Vorhandensein und richtige Funktion.
- Nach Abschluss der Prüfung muss die allgemeine Beleuchtung wiederhergestellt werden und zusätzlich jede Meldelampe und jedes Meldegerät geprüft werden, um sicherzustellen, dass die allgemeine Energieversorgung wiederhergestellt ist.
- Bei Zentralbatterieanlagen sind zusätzlich die Überwachungseinrichtungen auf korrekte Funktion u überprüfen.

Jährlich:

- Bei automatischen Prüfeinrichtungen, sind die Ergebnisse der Bemessungsbetriebsdauertests zu protokollieren.
- Nicht automatische Systeme sind wie in der monatlichen Prüfung zu testen; ergänzend sind in den nachfolgenden zusätzlichen Prüfungen und Tests durchzuführen:
 - Jede Leuchte und jedes hinterleuchtete Zeichen muss über seine volle, vom Hersteller angegebene Bemessungsbetriebsdauer geprüft werden.
 - Nach Abschluss der Prüfung sollte die allgemeine Beleuchtung wiederhergestellt werden, und zusätzlich jede Meldelampe und jedes Meldegerät geprüft werden, um sicherzustellen, dass die allgemeine Energieversorgung wiederhergestellt ist.
 - Das Datum der Prüfung und Ergebnisse müssen im Prüfbuch niedergeschrieben werden.

Leuchtenanbringung:

an allen Notausgängen und

Abb. 10.2 LED-beleuchtetes

Fluchtwegschild



- in der Nähe von Treppen, um jede Treppenstufe direkt zu beleuchten,
- in der Nähe jeder Niveauänderung,
- an vorgeschriebenen Sicherheitszeichen,
- bei jeder Richtungsänderung,
- bei Kreuzungen von Fluren und Gängen,
- außerhalb und in der Nähe von jedem letzten Ausgang,
- in der Nähe jeder Erste-Hilfe-Stelle,
- in der Nähe jeder Brandmeldeeinrichtung und jeder Brandbekämpfungseinrichtung.

In der Nähe bedeutet: im Abstand von nicht mehr als 2 m.

Erste-Hilfe-Stellen und Brandbekämpfungs- oder Meldeeinrichtungen müssen, wenn sie außerhalb des Rettungsweges sind, mit mindestens 5 lx beleuchtet sein ([Abb. 10.3](#)).

Definition von Erkennungsweiten

An Sicherheitszeichen für Rettungswege werden folgende Anforderungen gestellt:

Erkennungsweite (d): Formel: $d = s \times p$

P =	die Höhe des Grünfeldes
S =	Distanzfaktor 100 (beleuchtete Zeichen) bzw. Distanzfaktor 200 (hinterleuchtete Zeichen)

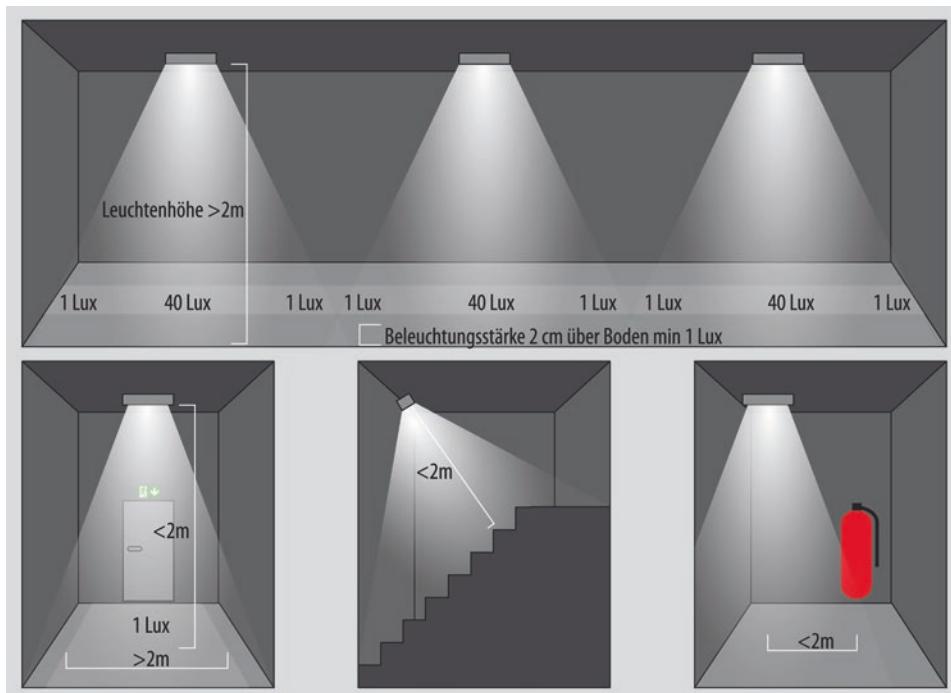


Abb. 10.3 Beleuchtungsstärken. (WSH GmbH; www.wirsindheller.de)

Beispiel:

Die Höhe eines hinterleuchteten Zeichens errechnet sich nach der Formel:

Entfernung von 20 m ($d = 20$).

Grundformel: Formel umgestellt nach p :

$$d = s \times p, p = d/s$$

$$p = 20/200 = 0,10 \text{ m (Grünfeldhöhe)}$$

Definition von Piktogrammen

Anforderungen an Sicherheitszeichen für Rettungswege:

Leuchtdichte: an jeder Stelle der Sicherheitsfarbe (grün) mind. 2 cd/m^2 .

$L_{\max}:L_{\min}$ darf innerhalb der weißen und grünen Fläche nicht größer 10:1 sein.

$L_{\text{weiß}}:L_{\text{grün}} = \text{min. } 5:1,$

max. 15:1

Zentrale Stromversorgung

Bei allen angeschlossenen Batterieladeeinrichtungen innerhalb eines zentralen Stromversorgungssystems müssen die angeschlossenen Batterien automatisch innerhalb von 12 h mit 80 % der festgelegten Bemessungsbetriebsdauer nach einer Entladung wieder aufgeladen sein

In Räumen und Schränken für Batterien muss ein entsprechender Zu- und Abluftaus tausch, entsprechend der Batteriekapazität hergestellt werden.

An Räume zur Aufbewahrung von Batterien (Abb. 10.4) sind einige grundsätzliche Anforderungen gestellt:

Abb. 10.4 Batterieraum für Notbeleuchtung



- Ausreichende Statik des Fußbodens, einschließlich 50 % Reserve
- Boden benötigt Säureauffangwannen
- Türen müssen als Fluchttüren ausgelegt sein (z. B. Antipanik-Schloss)
- Warn- und Hinweisschilder (EN 50 272 Abs. 12.1) müssen angebracht sein
- Informationsübersicht in der Nähe der Batterien, mit folgenden Angaben:
 - Name des Herstellers oder Lieferanten
 - Name des Errichters
 - Datum der Inbetriebnahme
 - Typbezeichnung des Herstellers oder Lieferanten
 - Nennspannung der Batterie
 - Nennkapazität mit Angabe der Entladezeit
 - Sicherheitsempfehlungen
 - Bedienung und Wartungsempfehlungen
 - Informationen zur Entsorgung und Wiederaufbereitung
- Batterien, deren Betriebsbedingungen und Batterieräume sind regelmäßig zu überprüfen und zu dokumentieren, auf:
 - Spannungseinstellung des Ladegerätes
 - Zellenspannung/Blockspannung
 - Elektrolytdichte und Elektrolytstand (falls machbar)
 - Sauberkeit
 - Dichtigkeit
 - Fester Sitz der Batterieverbinder (falls erforderlich)
 - Lüftung
 - Stopfen und Ventile
 - Batterietemperatur

Leuchten für Notbeleuchtung gem. EN 60 598-2-22

Werden Leuchtstofflampen in Notleuchten eingesetzt, müssen diese im Notbetrieb ohne Glimmstarter starten. Sollten Glimmstarter eingebaut sein, müssen diese im Notbetrieb freigeschaltet werden. Es darf keine Notbeleuchtung mit Leuchtstofflampen und eingebauten Glimmstartern verwendet werden.

Einzelbatterieleuchten müssen nach Entladung innerhalb von 24 h wieder aufgeladen sein.

Prüfung der Notbeleuchtung gem. VDE 0108 Teil 100 ([Abb. 10.5](#))

Täglich:	Bei zentraler Stromversorgungsanlage Sichtprüfung auf Funktion und Anzeigen.
Wöchentlich:	Funktionsprüfung der Sicherheitsbeleuchtung.
Monatlich:	Protokollierung der Ereignisse der Funktionsprüfung beim Einsatz einer automatischen Prüfeinrichtung sowie Prüfung durch Simulation eines Ausfalls der allgemeinen Stromversorgung.
Jährlich:	Prüfung der monatlichen Protokollierung auf Veränderungen und Funktionsprüfung aller Leuchtmittel und der Notstromversorgungsanlage.
3-Jahres-Intervall:	Zusätzlich Messung der Beleuchtungsstärke nach DIN EN 1838.

	Beeleuchtungsstärke	Umschaltzeit	Betriebszeit bei Betriebsdauer der Stromzelle für Sicherheitswege	Beleuchtung der Fettungszeichenleuchten in DS	Zentralbetriebeleuchte	Gruppenbetriebeleuchte	Einzelbetriebeleuchten (Stand 08/2010)	Stromerzeugungsaggregat (ohne Unterbrechung)	Stromerzeugungsaggregat (Unterbrechung < 0,5 s)	Stromerzeugungsaggregat (Unterbrechung > 0,5 s)	Besonders gesichertes Netz
Versammlungsstätten (außer Fliegende Bauten), Theater, Kinos	1 lx	1s	3 h	•	•	•	•	•	-	-	-
Fliegende Bauten, die Ausstellungsstätten sind	1 lx	1 s	3 h	•	•	•	•	•	-	-	-
Ausstellungshallen	1 lx	1 s	3 h	•	•	•	•	•	-	-	-
Verkaufsstätten	1 lx	1 s	3 h	•	•	•	•	•	-	-	-
Restaurants	1 lx	1 s	3h	•	•	•	•	•	-	-	-
Beherbergungsstätten, Heime	1 lx	1 s - 15 s je nach Panikrisiko	8 h (es reichen 3 h wenn eine Tasterschaltung nach VDE 0108 Teil 100 Abs. 4.4.8 ausgeführt wird)	•	•	•	•	•	•	-	-
Schulen	1 lx	1 s - 15 s je nach Panikrisiko	3 h	•	•	•	•	•	•	•	-
Parkhäuser, Tiefgaragen	1 lx	15 s	1 h	•	•	•	•	•	•	•	-
Flughäfen, Bahnhöfe	1 lx	1 s	3 h (für oberirdische Bereiche von Bahnhöfen ist je nach Evakuierungskonzept auch 1 h zulässig)	•	•	•	•	•	-	-	-
Hochhäuser	1 lx	1 s - 15 s je nach Panikrisiko	3 h (bei Wohnhochhäusern 8 h, wenn nicht die Schaltung nach VDE 0108 Teil 100 Abs. 4.4.8 ausgeführt wird)	•	•	•	•	•	•	•	-
Rettungswege in Arbeitsstätten	1 lx	15 s	1 h	-*	•	•	•	•	•	•	-
Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung	15 lx	0,5 s	Der Zeitraum der für Personen bestehenden Gefährdung	•	•	•	•	•	-	•	-
Bühnen	3 lx	1 s	3 h	•	•	•	•	•	-	-	-

* unter Berücksichtigung der BGV A8

Abb. 10.5 Übersicht Notbeleuchtung. (Lgh-Licht.de)

Versammlungsstätten

Für Versammlungsstätten gilt in Bezug auf die Sicherheitsbeleuchtung, dass Arbeitsvorgänge auf Bühnen und Szenenflächen sicher abgeschlossen werden können und sich Besucher, Mitwirkende und Betriebsangehörige auch bei vollständigem Versagen der allgemeinen Beleuchtung bis zu öffentlichen Verkehrsflächen hin gut zurechtfinden können.

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss immer vorhanden sein:

- in Treppenräumen, in Räumen zwischen notwendigen Treppenräumen und Ausgängen ins Freie und in notwendigen Fluren,
- in Versammlungsräumen sowie in allen übrigen Räumen für Besucher (z. B. Foyers, Garderoben, Toiletten) ([Abb. 10.6](#))
- für Bühnen und Szenenflächen,
- in den Räumen für Mitwirkende und Beschäftigte mit mehr als 20 m² Grundfläche, ausgenommen Büroräume,
- in elektrischen Betriebsräumen, in Räumen für haustechnische Anlagen sowie in Scheinwerfer- und Bildwerferräumen,

Abb. 10.6 Notbeleuchtung in Wartebereichen. (www.lindner-group.com, Luxemburg – Findel International Airport)



- in Versammlungsstätten im Freien und Sportstadien, die während der Dunkelheit benutzt werden,
- für Sicherheitszeichen von Ausgängen und Rettungswegen,
- für Stufenbeleuchtungen.

In betriebsmäßig verdunkelten Versammlungsräumen, auf Bühnen und Szenenflächen muss eine Sicherheitsbeleuchtung in Bereitschaftsschaltung vorhanden sein. Die Ausgänge, Gänge und Stufen im Versammlungsraum müssen auch bei Verdunklung, unabhängig von der übrigen Sicherheitsbeleuchtung, erkennbar sein. Bei Gängen in Versammlungsräumen mit auswechselbarer Bestuhlung, sowie bei Sportstadien mit Sicherheitsbeleuchtung, ist eine Stufenbeleuchtung nicht erforderlich (Abb. 10.7).

Fliegende Bauten

Zelte und vergleichbare Räume mit mehr als 200 m² Grundfläche, die auch nach Einbruch der Dunkelheit betrieben werden, müssen eine Sicherheitsbeleuchtung nach Maßgabe der einschlägigen technischen Bestimmungen haben.

Die Sicherheitsbeleuchtung ist bei Dunkelheit während der Betriebszeit zeitgleich mit der Hauptbeleuchtung einzuschalten.

Die Beleuchtung muss elektrisch sein; batteriegespeiste Leuchten sind zulässig, wenn sie fest angebracht sind.

Bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung müssen batteriegespeiste Leuchten zur Verfügung stehen.

Notbeleuchtung in Hochhäusern (Muster-Hochhaus-Richtlinie MHHR)

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss in Hochhäusern vorhanden sein.

Diese muss bei Ausfall der allgemeinen Beleuchtung selbsttätig in Betrieb gehen.

Eine Sicherheitsbeleuchtung ist erforderlich:

Abb. 10.7 Beleuchtung Krankenhausflur. (www.lindner-group.com, Sopharma AD)



- im Bereich von Rettungswegen,
- in Vorräumen von Aufzügen,
- für Sicherheitszeichen von Rettungswegen.

Die Betriebsdauer kann auf 3 h reduziert werden, wenn die Sicherheitsbeleuchtung zeitgesteuert über Leuchttaster der Allgemeinbeleuchtung geschaltet wird.

Beherbergungsstätten und Heime (MBeVO)

Diese Vorschrift gilt für Beherbergungsstätten > 12 Gästebetten und ist nicht anzuwenden bei der Nutzung als Ferienwohnungen.

Eine Sicherheitsbeleuchtung ist erforderlich:

- in notwendigen Fluren (Abb. 10.8) und in notwendigen Treppenräumen,
- in Räumen zwischen notwendigen Treppenräumen und Ausgängen ins Freie,
- für Sicherheitszeichen, die auf Ausgänge hinweisen,
- für Stufen in notwendigen Fluren.

Schulen (MSchulbauR)

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss in Hallen, durch die Rettungswege führen, in notwendigen Fluren und Treppenräumen sowie in fensterlosen Aufenthaltsräumen vorhanden sein.

Abb. 10.8 Rettungswege-Sicherheitsbeleuchtung.
(© lockon16 – [Fotolia.com](#))



Soweit Unfallverhützungsvorschriften (Berufsgenossenschaft, Gemeindeversicherungsverband etc.) Vorschriften für Schulen enthalten oder Regelungen der Arbeitsstättenverordnung greifen oder sich für Schulen Regelungen aus landesrechtlichen Vorschriften ergeben, insbesondere aus den Schulgesetzen oder aus Vorschriften aufgrund der Schulgesetze, gelten diese ebenfalls aus sich heraus.

Dies trifft dann auch für Hochschulen, Fachhochschulen, Akademien, Volkshochschulen, Tanz-, Musik- und Fahrschulen sowie vergleichbare Bildungseinrichtungen zu.

Parkhäuser (M-GarVO)

In geschlossenen Großgaragen, ausgenommen eingeschossige Großgaragen mit festem Benutzerkreis, muss zur Beleuchtung der Rettungswege eine Sicherheitsbeleuchtung vorhanden sein.

Großgaragen sind Garagen mit einer Nutzfläche > 1000 m².

Arbeitsstätten (ASR 7/4 = durch ASR A3.4/3 ab Mai 2009 ersetzt)

Die Sicherheitsbeleuchtung wird nach der Arbeitsstättenrichtlinie ASR 7/4 verlangt und wird an dieser Stelle nur noch informativ aufgeführt, für:

- Rettungswege in Arbeits- und Lagerräumen mit einer Grundfläche > 2000 m²,
- Rettungswege in Arbeits- und Pausenräumen, wenn deren Fußboden höher als 22 m über der festgelegten Geländeoberfläche liegt,
- Rettungswege in Arbeitsräumen ohne Fenster, Oberlichter o. Ä. sowie in betriebstechnisch dunkel zu haltenden Räumen > 100 m²,
- Rettungswege in Arbeitsräumen ohne Fenster, Oberlichter o. Ä. sowie in betriebstechnisch dunkel zu haltenden Räumen > 30 m² bis < 100 m² mind. an den Ausgängen Rettungszeichenleuchten und von überall einsehbar,
- Rettungswege in explosions- oder giftstoffgefährdeten Arbeitsräumen sowie in Arbeitsräumen, in denen mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wird, mit einer Grundfläche > 100 m²,

- Rettungswege in explosions- oder giftstoffgefährdeten Arbeitsräumen sowie in Arbeitsräumen, in denen mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wird, mit einer Grundfläche > 30 m² und < 100 m² mind. an den Ausgängen Rettungszeichenleuchten und von überall einsehbar,
- für Rettungswege in Laboratorien mit erhöhter Gefährdung der Arbeitnehmer > 600 m²,
- für Rettungswege in Laboratorien mit erhöhter Gefährdung der Arbeitnehmer > 30 m² bis < 600 m² mind. an den Ausgängen Rettungszeichenleuchten und von überall einsehbar.

Die Sicherheitsbeleuchtung muss stets das gefahrlose Verlassen von Räumen oder Anlagen durch ausreichende Beleuchtung der festgelegten Rettungswege und der Rettungszeichen sicherstellen.

Die Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege darf 1 lx nicht unterschreiten. Die Beleuchtungsstärke bezieht sich auf die horizontale Ebene 0,2 m über dem Fußboden oder den Treppenstufen. Sie ist der örtliche Mindestwert am Ende der Nutzungsdauer.

Die Nutzungsdauer beträgt mindestens 1 Stunde.

Technische Regeln für Arbeitsstätten (Gültig)

Die Berufsgenossenschaftliche Regel (BGR) 216 „Optische Sicherheitsleitsysteme (einschließlich Sicherheitsbeleuchtung)“ galt bis Ende August 2010 parallel zur ASR A3.4/3. Die alte Arbeitsstättenrichtlinie ASR 7/4 „Sicherheitsbeleuchtung“ wurde im Mai 2009 durch die ASR A3.4/3 ersetzt.

ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ (04/2007):

Die ASR A1.3 konkretisiert die Anforderungen für die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung in Arbeitsstätten. Nach § 3 der Arbeitsstättenverordnung in Verbindung mit Ziffer 1.3 des Anhangs sind Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnungen dann einzusetzen,

wenn die Risiken für Sicherheit und Gesundheit anders nicht zu vermeiden sind. Dies ist der Kernsatz.

ASR A2.3 „Fluchtwege, Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“ (08/2007):

Diese Arbeitsstättenregel konkretisiert die Anforderungen gemäß § 4 Abs. 4 sowie Punkt 2.3 des Anhangs der Arbeitsstättenverordnung an das Einrichten und Betreiben von Fluchtwegen und Notausgängen sowie an den Flucht- und Rettungsplan, um im Gefahrenfall das sichere Verlassen der Arbeitsstätte zu gewährleisten.

Diese Arbeitsstättenregel gilt für das Einrichten und Betreiben von Fluchtwegen sowie Notausgängen in Gebäuden und vergleichbaren Einrichtungen, zu denen Beschäftigte im Rahmen ihrer Arbeit Zugang haben, sowie für das Erstellen von Flucht- und Rettungsplänen und das Üben entsprechend dieser Pläne. Dabei ist die Anwesenheit von anderen Personen zu berücksichtigen.

Diese Arbeitsstättenregel gilt nicht

- für das Einrichten und Betreiben von
 - a) nicht allseits umschlossenen und im Freien liegenden Arbeitsstätten,

- b) Baustellen,
- c) Bereichen in Gebäuden und vergleichbaren Einrichtungen, in denen sich Beschäftigte nur im Falle von Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten aufhalten müssen,
- d) Bereichen in Gebäuden und vergleichbaren Einrichtungen, in denen Menschen mit Behinderungen beschäftigt werden,
- für das Verlassen von Arbeitsmitteln i. S. d. § 2 Abs. 1 Betriebssicherheitsverordnung im Gefahrenfall.

Sofern im Einzelfall vergleichbare Verhältnisse vorliegen, können sowohl in diesen als auch in den anderen vom Anwendungsbereich ausgenommenen Bereichen die hierfür zutreffenden Regelungen der Arbeitsstättenregel angewendet werden. Andernfalls sind spezifische Maßnahmen notwendig, um die erforderliche Sicherheit für die Beschäftigten im Gefahrenfall zu gewährleisten.

Die Kennzeichnung der Fluchtwege, Notausgänge, Notausstiege und Türen im Verlauf von Fluchtwegen muss entsprechend der ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ erfolgen.

Die ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“ regelt bezüglich der Sicherheitsbeleuchtung unter Punkt 8, unter welchen Bedingungen eine Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege erforderlich ist.

Sofern diese Bedingungen vorliegen, sind der erste und gegebenenfalls der vorhandene zweite Fluchtweg mit einer Sicherheitsbeleuchtung auszurüsten.

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 erforderlich sein:

- mit großer Personenbelegung, hoher Geschosszahl, Bereichen erhöhter Gefährdung oder unübersichtlicher Fluchtwegführung,
- die durch ortskundige Personen genutzt werden,
- in denen große Räume durchquert werden müssen (z. B. Hallen, Großraumbüros oder Verkaufsgeschäfte, [Abb. 10.9](#)),
- ohne Tageslichtbeleuchtung, wie z. B. bei Räumen unter Erdgleiche (Flucht- und Rettungswegeplan).

Der Arbeitgeber hat für die Bereiche in Arbeitsstätten einen Flucht- und Rettungsplan aufzustellen, in denen dies die Lage, die Ausdehnung und die Art der Benutzung der Arbeitsstätte erfordern.

Flucht- und Rettungspläne müssen aktuell, übersichtlich, gut lesbar und farblich unter Verwendung von Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen gestaltet sein.

Angaben zur Gestaltung von Flucht- und Rettungsplänen bietet ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“.

Abb. 10.9 Bürogebäude

Die Flucht- und Rettungspläne müssen graphische Darstellungen enthalten über:

- den Gebäudegrundriss oder Teile davon,
- den Verlauf der Flucht- und Rettungswege,
- die Lage der Erste-Hilfe-Einrichtungen,
- die Lage der Brandschutzeinrichtungen,
- die Lage der Sammelstellen,
- den Standort des Betrachters.

Die Flucht- und Rettungspläne sind in den Bereichen der Arbeitsstätte in ausreichender Zahl an geeigneten Stellen auszuhängen.

ASR A3.4/3 „Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme“ (05/2009):

Die ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“ regelt unter Punkt 8, unter welchen Bedingungen eine Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege erforderlich ist. Sofern diese Bedingungen vorliegen, sind der erste und gegebenenfalls der vorhandene zweite Fluchtweg mit einer Sicherheitsbeleuchtung auszurüsten.

In Arbeitsstätten, in denen bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung Unfallgefahren entstehen können, ist die erforderliche Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung innerhalb von 0,5 s zu erreichen. Diese muss mindestens für die Dauer der Unfallgefahr zur Verfügung stehen.

Ist das gefahrlose Verlassen bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung nicht möglich, sind die Fluchtwege mit Sicherheitsbeleuchtung auszurüsten.

Arbeitsstätten, in denen durch den Ausfall der Allgemeinbeleuchtung Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten gefährdet sind und bei denen eine Sicherheitsbeleuchtung erforderlich ist, sind z. B. Arbeitsplätze mit erhöhtem Risiko:

Abb. 10.10 Sicherheitsbeleuchtung im Bürogebäude



- Laboratorien mit Gefährdung durch Versuche,
- betriebsmäßig verdunkelte Räume,
- elektrische Betriebsräume,
- Arbeitsstätten mit großer Personenbelegung,
- Arbeitsstätten mit hoher Geschosszahl,
- Bereichen erhöhter Gefährdung,
- Arbeitsbereiche mit unübersichtlicher Fluchtwegführung,
- Räume oder Bereiche, die von ortsfremden Personen genutzt werden,
- große Hallen, Großraumbüros etc. die durchquert werden müssen ([Abb. 10.10](#)),
- Räume ohne Tageslicht,
- Arbeitsbereiche mit nachlaufenden bewegten Teilen (lang nachlaufende Maschinen etc.),
- Plätze mit Steuereinrichtungen für ständig zu überwachende Anlagen, z. B. in Schaltwarten,
- Arbeitsstätten mit heißen Bädern, Gießgruben oder Säurebädern
- Baustellen

Die ASR A3.4/3 wird besonders bei Baustellen wegen der besonderen Gefährdung von Personen aufgeführt.

Dementsprechend ist eine Sicherheitsbeleuchtung unbedingt notwendig, wenn Tageslicht die Fluchtwegbeleuchtung nicht sicherstellen kann und die Beschäftigten daher ihren Arbeitsplatz nicht sicher verlassen können.

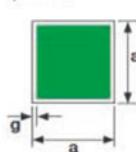
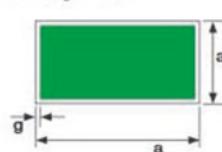
Auf Baustellen, auf denen in Abend- oder Nachtstunden gearbeitet wird,

Die Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung muss für Fluchtwägen mindestens 1 lx mit einer Gleichmäßigkeit von < 40:1 betragen.

Einen Überblick zur Gestaltung, Beleuchtung und Kennzeichnung von Rettungszeichen zeigt [Abb. 10.11](#).

DIN 4844 TEIL 1 UND TEIL 2**Gestaltung von Rettungszeichen**

quadratisch

rechteckig $b = 2 \times a$ **Leuchtdichte**

Sicherheitsfarbe (grün)



Leuchtdichte im Netzbetrieb nach DIN 4844 Teil 1 (05/2005): Mittelwert der Leuchtdichte der Kontrastfarbe mind. 500 cd/m²

Gestaltung von Rettungszeichen

Ein Rettungszeichen setzt sich immer aus der Richtungsangabe und dem Rettungsweg- / Notausgangssymbol zusammen.

Richtungsangabe



Rettungsweg / Notausgang



=

**BGV A 8****Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung****1. Geltungsbereich**

Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt für die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz.

2. Begriffe

Rettungszeichen

- ein Sicherheitszeichen, das den Rettungsweg oder Notausgang, den Weg zu einer Erste-Hilfe-Einrichtung oder diese Einrichtung selbst kennzeichnet.

3. Durchführung

Rettungswägen sind deutlich geführte und gekennzeichnete Wege zur Flucht der Arbeitnehmer sowie zur Rettung und Bergung gefährdeter oder verletzter Arbeitnehmer von außerhalb der Gefahrenbereiche.

4. Erkennbarkeit

- Sicherheitszeichen müssen jederzeit deutlich erkennbar und dauerhaft angebracht werden. Sie müssen aus solchen Werkstoffen bestehen, die gegen die Umgebungseinflüsse am Anbringungsort widerstandsfähig sind.
- Bei unzureichender natürlicher Beleuchtung am Anbringungsort der Sicherheitszeichen muss die Erkennbarkeit durch künstliche Beleuchtung der Sicherheitszeichen sichergestellt werden.

5. Instandhaltung

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Einrichtungen für die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung instand gehalten werden.

6. Prüfungen

- Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass der bestimmungsgemäß Einsatz und ordnungsgemäß Zustand der Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung regelmäßig, mindestens jedoch alle 2 Jahre, geprüft werden.
- Vor der ersten Inbetriebnahme und danach regelmäßig, mindestens jedoch einmal jährlich, durch einen Sachkundigen geprüft werden.

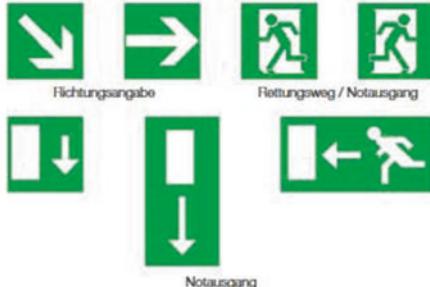


Abb. 10.11 Rettungszeichen. (Lgh-Licht.de)

Leitungen gemäß (M-LAR, LAR)

Werden Leitungen in notwendigen Treppenräumen, in Räumen zwischen notwendigen Treppenräumen und Ausgängen ins Freie, in notwendigen Fluren, ausgenommen in offenen Gängen vor Außenwänden (Freiliegende Treppenhäuser), verlegt, so sind die Leitungsanlagen mit Funktionserhalt für den Brandfall auszulegen.

Für Verteiler von elektrischen Leitungsanlagen mit Funktionserhalt gilt, dass diese:

- in eigenen, für andere Zwecke nicht genutzten Räumen untergebracht werden ([Abb. 10.12](#)), die gegenüber anderen Räumen durch Wände, Decken und Türen mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit entsprechend der notwendigen Dauer des Funktionserhaltes und – mit Ausnahme der Türen – aus nichtbrennbaren Baustoffen abgetrennt sind,
- durch Gehäuse abgetrennt werden, für die durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis die Funktion der elektrotechnischen Einbauten des Verteilers im Brandfall für die notwendige Dauer des Funktionserhaltes nachgewiesen ist oder
- mit Bauteilen (einschließlich ihrer Abschlüsse) umgeben werden, die eine Feuerwiderstandsfähigkeit entsprechend der notwendigen Dauer des Funktionserhaltes haben und (mit Ausnahme der Abschlüsse) aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen, wobei sichergestellt werden muss, dass die Funktion der elektrotechnischen Einbauten des Verteilers im Brandfall für die Dauer des Funktionserhaltes gewährleistet ist.

Die Dauer des Funktionserhaltes der Leitungsanlagen muss mindestens 30 Minuten betragen bei:

- Sicherheitsbeleuchtungsanlagen; ausgenommen sind Leitungsanlagen, die der Stromversorgung der Sicherheitsbeleuchtung nur innerhalb eines Brandabschnittes in einem Geschoss oder nur innerhalb eines Treppenraumes dienen; die Grundfläche je Brandabschnitt darf höchstens 1600 m^2 betragen.

Abb. 10.12 Revisionskasten
für Elektrische Leitungen



Berechnung einer Sicherheitsbeleuchtung

Die Notwendigkeit und der Umfang sind vorab zu klären. Deshalb stellen sich folgende Fragen:

- Auf welcher Grundlage ist eine Sicherheitsbeleuchtung gefordert (z. B Arbeitsstättenverordnung, Brandschutznachweis oder Versammlungsstättenverordnung)?
- Wird eine Einzel- oder Zentralbatterieversorgung benötigt?
- Gibt es einen Flucht-/Rettungswegplan?
- Wo sind die Ausgänge und gibt es einen aktuellen Grundrissplan?
- Gibt es bei einer Zentralbatterieanlage einen geeigneten Raum dafür?
- Welche Leuchtenart und welche Leuchtenanzahl werden benötigt?
- Wie groß ist die benötigte Gesamtleistung, einschließlich 25 % Alterungszuschlag?
- Wie viele Brandabschnitte gibt es und welche Verkabelung ist nötig?
- Müssen Kabeldurchbrüche geschottet werden, wenn ja, dann wo?
- Wird eine linien- oder eine sternförmige Verkabelung gewählt?
- Sind die Verteiler (Abzweigdosen) und alle weiteren Komponenten ausreichend in den Brandschutz einbezogen (z. B. Einhausung der Zentrale durch Brandschutzgehäuse)?

Wichtiger Hinweis:

Die Beleuchtungsstärke von Flucht- bzw. Rettungswegen ist:

- nach der DIN EN 1838 immer auf Streifen von zwei Meter Breite bezogen,
- auf der Mittelachse als horizontale Beleuchtungsstärke von mindestens 1 Lux aufzuweisen,
- bezüglich der Messhöhe zwei Zentimeter über der Laufebene (DIN EN 1838) zu beanschlagen,
- danach bestimmt, dass rechts und links der Mittellinie in einem Abstand von einem halben Meter die Beleuchtungsstärke maximal um 50 Prozent abnehmen darf.

Ergänzend zur allgemeinen Fluchtwegkennzeichnung können beleuchtete oder zumindest lumineszierende Leit- und Kennzeichnungen in Bodennähe empfohlen werden.

Bei einem Brand am 14. Februar 1988 im Hotel International in Zürich-Oerlikon sind sechs Menschen ums Leben gekommen. Sie wurden angeblich wenige Meter neben dem Notausgang aufgefunden. Wären dort bodennahe Fluchtwegmarkierungen vorhanden gewesen, hätte möglicherweise der eine oder andere überlebt.

- Fluchtwegzeichen an der Raumdecke werden im Brandfall zuerst vom Rauch zugedeckt und werden damit unsichtbar.
- Fällt der Strom ohne Brandausbruch aber bei Rauchentstehung aus, machen beleuchtete Fluchtwegzeichen in einer gewissen Höhe, aber nicht an der Decke durchaus einen Sinn.
- Deshalb empfehlen Fachleute die Montage elektrischer Fluchtwegzeichen (mit eigener Stromversorgung) in etwa 2,5 m über dem Boden kombiniert mit nachleuchtenden (lumineszierenden) Symbolen und Streifen in Bodennähe (max. 70 cm über Boden).

Es sind auch nachleuchtende Fäden zum Einweben in Teppiche und widerstandsfähige Epoxyharze für Hallen mit Staplerverkehr erhältlich.

- Mit nachleuchtendem Material sollen auch wichtige Einrichtungen für solche Fälle (Telefone, Fluchtmasken, Feuerlöscher usw.) hinterlegt oder gekennzeichnet werden. Nachleuchtende Folien in 50 cm rund um Neonleuchten, wie sie in der Schweiz in unterirdischen Kommandoposten und anderen Räumen des Zivilschutzes angebracht werden, können einen Raum bei Stromausfall eine gewisse Zeit minimal beleuchten.
- Die für die Abnahme der Brandschutzmaßnahmen zuständigen Organe müssten viel konsequenter einschreiten bei fehlenden oder unzweckmäßigen Fluchtwegkennzeichnungen.



Feuerlöscher

11

Dass eine Pfanne mit brennendem Fett nicht mit Wasser gelöscht werden soll, ist hoffentlich den meisten klar (Abb. 11.1). Zur Beantwortung der Frage, wie richtig und mit welchem Feuerlöscher zu löschen ist, sind allerdings ein paar grundsätzliche Kenntnisse hilfreich.

Andererseits sollte jeder ein Gefühl für die Größe und das Gewicht eines Feuerlöschers bekommen, indem dieser versuchsweise aus einer typischen Anbringungshöhe heruntergehoben wird und damit 10 m unter gewöhnlichen Rahmenbedingungen zurücklegt werden. In Unternehmen sind Übungen zur richtigen Bedienung von Feuerlöschern jährlich zu empfehlen.

Selbst die größten Brände, wie der am 12. April 1999 in Atlanta (USA) beim Umbau einer historischen Textilfabrik durch unvorsichtige Arbeiter ausgelöste oder der von einem Landwirtschaftslehrling des Bauerngutes „Hoffmatt“ in Münchenstein entdeckte, beginnen mit einem kleinen, kaum beachtenswerten „Feuerchen“.

Wäre in dieser Entstehungsphase von Bränden stets ein Feuerlöscher zur Hand (Abb. 11.2), so könnten viele Leben gerettet und Unsummen von Sachschäden vermieden werden.

Doch auch dann, wenn ein Feuerlöscher zur Hand ist, kann er nur wirksam eingesetzt werden, wenn Größe, Löschmittel und Brandmaterial richtig gewählt wurden.

Die Auswahl und die Verwendung von Feuerlöschern wird in vielen Betrieben als „behördliche Lästigkeitsforderung“ empfunden. Das kommt daher, dass der richtige Einsatz von Feuerlöschern häufig nicht bekannt ist oder falsch eingeschätzt wird.

Ein Feuerlöscher ist eine tragbare Löscheinrichtung. Ortsfeste Löschanlagen gehören nicht zu den in diesem Kapitel beschriebenen Löscheinrichtungen. Dagegen können Wandhydranten oder Sonderwandhydranten (z. B. Schaum-/Wasserhydrant ebenso wie fahrbare Löschergeräte ohne eigenen Kraftantrieb) im Rahmen der Bemessung berücksichtigt werden.

Abb. 11.1 Brennendes Fett**Abb. 11.2** Feuerlöscher-Bedienung. (bvfa)

Zusammen mit

- der Bundesarbeitsgemeinschaft der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand BAGUV),
- dem Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI) und
- dem Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV)

entstanden die „Regeln für die Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern“ (VdS 2001).

Diese Regeln werden bei der Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern zur Bekämpfung von Entstehungsbränden angewendet.

Sie sollen dazu beitragen, Löschmittelschäden durch die richtige Auswahl der Löschenmittel zu mindern sowie die objektbezogene Auswahl des Löschergerätes zu berücksichtigen.

Werden bestimmte Bereiche durch gesetzliche Bestimmungen geregelt, so finden diese Regeln keine Anwendung. Dies sind z. B.

- Anlagen, die der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF) unterliegen,
- Garagen, die den Garagenverordnungen der Länder unterliegen,
- Wasserfahrzeuge und schwimmende Geräte mit Betriebserlaubnis.

Halonfeuerlöscher dürfen nach der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung seit dem 1. August 1991 nicht mehr eingesetzt werden. Diese Verordnung wurde am 1. Dezember 2006 durch die Chemikalien-Ozonschichtverordnung abgelöst.

11.1 Geschichtliches

Ehe der moderne Feuerlöscher erfunden wurde, erfand der Engländer George William Manby (gest. 1854) den ersten transportablen Feuerlöscher. Der Minimax-Unternehmensgründer Wilhelm Graaff patentierte mit der „Spitztütte“ den ersten massenfähigen Feuerlöscher und brachte ihn im Dezember 1902 auf den Markt ([Abb. 11.3](#)). Bei dem Schleuder-Trockenfeuerlöscher gab es keine Druckbehälter, das Pulver wurde durch Schleudern des Behälters auf das Feuer aufgebracht.

Die „Internationale Feuerlösch-Gesellschaft mbH“ (später TOTAL Feuerschutz GmbH) präsentierte im Jahre 1912 in Berlin den ersten „Schnell-Trocken-Feuerlöscher“. Dieses Löschgerät wurde 1912 durch das kaiserliche Patentamt unter der Patentnummer „277836 v. z. B. 1912 Druckgasfeuerlöscher mit einem als Druckmittel dienenden Löschgas“ patentiert. Es kann als Vorläufer aller modernen, mobilen Feuerlöscher angesehen werden und revolutionierte damit die Brandbekämpfung ([Abb. 11.4](#)).

Auch das Komet-Verfahren zur Herstellung von Löschschaum, 1932 durch Clemens Wagner patentiert, wurde durch Total weiterentwickelt.

11.2 Brandklassen

Löschvermögen

Die Definition des Löschvermögens ist die Fähigkeit eines Feuerlöschers, ein genormtes Brandobjekt mit einer maximalen Löschenmittelmenge zu löschen. In der DIN EN 3-4 werden die Füllmengen und die Mindestanforderung an das Löschvermögen von tragbaren Feuerlöschern geregelt.



Abb. 11.3 Schleuder-Feuerlöscher



Abb. 11.4 Kraftfahrzeug-Feuerlöschung

Brandklasse	Symbol	Brandstoff	Erscheinungsbild	Beispiel
A		feste, nicht-schmelzende Stoffe	Glut und Flammen	Holz, Papier, Textilien, Kohle, nichtschmelzen-De Kunststoffe
B		Flüssigkeiten, schmelzende feste Stoffe	Flammen	Lösungsmittel, Öle, Wachse, schmelzende Kunststoffe
C		Gase	Flammen	Propan, Butan, Acetylen, Erdgas, Methan, Wasserstoff
D		Metalle	Glut	Natrium, Magnesium, Aluminium
F		Speisefette und öle in Frittier- und Fettbackgeräten	Flammen	Speisefett Speiseöl

Abb. 11.5 Brandklasseneinteilung

Die Einstufung eines Feuerlöschers erfolgt nicht nach der Löschmittelmenge, sondern nach dem Löschvermögen.

Die Angabe des Löschvermögens erfolgt als Leistungsklasse durch Zahlen-Buchstaben-Kombinationen, die auf den Feuerlöscher aufgedruckt werden. Die Zahl bezeichnet das Löschobjekt, der Buchstabe die Brandklasse (Abb. 11.5). Je nach Leistung des Gerätes und des Löschmittels kann das identische Löschvermögen auch mit einer geringeren Löschmittelmenge erreicht werden, als der in DIN EN 3 angegebenen Maximalmenge.

Beispielsweise wird für die Zulassung eines ABC-Pulverlöschers mit 6 kg Füllmenge ein Löschvermögen von 21 A 113 B gefordert. Ein entsprechend ausgerüsteter 4-kg-Löscher kann dieses Löschvermögen ebenfalls erreichen, da das Löschvermögen – unabhängig von der Füllmenge – beider Geräte gleich ist.

Nach DIN EN 3 kann das Löschvermögen nicht addiert werden. Deshalb wurde als Hilfsgröße die „Löschmitteleinheit LE“ eingeführt. Den Feuerlöschnern wird eine bestimmte Anzahl von LE zugeordnet.

Löschmitteleinheit LE

Die LE ist eine Hilfsgröße, die es ermöglicht, die Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Feuerlöscherbauarten zu vergleichen und das Löschvermögen der Feuerlöscher zu addieren (Tab. 11.1).

Tab. 11.1 Löschmitteleinheiten**Löschen mitteleinheiten LE**

LE	Feuerlöscher nach DIN EN 3	
	A	B
1	5 A	21 B
2	8 A	34 B
3		55 B
4	13 A	70 B
5		89 B
6	21 A	113 B
9	27 A	144 B
10	34 A	
12	43 A	183 B
15	55 A	233 B

Werden Feuerlöscher für die Brandklassen A und B eingesetzt und haben sie für die Brandklassen unterschiedliche Löschmitteleinheiten LE, ist der niedrigere Wert anzusetzen.

Arbeitsstätten

Arbeitsstätten sind mit Feuerlöschern auszurüsten. Im Sinne der Regeln sind Arbeitsstätten insbesondere:

- Arbeitsräume in Gebäuden, einschließlich Ausbildungsstätten,
- Arbeitsplätze auf dem Betriebsgelände im Freien,
- Baustellen,
- Verkaufsstände im Freien, die im Zusammenhang mit Ladengeschäften stehen,
- Wasserfahrzeuge und schwimmende Geräte auf Binnengewässern.

Zur Arbeitsstätte gehören auch

- Verkehrswege,
- Lager-, Maschinen- und Nebenräume,
- Pausen-, Bereitschafts-, Liegeräume und Räume für körperliche Ausgleichsübungen,
- Umkleide-, Wasch- und Toilettenräume (Sanitärräume),
- Sanitätsräume.

Für Wasserfahrzeuge und schwimmende Geräte auf Binnengewässern gelten unter Umständen besondere gesetzliche Vorschriften.

11.3 Arbeitsstättenregel ASR A2.2

Die Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für das Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten wieder. Die ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“ ist im November 2014 erschienen. Sie ersetzt die bisher gültige ASR 13/1,2 „Feuerlöscheinrichtungen“.

Sie werden vom Ausschuss für Arbeitsstätten ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt bekanntgegeben.

Diese ASR A2.2 konkretisiert im Rahmen des Anwendungsbereichs die Anforderungen der Verordnung über Arbeitsstätten. Bei Einhaltung der Technischen Regeln kann der Arbeitgeber insoweit davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnungen erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

Anwendungsbereich

Diese ASR gilt für das Ausstatten und Betreiben von Arbeitsstätten mit Feuerlöscheinrichtungen sowie für weitere Maßnahmen zur Erkennung von Entstehungsbränden, zur Alarmierung sowie zur Bekämpfung von Entstehungsbränden.

Für alle Arbeitsstätten gemäß § 2 der Arbeitsstättenverordnung gelten die Anforderungen und Geltungshinweise nach den Punkten 5.2.1 und 5.2.3 der ASR A2.2 (Grundausstattung).

Für Arbeitsstätten mit normaler Brandgefährdung ist die Grundausstattung ausreichend.

Normale und erhöhte Brandgefährdung

Bisher wurde die Anzahl von Feuerlöschern für alle Brandgefährdungen (Kategorien: niedrig, mittel, hoch) über Tabellen festgelegt. Die bereits in der ASR 13/1,2 definierte geringe Brandgefahr wird nun als Grundschutz festgelegt. Dieser Grundschutz deckt Gefahren, die z. B. bei einer Büronutzung bestehen. Die für diese Grundausstattung erforderliche Anzahl von Feuerlöschern wird eindeutig vorgegeben und richtet sich weiterhin an die Grundfläche der Arbeitsstätte. Neu dabei ist, dass hierfür nur Feuerlöscher, die jeweils über mindestens 6 LE verfügen, angerechnet werden dürfen. Dabei darf die Entfernung zum nächstgelegenen Feuerlöscher möglichst nicht mehr als 20 m tatsächliche Laufweglänge betragen. Der Feuerlöscher ist so anzubringen, dass er ohne Schwierigkeiten aus der Halterung entnommen werden kann – idealerweise in einer Griffhöhe von 0,8 m bis 1,20 m ([Abb. 11.6](#)). Feuerlöscher sind weiterhin mindestens alle zwei Jahre zu warten.

Die bisher bezeichnete mittlere und große Brandgefahr wird nun als erhöhte Brandgefahr definiert. Allerdings benennt die neue ASR hier keine konkrete Anzahl an Feuerlöschern, sondern fordert eine Gefährdungsbeurteilung, bei der zusätzliche betriebs- und tätigkeitsspezifische Maßnahmen ermittelt werden müssen. Zu solchen Maßnahmen können z. B. die Erhöhung der Anzahl an tragbaren Geräten, die Ergänzung durch

Abb. 11.6 Feuerlöscher-Aufhängung. (© jodie777 – Fotolia.com)



fahrbare Löschgeräte oder Wandhydranten oder der Einsatz von Lösch- oder Brandmeldeanlagen zählen. Zusätzlich zu diesen Gefährdungsbeurteilungen sollen auch Maßnahmen aus anderen Verordnungen stärker berücksichtigt werden, wie z. B. der TRGS 800 „Brandschutzmaßnahmen“.

Brandschutzhelfer

Die neue ASR A.2 rückt den Brandschutzhelfer stärker in den Vordergrund. Demnach muss der Arbeitgeber eine ausreichende Anzahl von Beschäftigten zu Brandschutzhelfern ernennen. Diese ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung. In der Regel gilt ein Anteil von 5 % der Beschäftigten als ausreichend. Eine größere Anzahl an Brandschutzhelfern kann bei erhöhter Brandgefährdung, aber auch bei Schichtbetrieben erforderlich sein. Brandschutzhelfer sind einmal jährlich zu unterweisen. Die ASR legt erstmals auch die Unterweisungsinhalte wie Grundzüge des vorbeugenden Brandschutzes, Kenntnisse über die betriebliche Brandschutzorganisation, Funktions- und Wirkungsweise von Feuerlöscheinrichtungen und Gefahren durch Brände sowie das Verhalten im Brandfall fest. Zusätzliche praktische Übungen für den Umgang z. B. mit dem Feuerlöscher und ggf. Wandhydranten sind ebenfalls Bestandteil dieser Unterweisung.

Anforderungen für Baustellen

Aufgrund der besonderen Brandgefahren auf Baustellen z. B. durch Schweißen oder Löten ist für jedes eingesetzte Arbeitsmittel ein Feuerlöscher für die entsprechenden Brandklassen mit mind. 6 LE bereitzuhalten (Abb. 11.7).

Wandhydranten

Wandhydranten können weiterhin bei der Grundausstattung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern berücksichtigt werden, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Dabei kann ein Wandhydrant mit 27 LE bei Grundflächen mit mehr als 400 m² bis zu einem Drittel der erforderlichen Löschmitteleinheiten angerechnet werden, sofern er ordnungsgemäß in Betrieb genommen wurde.

Abb. 11.7 Feuerlöscher bei Flachdacharbeiten



Brandalarmierung

Erstmals sind in dieser neuen ASR auch die Anforderungen für Branderkennung und Alarmierung geregelt. Der Arbeitgeber hat demnach sicherzustellen, dass die Beschäftigten im Brandfall unverzüglich gewarnt und zum Verlassen der gefährdeten Bereiche aufgefordert werden können. Automatische Brandmeldeanlagen und Alarmierungseinrichtungen sind zu bevorzugen.

11.4 Feuerlöscher-Bauarten

Feuerlöscher müssen nach DIN EN 3 amtlich geprüft und zugelassen sein sowie das Zulassungskennzeichen tragen. Vor der DIN EN 3 sind Feuerlöscher nach DIN 14 406-1 „Tragbare Feuerlöscher“ (Begriffe, Bauarten, Anforderung) und der DIN 14 406-2 (Brandschutztechnische Typprüfung) zugelassen worden. Diese DIN ist zwar zurückgezogen worden, danach bereits eingesetzte Feuerlöscher bleiben jedoch weiterhin in Deutschland zugelassen.

Löschenmittel

Die vier wichtigsten Löschenmittel in Feuerlöschern sind (s. [Tab. 11.2](#)):

Pulver	Zur Bekämpfung von Entstehungsbränden der Brandklassen A, B und C sind Pulver-Löscher (Abb. 11.8) zugelassen – ein universelles Löschenmittel. Die Löschwirkung beruht auf dem antizyklischen Effekt, bei dem die Pulverpartikel in den Reaktionsablauf des Verbrennungsvorganges eingreifen und ihn dadurch zum Erlöschen bringen. Bei Glut bildendem Brandgut, wie es in Brandklasse A vorkommt, entsteht darüber hinaus durch die Ausbildung einer Schmelzsicht ein Sperreffekt, der die Zufuhr von Sauerstoff verhindert. Häufig werden Pulver-Löscher in öffentlichen Bereichen, als Autofeuerlöscher und in Heizungsräumen eingesetzt. Durch die starke Staubentwicklung beim Pulveraustritt sind Pulver-Löscher für Privatwohnungen, EDV-Anlagen und medizinischen Einrichtungen nicht geeignet.
---------------	---

Kohlendioxid	<p>Das Löschgas Kohlendioxid (Abb. 11.9) wird überall da eingesetzt, wo Brände von flüssigen oder flüssig werdenden Stoffen zu bekämpfen sind. Es ist für die Brandklasse B zugelassen. Es ist sauber, da es vollkommen rückstandslos löscht und elektrisch nicht leitet.</p> <p>Die Löschwirkung beruht auf dem Stickeffekt.</p> <p>Es eignet sich besonders für den Einsatz in Großküchen und Imbisbetrieben (Lebensmittel!), in der chemischen Industrie, für elektrische und elektronische Anlagen, in Bereichen mit besonderen hygienischen Anforderungen, Labors und EDV-Zentren.</p> <p>Für Wohnungen ist Kohlendioxid nicht geeignet.</p>
Schaum	<p>Feuerlöscher mit Schaum (Abb. 11.10) sind für die Brandklassen A und B zur Bekämpfung von Entstehungsbränden geeignet.</p> <p>Schaum-Feuerlöscher mit AFFF-Lösungen (alkoholbeständiges filmbildendes Schaummittel) werden überall dort eingesetzt, wo Brände fester Stoffe organischer Natur sowie Brände von flüssigen oder flüssig werdenden Stoffen zu bekämpfen sind.</p> <p>Der Löschschaum ist gesundheitsunbedenklich und biologisch abbaubar, weshalb er sich besonders für den Einsatz in der Wohnung eignet.</p> <p>In der Brandklasse A wird durch die Kombination zwischen dem Kühleffekt des Wassers und der starken Netzwirkung des AFFF-Anteils eine hohe Löscheistung erzielt.</p> <p>In der Brandklasse B löschen die AFFF-Lösungen durch den Trenneffekt, bei dem ein wässriger Film die weitere Sauerstoffzufuhr abschirmt. Des Weiteren werden die Rückzündungen und das Aufsteigen von Dämpfen verhindert.</p>
Wasser	<p>Zur Bekämpfung von Bränden von festen, glutbildenden Stoffen werden idealerweise Feuerlöscher mit Wasser eingesetzt (Abb. 11.11). Die Zulassung gilt für Brandklasse A, also Feststoffbrände.</p> <p>Die Löschwirkung beruht auf dem Wärmebindungsvermögen des Wassers. Durch die abkühlende Wirkung des Wassers wird die thermische Reaktionsvoraussetzung behindert, sodass die weitere Umwandlung brennbarer Stoffe und die Zufuhr brennbarer Gase und Dämpfe unterbrochen werden.</p> <p>Zum Löschen von Flüssigbränden ist Wasser völlig ungeeignet, da es beispielsweise beim Auftreffen auf brennendes Fett eine explosionsartige Feuerausbreitung verursachen würde, was zu erheblichen Verletzungen führen kann.</p> <p>Typische Anwendungsbereiche sind: Papier- und Kartonagenläger, Verkaufs- und Ausstellungsflächen, Textilienläger und die Lagerhaltung von organischen Materialien.</p>

Personenschutz

Besonders in engen und kleinen Räumen sind die Aspekte des Personenschutzes zu beachten.

Der Umgang am Arbeitsplatz mit brennbaren Flüssigkeiten, offenen Flammen oder leicht entzündbaren Stoffen birgt in sich Risiken, für die eine entsprechende Vorsorge getroffen werden muss.

Tab. 11.2 Feuerlöscher-Arten**Eignungstabelle für Feuerlöscher**

Feuerlöscher-Arten	Brandklassen nach DIN EN 2				
	A	B	C	D	
zu löschen Stoffe					
	Feste, glut-bildende Stoffe	Flüssige oder flüssig werdende Stoffe	Gasförmige Stoffe, auch unter Druck	Brennbare Metalle (Einsatz nur mit Pulverbrause)	
Pulverlöscher mit ABC-Löschnahrungsmittel	■	■	■	□	
Pulverlöscher mit BC-Löschnahrungsmittel	□	■	■	□	
Pulverlöscher mit Metallbrandpulver	□	□	□	■	
Kohlendioxidlöscher*)	□	■	□	□	
Wasserlöscher (auch mit Zusätzen, z. B. Netzmittel, Frostschutzmittel oder Korrosionsschutzmittel)	■	□	□	□	
Wasserlöscher mit Zusätzen, die in Verbindung mit Wasser auch Brände der Brandklasse B löschen	■	■	□	□	
Schaumlöscher	■	■	□	□	

■ geeignet

□ nicht geeignet

*) Auf Wasserfahrzeugen und schwimmenden Geräten nicht zulässig

Der Umgang mit Feuerlöschern bei Personenbränden ist, sofern keine Löschecke in der Nähe ist, wie folgt auszuführen:

- Die zu löschen Person muss Augen und Mund schließen.
- Der erste Löschnahrungsmittelstrahl ist auf Brust und Schulter zu richten (zum Schutz von Hals und Kopf vor anzündelnden Flammen).
- Abstände einhalten (Pulver 2 m, Wasser 3 m, Kohlendioxid 1,5 m).



Abb. 11.8 Pulver-Feuerlöscher. (Gloria GmbH, www.gloria.de)



Abb. 11.9 Kohlendioxid-Feuerlöscher



Abb. 11.10 Schaum-Feuerlöscher



Abb. 11.11 Wasser-Feuerlöscher

11.5 Ausführungen von Feuerlöschen

Als gängigste Ausführungen haben sich **Dauerdrucklöscher** und **Aufladelöscher** bewährt.

Dauerdrucklöscher

In einem Dauerdrucklöscher (Pulver oder Schaum) befinden sich Löschmittel und Treibgas (Stickstoff) in einem Behälter. Der Dauerdrucklöscher steht ständig unter Betriebsdruck. Nach dem Ziehen der Sicherung ist der Löscher unmittelbar einsatzbereit.

Die Dosierung des Löschmittels erfolgt durch Niederdrücken oder Loslassen des Druckhebels. Undichtigkeiten des Behälters führen zur Funktionsunfähigkeit des Löschers.

Dauerdrucklöscher sind mit Löschmittelinhalten von 1, 2, 6, 9 und 12 kg erhältlich. Sie sind preiswerter und werden bevorzugt im Privathaushalt (Schaum) eingesetzt. Sie sind jedoch aufwendiger zu warten.

Abb. 11.12 Funktionsaufbau Aufladelöscher. (Gloria GmbH, www.gloria.de)



Aufladelöscher

Bei dieser Form eines Feuerlöschers befinden sich Löschmittel und Treibgas (CO_2) in zwei getrennten Behältern. Im Normalzustand ist der Löscher drucklos (Abb. 11.12).

Durch Ziehen der Sicherung und Niederdrücken des Schlagknopfes wird der Druckgasbehälter geöffnet und das Treibgas drückt in den Löschmittelbehälter.

Dieses „Aufladen“ oder „Scharfmachen“ gewährleistet einen hohe Effektivität auch unter erschwerten Bedingungen. Dosierung und Löschmittelstrahl-Lenkung erfolgen mit einer Hand.

Es gibt Feuerlöscher mit innenliegender Druckpatrone und solche mit externer Treibmittelflasche.

Um einen 6-kg-Pulverlöscher im Brandfall zu entleeren, stehen nur etwa 4–10 Sekunden zur Verfügung. Deshalb sollte das Pulver stoßweise versprüht werden.

11.6 Verordnungen

Neben den einschlägigen Vorschriften sind sehr viele Auflagen möglich, auf die teilweise noch eingegangen wird.

Im privaten Bereich sind grundsätzlich keine Vorschriften zur Anbringung eines Feuerlöschers zu beachten, sofern die Baubehörde keine Auflagen erlässt, die besondere Gefahren berücksichtigt.

Europa-Norm

In Deutschland gilt für „tragbare Feuerlöscher“ die DIN EN 3, die anstelle der DIN 14 406 Teil 1–4 tritt. Die Euro-Norm gliedert sich wiederum in unterschiedliche Teile:

EN 3 Teil 1:	Benennung, Funktionsdauer, Prüfobjekte der Brandklassen A und B
EN 3 Teil 2:	Dichtheitsprüfung, Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit, Verdichtungsprüfung, besondere Anforderungen
EN 3 Teil 3:	konstruktive Ausführung, Druckfestigkeit, mechanische Prüfungen
EN 3 Teil 4:	Füllmengen, Mindestanforderungen an das Löschvermögen
EN 3 Teil 5:	Zusätzliche Anforderungen und Prüfungen
EN 3 Teil 6:	Festlegung für die Bestätigung der Konformität tragbarer Feuerlöscher nach EN 3 Teil 1 bis Teil 5

Tragbare Feuerlöscher müssen in jedem Fall nach **EN 3** gefertigt sein.

Heizöllagerung

Nach der Anlagen- und Fachbetriebsverordnung (VAwSF) § 21 Abs. 6 ist ein Feuerlöscher (6 kg, Brandklasse ABC) dann notwendig, wenn mehr als 1000 Liter Heizöl **außerhalb** eines vorschriftsgemäßen Heizöllagerraumes aufbewahrt werden.

Ab 5000 Litern Heizöllagerung ist ohnehin ein vorschriftgemäßer Lagerraum erforderlich. Für diesen ist kein Feuerlöscher erforderlich.

Flüssiggaslagerung

Wird Flüssiggas in Behälteranlagen (z. B. Tanks) gelagert, so muss die Anlage an einer gut zugänglichen Stelle, nach den „Technischen Regeln Flüssiggas“ (TRF 2012 und BGV D 34 § 17), mit einem Feuerlöscher (mindestens 6 kg, Brandklasse ABC) ausgerüstet sein.

11.7 Besondere Gebäude/Bereiche

Die nachstehenden Vorschriften geben die wichtigsten Regelungen wieder.

Garagen/Tiefgaragen

Für Garagen sind in der neuen Garagenverordnung (GaV) **keine** Feuerlöscher mehr vorgeschrieben.

In Tiefgaragen (geschlossene Garagen) gilt gemäß der Garagenordnung, dass bei mehr als 20 Einstellplätzen auf kraftbetriebenen Hebebühnen, wenn jeweils mehr als zwei Kraftfahrzeuge auf Einstellplätzen übereinander angeordnet werden können oder in automatischen Garagen mit nicht mehr als 20 Einstellplätzen **nichtautomatische Feuerlösch-anlagen** u. a. vorhanden sein müssen.

Damit sind zwar keine Feuerlöscher gemeint, jedoch sagt die Verordnung auch aus, dass die „Art der Feuerlöschchanlage im Einzelfall im Benehmen mit der Berufsfeuerwehr oder dem Brandschutzingenieur des Landkreises festzulegen ist“. Somit ist es jederzeit möglich, für Einzelobjekte Auflagen für Feuerlöscher zu erhalten.

In Mittel- und Großgaragen sind für die Bekämpfung von Glut- und Flüssigkeitsbränden geeignete Feuerlöscher in ausreichender Größe und zweckmäßiger Verteilung griffbereit anzubringen. Für die ersten 20 Garagenstellplätze sind zwei, für je weitere 20 Garagenstellplätze ein Feuerlöscher erforderlich.

Campingplätze

Auf Campingplätzen waren bis 1998 Feuerlöscher entsprechend der Campingplatzverordnung (CPIV) und der ARGEBAU „Musterverordnung für Camping- und Zeltplätze“ wie folgt bereit zu halten:

- **Ein** Pulverlöscher 6 kg (Brandklasse ABC) für **je 50** Standplätze.
- **Zwei** Pulverlöscher 6 kg (Brandklasse ABC) bei der **Platzaufsicht**.

Die Feuerlöscher mussten von **jedem** Standplatz in **max. 40 m** erreichbar sein.

Diese Regelung ist seit 1998 ersatzlos außer Kraft gesetzt worden. Es gelten die jeweiligen Landsbauordnungen, die über die Anbringung von Feuerlöschern folgende Aussage treffen:

- Auf dem Campingplatz sind geeignete Feuerlöscher in ausreichender Zahl bereitzuhalten; Art, Zahl und Aufstellort sowie eine Löschwasserentnahmemöglichkeit mit Zufahrt für Feuerwehrfahrzeuge sind im Einzelfall mit der örtlichen Feuerwehr festzulegen.

Sofern Landesbauordnungen auf daraus abgeleitete „Verordnungen über Camping- und Wochenendplätze“ (CWVO) verweisen, kommt häufig die ursprüngliche Campingplatzverordnung wieder zum Tragen.

In Bezug auf Campingplätze ist eine einheitliche Europäische Vorgabe dringend erforderlich.

Gebäude besonderer Art und Nutzung

Die Notwendigkeit zur Bereithaltung von Feuerlöschern für Gebäude der besonderen Art und Nutzung sind in entsprechenden Sonderverordnungen geregelt. Solche sind z. B.

- Versammlungsstätten (VStättV),
- Gaststätten und Beherbergungsbetriebe (GastBauV),
- Waren und Geschäftshäuser (VkV).

Für Krankenhäuser, Altenheime, Heime und Tagesstätten, Schulen und Kindergärten werden die Löscheinrichtungen (z. B. Feuerlöscher) von den Bauaufsichtsbehörden gemäß Landesbauordnungen (Brandschutz) festgelegt.

Gewerbe/Industrie

Vom **Bundesverband der Unfallversicherungsträger** (BAGUV), dem **Bundesverband der deutschen Industrie** (BDI) und dem **Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft** (GDV) wurden die Regeln für die „Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern“ BGR 133 (VdS 2001) herausgegeben.

Auf diese Regeln wird immer dann Bezug genommen, wenn nicht ausdrücklich auf bestimmte Sonderregelungen (z. B. elektrische Betriebsräume oder die Verordnung über brennbare Flüssigkeiten) hingewiesen wird.

Die Baubehörde **kann** im Rahmen der Baugenehmigung weitere Feuerlöscher als Auflage vorschreiben. Wenn besondere Umstände dies erfordern, können auch Stellen, die für den abwehrenden Brandschutz zuständig sind (z. B. Feuerwehr, Kreisbrandinspektor) im Benehmen mit der Bauaufsichtsbehörde weitere Feuerlöscher verlangen.

11.8 Bedienungshinweise

Die unterschiedlichen Bedienungsarten von Feuerlöschern sollten innerbetrieblich regelmäßig geübt und besprochen werden.

Wird die Sicherungslasche oder -stift (meist gelb) herausgezogen, so kann entweder bereits sofort über die Löschpistole durch stoßweises Ausbringen des Löschmittels gelöscht werden oder erst nach Betätigung des Schlag- oder Auslöseknopfes (meist rot).



Abb. 11.13 Richtiges Feuerlösen. (Bundesverband Brandschutz-Fachbetriebe e.V. (bvbff))

Vereinzelte Feuerlöscher funktionieren erst, wenn das Ventil für das Treibmittel aufgedreht wurde.

Bereits nach den ersten Stößen ist die Umgebung so sehr vernebelt, dass der Brandherd nur noch schemenhaft erkennbar ist.

Der Feuerlöscher dient nur zur Löschung von Entstehungsbränden. Ein brennendes Fahrzeug, aus dem bereits vier Meter hohe Flammen schlagen, kann durch einen Feuerlöscher in der Regel nicht mehr gelöscht werden. Aus diesem Grunde veranstalten die Feuerwehren, Unfallberufsgenossenschaften und Hersteller von Feuerlöschern „Probelösungen“, damit zum einen der Umgang trainiert und zum anderen die Wirkung erkannt werden kann (Abb. 11.13).

11.9 Betrieb und Einsatz

Werden Feuerlöscher in staubexplosiongefährdeten Bereichen (Zone 11) zur Bekämpfung von Feuer und Glimmbränden eingesetzt, dann müssen solche mit Pulverbrausen bzw. Sprühdüsen verwendet werden, die das Aufwirbeln abgelagerten Staubes beim Löschen verhindern. Für explosionsgefährdete Bereiche gelten die „Richtlinien für die Vermeidung der Gefahren durch explosionfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung-Explosions- schutz-Richtlinien-(EX-RL)“ (ZH1/10).

Zu elektrischen Anlagen mit Spannungen bis 1000 Volt müssen beim Einsatz von Feuerlöschern folgende Sicherheitsabstände eingehalten werden:

• bei Wasserlöschern mit Vollstrahl und Schaumlöschen	3 m
• bei Wasserlöschern mit Sprühstrahl	1 m
• bei Pulverlöschern	1 m
• bei Kohlendioxidlöschen	1 m

Bei höheren Spannungen ist die DIN VDE 0132 „Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen“ zu beachten. Diese Gefahrenhinweise und Einsatzbeschränkungen sind u. a.:

Niederspannungsanlagen (bis 1000 V)

Schaum darf grundsätzlich **nur bei spannungsfreien Anlagen** eingesetzt werden; erforderlichenfalls sind auch benachbarte Anlagen spannungsfrei zu machen. Ausgenommen von dieser Beschränkung ist der Einsatz typgeprüfter und für die Verwendung in elektrischen Anlagen zugelassener Löschgeräte.

Hochspannungsanlagen (über 1000 V)

Schaum darf **ohne Ausnahmen nur bei spannungsfreien Anlagenteilen** eingesetzt werden; erforderlichenfalls sind auch benachbarte Anlagenteile spannungsfrei zu machen.

11.10 Feuerlöscheranzahl

Die Anzahl der bereitszustellenden Feuerlöscher und deren Aufstellung werden nach Art und Umfang der Brandgefährdung und der Größe des zu schützenden Bereiches bestimmt.

Brandgefährdung

Betriebsbereiche werden in drei Brandgefährdungsklassen eingestuft:

1. Geringe Brandgefährdung

Diese liegt vor, wenn Stoffe mit geringer Entzündbarkeit vorhanden sind und die örtlichen und betrieblichen Verhältnisse nur geringe Möglichkeiten für eine Brandentstehung bieten und wenn im Falle eines Brandes mit geringer Brandausbreitung zu rechnen ist.

2. Mittlere Brandgefährdung

Davon ist auszugehen, wenn Stoffe mit hoher Entzündbarkeit vorhanden sind und die örtlichen und betrieblichen Verhältnisse für die Brandentstehung günstig sind, jedoch keine große Brandausbreitung der Anfangsphase zu erwarten ist.

3. Große Brandgefährdung

Diese ist gegeben ([Abb. 11.14](#)), wenn

- durch Stoffe mit hoher Entzündbarkeit und durch die örtlichen und betrieblichen Verhältnisse große Möglichkeiten für eine Brandentstehung gegeben sind und
- in der Anfangsphase mit großer Brandausbreitung zu rechnen ist oder
- eine Zuordnung in mittlere oder geringe Brandgefährdung nicht möglich ist.

Für nachstehende beispielhafte Zuordnung gilt: Industrielle und gewerbliche Bereiche (Abb. 11.15), die in Tab. 11.3 „Brandgefährdungs-Zuordnung“ nicht aufgeführt sind, können nach der VdS-Richtlinie für Sprinkleranlagen (VdS 2092) eingestuft werden.

Löschmitteleinheiten in Abhängigkeit

Die erforderliche Anzahl von Feuerlöschern für einen Bereich mit dem entsprechenden Löschvermögen für die Brandklassen A und B sind über die Tabellen „Löschmitteleinheiten LE“ und „Löschmitteleinheiten in Abhängigkeit“ (Tab. 11.4) zu ermitteln.

Abb. 11.14 Ruselkraftwerke
Deggendorf



Abb. 11.15 Nächtlicher Feuerwehreinsatz. (Florian Fastner, www.feuerwehrleben.de)



Tab. 11.3 Brandgefährdungs-Zuordnung

Brandgefährdungs-Zuordnung

Geringe Gefährdung	Mittlere Gefährdung	Große Gefährdung
1. Verkauf, Handel, Lagerung		
Lager mit nichtbrennbaren Baustoffen (z. B. Fliesen, Keramik)	Lager mit brennbarem Material	Lager mit leicht entzündlichen Stoffen
Verkaufsräume mit nichtbrennbaren Artikeln (z. B. Getränke, Pflanzen)	Verkaufsräume mit brennbaren Artikeln Holzlager im Freien Reifenlager Ausstellung/Lagerung für Möbel	Altpapierlager, Baumwollager, Holzlager Speditionslager, Schaumstofflager Lager mit Lacken und Lösungsmitteln
2. Verwaltung, Dienstleistung		
Arzt- und Anwaltspraxen Büchereien, Verwaltungsgebäuden EDV-Bereiche ohne Papier	Küchen, Gastbereiche mit Hotels EDV-Bereiche mit Papier Bürobereiche mit Aktenlagerung	Kinos, Diskotheken, Theaterbühnen Abfallsammelräume
3. Industrie		
Ziegelei, Betonwerk Herstellung von Glas und Keramik Konservenfabrik, Brauerei, Maschinenbau	Brotfabrik, Kartonagen Kunststoff-Spritzgießerei Montage von Kfz/Haushaltsgeräten	Möbelherstellung, Spanplattenherstellung Weberien, Spinnereien, Druckereien Raffinerien, Verarbeitung von Papier
4. Handwerk		
Gärtnerei, Galvanik, Dreherei, Fräserei Mechanische Metallbearbeitung Bohrerei, Stanzerei	Schlosserei, Vulkanisierung Leder/Kunstleder und Textilverarbeitung Backbetrieb, Elektrowerkstatt	Kfz-Werkstatt Tischlerei/Schreinerei Polsterei

Aus der Brandgefährdungs-Zuordnung ergibt sich die Brandgefährdung (gering – mittel – groß). Danach werden aus der LE-Tabelle die entsprechende Art, Anzahl und Größe der Feuerlöscher entnommen, wobei die Summe der Löschmitteleinheiten der aus der LE-Abhängigkeiten-Tabelle entnommenen Zahl entsprechen muss.

Zur allgemeinen Brandbekämpfung dürfen Pulverlöscher mit einem Inhalt bis einschließlich 2 kg nicht verwendet werden.

Zur Schadensminimierung (Folgeschäden) sollten – sofern geeignet – Feuerlöscher mit Wasser, mit Wasser mit Zusätzen bzw. mit Schaum in Betracht gezogen werden.

Tab. 11.4 Geforderte Löschmitteleinheiten

Löschmitteleinheiten in Abhängigkeit von Grundfläche und Brandgefährdung

Grundfläche bis m ²	geringe Gefährdung	mittlere Gefährdung	große Gefährdung
50	6	12	18
100	9	18	27
200	12	24	36
300	15	30	45
400	18	36	54
500	21	42	63
600	24	48	72
700	27	54	81
800	30	60	90
900	33	66	99
1000	36	72	108
je weitere 250	6	12	18

Das kann z. B. der Fall sein bei:

- Verkaufsäumen, Handel und deren Lägern (ausgenommen Bereiche mit brennbaren Flüssigkeiten)
- Büros und Verwaltung, Dienstleistung
- Läger für Lebensmittel, Pharmazeutika, elektrische und elektronische Bauteile
- Gewerbe und Industrie der Branchen Holz, Papier, Nahrungsmittel, Pharmazie
- EDV-Nebenbereiche

In EDV-Anlagen (Groß-EDV) werden Kohlendioxidlöscher empfohlen.

Ist mit einer Brandgefährdung durch gasförmige Stoffe oder brennbare Metalle zu rechnen, sind diese Bereiche nach den betrieblichen Erfordernissen durch Feuerlöscher zu schützen, die auch für die Brandklasse C bzw. D zugelassen sind.

Zur Kompensation oder falls erforderlich, können zusätzlich entweder größere fahrbare Löschgeräte der zugehörigen Brandklasse (Abb. 11.16), z. B. fahrbare Pulverlöschgeräte, fahrbare Kohlendioxidlöschergeräte, Schaumlöschgeräte für die Erzeugung von Schwer-, Mittel- und Leichtschaum, Wandhydranten oder ortsfeste Feuerlöschanlagen eingesetzt werden.

Deren Einsatz ergibt sich aus den Einsatzgrenzen von Feuerlöschern. Die Einsatzgrenzen sind bedingt durch die geringe Menge des Löschmittels und die eingeschränkte Wurfweite sowie die ausschließliche Löschwirksamkeit in der Brandentstehungsphase.

Abb. 11.16 Fahrbarer Feuerlöscher

Insbesondere in den nachfolgenden Fällen sollte geprüft werden, ob allein durch Feuerlöscher/Wandhydranten der notwendige Brandschutz erreicht werden kann:

- Bereiche ohne ständig anwesendes Personal
- Bereiche mit großer Ausdehnung
- hohe und/oder kompakte Läger (Hochregal-/Blockläger)
- Stoffe und Waren, die zu einer schnellen Brandausbreitung führen
- besonders explosionsgefährdete Bereiche
- Bereiche mit erhöhter Brandstiftungsgefährdung

Wandhydranten

Arbeitsstätten können auch mit anderen Feuerlöschereinrichtungen, z. B. Wandhydranten, ausgerüstet werden. Davon ausgenommen sind ortsfeste Löschanlagen. Die Verwendung von Wandhydranten kann unter folgenden Voraussetzungen erfolgen:

- das Löschmittel ist für die angetroffene Brandklasse geeignet (gem. Eignungstabelle),
- es handelt sich bei dem in Frage kommenden Systemen um Wandhydranten mit formbeständigem Schlauch oder gleichwertiger Einrichtung (DIN 14 461/EN 671),
- eine ausreichende Anzahl von Personen ist in der Handhabung dieser Wandhydranten unterwiesen.

Die Anrechnung von Wandhydranten kann unter folgenden Kriterien erfolgen:

- Bei Gebäuden/Geschossen mit einer Grundfläche von 0–400 m² erfolgt keine Anrechnung von Wandhydranten; die Ausstattung mit Feuerlöschern erfolgt gemäß der Tab. 11.4 „LE in Abhängigkeit“.
- Bei Gebäuden/Geschossen mit einer Grundfläche > 400 m² können bis zu 1/3 der nach der Tab. 11.4 „LE in Abhängigkeit“ erforderlichen Löschmitteleinheiten durch Wandhydranten ersetzt werden; hierbei entspricht ein Wandhydrant 18 Löschmitteleinheiten.

Wenn durch brandschutztechnische oder organisatorische Maßnahmen die gleiche Sicherheit auf andere Weise gewährleistet werden kann, darf von dieser Regelung abgewichen werden.

Die durch die Schlauchlänge vorgegebene Einsatzfläche kann bei Wandhydranten angerechnet werden, wobei einschränkende Hindernisse, z. B. Einbauten oder Großmaschinen, zu berücksichtigen sind. Bei anderen alternativen Löscheinrichtungen kann entsprechend dem Löschvermögen die Grundfläche um diese durch Zusatz-/Alternativmaßnahmen geschützte Fläche reduziert werden.

Grundschutz

Auf einen Grundschutz mit Feuerlöschern kann auch in Bereichen, die durch Alternativmaßnahmen geschützt sind (z. B. Wandhydranten), nicht verzichtet werden.

Wenn durch andere Maßnahmen die gleiche Sicherheit gewährleistet ist, kann der Grundschutz mit Feuerlöschern auf 1/4 der theoretisch ermittelten Löschmitteleinheiten reduziert werden.

An Arbeitsstätten ist in jedem Geschoss mindestens ein Feuerlöscher bereitzustellen.

Feuerlöscher sollen **zweckmäßig** in der Arbeitsstätte verteilt sein. Bei einer größeren Anzahl von Feuerlöschern empfiehlt es sich, mehrere Feuerlöscher zu „Stützpunkten“ zusammenzufassen bzw. Großlöschgeräte zur Verfügung zu stellen.

Standort und Montage

Feuerlöscher müssen an gut sichtbaren und im Brandfall leicht zugänglichen Stellen angebracht sein, an denen sie vor Beschädigungen und Witterungseinflüssen geschützt sind (Abb. 11.17).

Die Stellen, an denen sich Feuerlöscher befinden, müssen durch das Brandschutzzeichen F04 „Feuerlöschgerät“ gekennzeichnet sein. Das Zeichen muss der UVV „Sicherheits- und Gesundheitskennzeichnung am Arbeitsplatz“ (VGB 125) entsprechen.

Die Anbringung von Feuerlöschern sollte in einer Höhe über dem Fußboden erfolgen, die auch für kleinere Personen diese ohne Schwierigkeiten aus der Halterung entnehmen lässt. Als zweckmäßig hat sich eine Griffhöhe von 80 bis 120 cm erwiesen.

Ist das Feuerlöschgerät gut sichtbar angebracht, so kann auf eine zusätzliche Kennzeichnung verzichtet werden.

Abb. 11.17 Feuerlöscher mit Piktogrammen. (Kroschke sign-international GmbH)



Geeignete Standorte sind z. B.

- Fluchtweg,
- Gefahrenschwerpunkte (z. B. an Maschinen),
- Ausgänge (Eingänge) und
- Treppenräume

Ungeeignete Standorte sind z. B.

- gefangene Räume,
- unterhalb von Treppenaufgängen,
- unübersichtliche Mauernischen ohne Hinweismarkierung und
- Orte, wo Materialien abgestellt oder gestapelt werden können.

Die Abstände zwischen Aufstellungsorten sollen **30 m** nicht überschreiten, wobei die baulichen Gegebenheiten bei der Anbringung berücksichtigt werden können.

11.11 Prüfung

Die Prüfung und Instandhaltung von tragbaren Feuerlöschern dient der Sicherstellung der Funktionsbereitschaft.

Abb. 11.18 Feuerlöscher-Prüfplaketten



Der **Unternehmer** hat dafür Sorge zu tragen, dass Feuerlöscher regelmäßig, mindestens jedoch alle **2 Jahre** durch einen **Sachkundigen** geprüft werden. Über die Ergebnisse der Prüfungen ist ein Nachweis zu führen. Der Nachweis kann in Form einer Prüfplakette erbracht werden (Abb. 11.18).

Bei hohen Brandrisiken oder starker Beanspruchung durch Umwelteinflüsse können kürzere Zeitabstände erforderlich sein.

Werden bei der Prüfung Mängel festgestellt, die eine Funktionsfähigkeit des Feuerlöschers nicht mehr gewährleisten, hat der Unternehmer zu veranlassen, dass der Feuerlöscher instandgesetzt oder durch einen anderen Feuerlöscher ersetzt wird.

Für Ausführung und Anforderungen gilt die DIN 14 406-4 „Tragbare Feuerlöscher; Instandhaltung“. Diese Forderungen gelten analog auch für alternative Löscheinrichtungen.

11.12 Sachkundiger

Wer auf dem Gebiet der Feuerlöscher aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse für die Prüfung von Feuerlöschern erworben hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. DIN-Normen, technische Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) so weit vertraut ist, dass er den funktionssicheren Zustand von Feuerlöschern beurteilen kann, ist Sachkundiger (Abb. 11.19).

Abb. 11.19 Feuerlöscher-Sachkundiger. (© RioPatuca
Images – Fotolia.com)



Abb. 11.20 Feuerlöscher-Ausstellung



Die Anforderungen an Sachkundige für tragbare Feuerlöscher ergeben sich aus der DIN 14 406-4 „Tragbare Feuerlöscher; Instandhaltung“, die zwar zwischenzeitlich zurückgezogen wurde, aber durch zahlreiche Bezüge in den Vorschriften, in Behördenerlassen, in Gerichtsurteilen etc. zum allgemein anerkannten Stand der Technik wurde.

Wer heute in Deutschland im gewerblichen Bereich die Wartung von Feuerlöschern ausschreibt, bezieht sich dabei immer auf DIN 14 406-4, mit der Folge, dass diese Norm in Deutschland rechtlich verbindlich ist.

Für fahrbare Feuerlöschgeräte ist § 32 der Druckbehälterverordnung mit zugehörigen Technischen Regeln Druckbehälter TRB 502 „Sachkundiger nach § 32 DruckbehV“ maßgeblich (**Abb. 11.20**).

Flucht- und Rettungswege

12

Selbst wenn die Begriffe Fluchtweg und Rettungsweg im gleichen Sinn verwendet werden, sind sie nicht das Gleiche. Im Gegenteil!

Fluchtweg kommt von „fliehen“. Darunter versteht man das selbstständige „Sich-in-Sicherheit-bringen“ von Personen aus einem Gefahrenbereich. Es handelt sich hierbei um einen aktiven Vorgang einer gefährdeten Person.

Rettungsweg kommt von Retten. Darunter wird das Befreien aus einer lebensbedrohlichen Zwangslage verstanden. Hierzu wird die Hilfe Dritter benötigt ([Abb. 12.1](#)), also ein passiver Vorgang für gefährdete Personen.

In Vorschriften, wie den Bauordnungen, wird der Begriff Rettungsweg verwendet, da ein Fluchtweg auch gleichzeitig ein Rettungsweg ist.

Grundregel: Flucht- und Notausgangstüren müssen **von innen** ungehindert und ohne fremde Hilfe zu öffnen sein. Rettungswege müssen über Ausgänge in **sichere Bereiche** oder unmittelbar **ebenerdig ins Freie führen**.

Die **Muster-Bauordnung** hat auch Behinderte bedacht, mit

§ 50 Barrierefreies Bauen

(1)

- 1 In Gebäuden mit mehr als zwei Wohnungen müssen die Wohnungen eines Geschosses barrierefrei erreichbar sein; diese Verpflichtung kann auch durch barrierefrei erreichbare Wohnungen in mehreren Geschossen erfüllt werden.
- 2 In diesen Wohnungen müssen die Wohn- und Schlafräume, eine Toilette, ein Bad sowie die Küche oder die Kochnische barrierefrei sein.
- 3 § 39 Abs. 4 bleibt unberührt.

Abb. 12.1 Brennender Fluchtweg. (© Gorodenkoff – Fotolia.com +++)



(2)

- 1 Bauliche Anlagen, die öffentlich zugänglich sind, müssen in den dem allgemeinen Besucher- und Benutzerverkehr dienenden Teilen barrierefrei sein.
- 2 Dies gilt insbesondere für
 1. Einrichtungen der Kultur und des Bildungswesens,
 2. Sport- und Freizeitstätten,
 3. Einrichtungen des Gesundheitswesens,
 4. Büro-, Verwaltungs- und Gerichtsgebäude,
 5. Verkaufs-, Gast- und Beherbergungsstätten,
 6. Stellplätze, Garagen und Toilettenanlagen.
- 3 Für die der zweckentsprechenden Nutzung dienenden Räume und Anlagen genügt es, wenn sie in dem erforderlichen Umfang barrierefrei sind.
- 4 Toilettenräume und notwendige Stellplätze für Besucher und Benutzer müssen in der erforderlichen Anzahl barrierefrei sein.

(3) Die Absätze 1 und 2 gelten nicht, soweit die Anforderungen wegen schwieriger Geländebeziehungen, wegen des Einbaus eines sonst nicht erforderlichen Aufzugs, wegen ungünstiger vorhandener Bebauung oder im Hinblick auf die Sicherheit der Menschen mit Behinderung nur mit einem unverhältnismäßigen Mehraufwand erfüllt werden können.

Rollstuhlfahrer können deshalb behindertengerecht errichtete bauliche Anlagen ohne wesentliche Einschränkungen benutzen. Im Brandfall bleibt aber unklar, wie diese und Menschen mit anderen Behinderungen eigenständig wieder aus dem Gebäude hinauskommen können (Abb. 12.2).

Bauordnung von Rettungswegen

Räume in denen sich Menschen aufhalten, müssen über mindestens **zwei voneinander unabhängige**, in möglichst entgegengesetzten Richtungen nach außen führende Rettungswege verfügen. Die Bauordnung unterscheidet zwischen erstem und zweitem

Abb. 12.2 Fluchtweg Behindertengerecht. (© teracreonte – Fotolia.com)



Rettungsweg. Ein Rettungsweg kann horizontal (z. B. in Form von Gängen und Fluren) oder vertikal (z. B. innerhalb eines Treppenhauses) verlaufen. Die Weglänge ist in den verschiedenen Bauordnungen und Sonderbauverordnung geregelt und darf in der Regel von jedem Punkt eines Raumes bis zum nächsten Ausgang ins Freie oder bis zum nächsten gesicherten Bereich **35 m** nicht überschreiten.

Regelwerke, Richtlinien und Verordnungen

Ausgänge und Türen sowie Rettungswege müssen der

- **DIN 4102,**
- den **Landesbauordnungen (LBO/BO)** der Bundesländer,
- den **Durchführungsverordnungen (DVO)** entsprechend der LBO/BO,
- den **Rechtsverordnungen (RVO)** und Richtlinien für Bauten besonderer Art und Nutzung,
- den **Eingeführten Technischen Baubestimmungen (ETB),**
- der **Versammlungsstätten-Verordnung (VStättVO),**
- der **Verordnung über Arbeitsstätten (ArbStättV),**
- den **Unfallverhütungsvorschriften (VBG)** der Berufsgenossenschaften

entsprechen.

Prüfung

Sicherheitstechnische Geräte für Flucht- und Rettungswege werden von VdS Schadenverhütung, MPA oder TÜV geprüft und zertifiziert. Vor der ersten Inbetriebnahme von elektrischen Fluchttür-Steuerungssystemen muss von einem Sachkundigen festgestellt werden, dass die Verriegelung ordnungsgemäß eingebaut wurde und voll funktionsfähig ist.

Die Anlage muss mindestens einmal jährlich durch einen Sachkundigen geprüft werden.

Sachkundig ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Sicherung von Türen in Rettungswegen (u. a. gegen Missbrauch) hat und mit den einschlägigen Schutzvorschriften vertraut ist, so dass er den gesicherten Zustand dieser Türen beurteilen kann. Die Geräteschulung erfolgt durch die Hersteller.

Abb. 12.3 verstellter Fluchtweg



Planung von Rettungswegen

Die Schutzfunktion eines Rettungsweges wird im Brandfall durch Feuer und Rauch (Brandgase) bedroht. Der Gebäudetyp (z. B. Krankenhäuser oder Lagerräume, [Abb. 12.3](#)) muss bei der Planung des Rettungsweges berücksichtigt werden. Krankenhäuser benötigen (zur schnellen Räumung bettlägeriger Patienten) deutlich breitere Rettungswände als kleinere Verkaufsstätten. Der Rettungsweg muss den örtlichen Gegebenheiten gerecht werden und konsequent durchdacht sein.

12.1 Erster Rettungsweg

Das ist der Weg, der im Gefahrenfall von flüchtenden Personen als erstes aufgesucht wird, also der meist benutzte Verkehrsweg. Dieser Weg muss **mindestens** der voraussichtlichen Zeitdauer des Fliehens standhalten und darf nicht durch Raucheneintritt unpassierbar werden ([Abb. 12.4](#)).

Abb. 12.4 Erster Fluchtweg nicht nutzbar. (© ambrozinio – Fotolia.com)



Der Fluchtweg wird durch den **Weg** und den **Brandabschnitt** (z. B. Tür oder Tor) definiert. Die baulichen Voraussetzungen sind in der DIN 4102 geregelt. Die Brennbarkeit von Baustoffen und Bauteilen im Bereich von Rettungswegen bezieht sich auf alle Teile, also auch auf Fußböden, Wandverkleidungen und elektrische Funktionsteile (z. B. Kabel).

Aus Untersuchungen über das Fluchtverhalten von Menschen im Brandfall liegen umfangreiche Erkenntnisse vor. Mit entsprechenden Computer-Programmen lassen sich – speziell für größere Veranstaltungen – Fluchtrichtung, Fluchtgeschwindigkeit und Stauzonen simulieren. Vereinzelt wurden die Ergebnisse in die Bauordnungen übernommen. Danach ist in Fluren eine Stufenfolge von weniger als drei Stufen unzulässig, nachdem man herausgefunden hat, dass der flüchtende Mensch mindesten drei aufeinanderfolgende Stufen erwartet. Andererseits fand die Erkenntnis keinen Zugang in die Vorschriften, dass die Hauptfluchtrichtung bei freien Strecken meist gegen den Uhrzeigersinn verläuft.

Die Breite der Rettungswege ist von der maximal zu erwartenden Personenanzahl und deren Mobilität abhängig. Auf den Wegen dürfen keine Einbauten und Lagerungen vorgenommen werden, die den Fluchtweg verstehen oder zu Stauungen führen würden. Die Rettungsweglänge ist unter anderem von den örtlichen Gegebenheiten abhängig. Bei offenen Garagen liegt sie bei 50 m, nachdem der Rauch schnell abgeführt werden könnte. Die Dauer der Begehbarkeit eines Rettungsweges lässt sich durch eine ausreichende Belüftung und eine erhöhte Feuerwiderstandsdauer positiv beeinflussen. Ein Rettungsweg ist gleichzeitig auch ein Zugang für die Feuerwehr und sollte so gebaut sein, dass er wie ein „Fluchttunnel“ wirkt, wenn einzelne Bauteile darüber einstürzen oder zusammenbrechen.

Die Rettungsweglänge wird in [Tab. 12.1](#) für die unterschiedlichen Nutzungsmöglichkeiten am Beispiel der Bauordnung und den Sonderbauverordnungen von Nordrhein-Westfalen aufgezeigt.

Tab. 12.1 Rettungsweglängen

Bauart/Nutzung	Bauordnung	Maximale Rettungsweglänge (m)
Allgemein	von jeder Stelle eines Aufenthaltsraumes bis zum Treppenraum oder ins Freie	35
Hochhäuser	von jeder Stelle eines Aufenthaltsraumes bis zum Treppenraum oder ins Freie	25
Krankenhäuser	von jeder Stelle eines Aufenthaltsraumes bis zum Treppenraum oder ins Freie	30
Versammlungsräume	von jedem Besucherplatz bis zum Ausgang des Versammlungsraumes	25
	von jedem Punkt eines Flures bis zum Treppenraum	30
Verkaufsstätten	von jedem Punkt des Verkaufsraumes bis zum nächsten Hauptgang	10
	von jedem Punkt der Verkaufsstätte bis zum nächsten Ausgang, notwendigen Flur oder Treppenraum	25
Gaststätten	von jedem Gastplatz bis zum nächsten Hauptgang	5
	bei mehr als 400 Gastplätzen von jedem Gastplatz bis zum nächsten Ausgang	25
Garagen	in geschlossenen und unterirdischen Garagengeschossen von jeder Stelle bis zum nächsten Ausgang oder Treppenraum	30
	in oberirdischen offenen Garagen von jeder Stelle bis zum nächsten Treppenraum oder Ausgang	50
Schulen	von jeder Stelle eines Unterrichtsraumes bis zum nächsten Treppenraum oder Ausgang (Luftlinie)	25
	in Sporthallen	35

12.2 Rettungsweglängen

12.3 Zweiter Rettungsweg

Kann der zweite Rettungsweg nicht über einen Flur oder Treppenhaus sichergestellt werden, so muss eine Treppe nach unten errichtet ([Abb. 12.5](#)) oder eine Auftrittsfläche für ein anleiterbares Rettungsgerät der Feuerwehr geschaffen werden. Ansonsten gelten die gleichen Anforderungen wie für den ersten Rettungsweg.

Es ist zwingend erforderlich und auch notwendig, dass aus jedem Standort innerhalb eines Gebäudes zwei Rettungswege ins Freie nachzuweisen sind. Insbesondere in

Abb. 12.5 Zweiter versetzter Fluchtweg. (© keli-family – [Fotolia.com](#))



Bestandsgebäuden erfordert diese im § 33 (1) MBO eindeutig formulierte Gesetzmäßigkeit ein interdisziplinäres Zusammenwirken aller am Bau Beteiligten. Belange der Ästhetik, meist auch des Denkmalschutzes, der Konstruktion, der Grundrissgestaltung, der Nutzungsspezifik, der Benutzbarkeit, der Gebäudesicherheit und nicht zuletzt der Kosten spielen hierbei eine maßgebende Rolle.

Den 2. Rettungsweg kann man auf mehrere Arten nachweisen:

- Es ist eine weitere „notwendige“ Treppe nach § 34 MBO vorhanden.
- Es ist eine mit Rettungsgeräten der Feuerwehr erreichbare Stelle vorhanden, wobei die Feuerwehr über die hierfür erforderlichen Rettungsgeräte auch verfügen muss und bei Sonderbauten wegen der Personenrettung keine Bedenken haben darf.

Darauf folgt:

1. Die sogenannte „Nottreppe“ (häufig als Außentreppe geplant) ist ebenfalls eine *notwendige* Treppe, für die § 34 MBO uneingeschränkt gilt und für die eine allgemein anerkannte Regel der Technik als Entwurfsnorm zu berücksichtigen ist (DIN 18 065)
2. Regelmäßig ergeben sich die Bedenken beim Einsatz der Rettungsgeräte in Sonderbauten, wenn
 - a) einerseits die Rettungsgeräte, die benötigt werden, nicht verfügbar sind und
 - b) anderseits die zur Verfügung stehende Zeit für die Personenrettung nicht ausreicht, um alle Personen sicher aus dem Gebäude zu evakuieren.

Abb. 12.6 Mehrfamilienhausbrand. (© watman – Fotolia.com)



Die zur Verfügung stehende Zeit ergibt sich dabei immer im Einzelfall z. B. aus dem Feuerwiderstand raumabschließender oder tragender Bauteile, welche die Personen solange schützen oder tragen sollen, bis die Feuerwehr vor Ort ist, die Rettungsgeräte einsatzbereit (Hilfsfrist) sind und zudem die Evakuierung erfolgreich abgeschlossen wurde (Abb. 12.6). Bei einer durchschnittlichen Rettungsrate von 3 min pro Person können mit einfachen und logischen Ableitungen ganz schnell die tatsächlichen Bedenken begründet oder die Machbarkeit des Einsatzes der Rettungsgeräte nachgewiesen werden.

Sobald sich das Erfordernis eines 2. baulichen Rettungsweges an oder in einem bestehenden mehrgeschossigen Gebäude ergibt, ist zunächst die Frage zu beantworten, in welcher Weise der Höhenunterschied überwunden werden kann. Hierfür bieten sich prinzipiell verschiedene Lösungsansätze, die in Abhängigkeit der spezifischen Gegebenheiten mehr oder weniger praktikabel sind (Abb. 12.7).

Die Wahl des 2. Rettungsweges ist abhängig von

- den Platzverhältnissen im Gebäude und auf dem Grundstück,
- den Grundrissstrukturen (Zugänglichkeit des RW, Erschließung der Nutzungen),
- den konstruktiven Gegebenheiten (Fundamentierung, Verankerung am und im Gebäude, Durchbruch im Gebäude, Lastableitung neuer/alter Bauteile),
- den ästhetischen Ansprüchen (Fassadengestaltung, Denkmalschutz),
- den nutzungsspezifischen Erfordernissen (hilfsbedürftige Personen, Belegungsdichte),
- den monetären Bedingungen (Investitionen, Wartungskosten, steuerliche Abschreibung usw.),
- den versicherungsrechtlichen Vorgaben (Einbruchsschutz, Betriebsunterbrechung).

Die angenehmste, aber sicher auch kostenintensivste Art der Höhenüberwindung ist der Aufzug, wobei seine Benutzung im Brandfall nur möglich ist, wenn es sich um einen Feuerwehraufzug nach DIN EN 81-72 handelt.

Die einfachste und nur für flache Gebäude geeignete Art der Höhenüberwindung ist offensichtlich die *Rampe* (Wendel- oder Spiralrampe oder geneigte Ebene), wobei diese

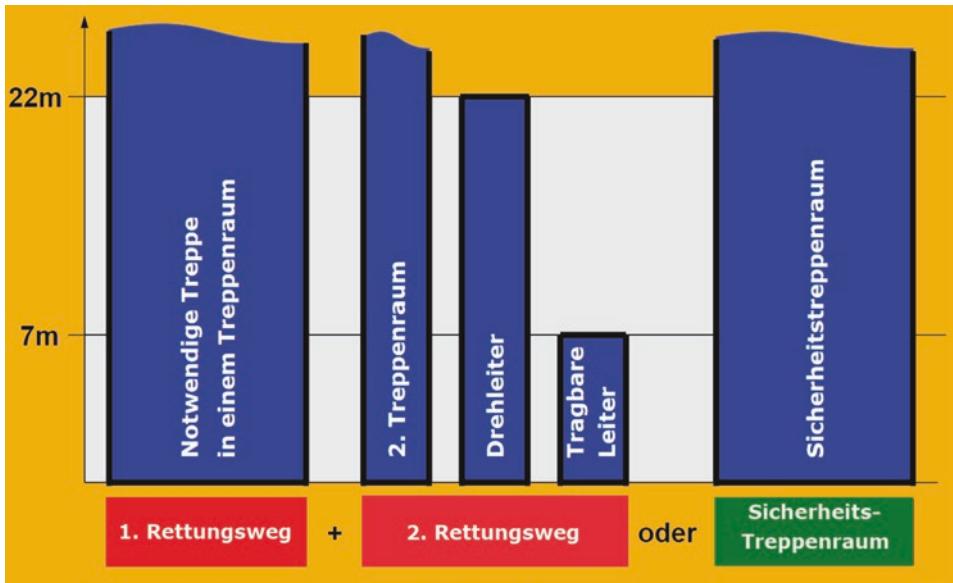


Abb. 12.7 Rettungswegvarianten

Lösung aufgrund der nur geringen Neigung einen erheblich größeren Platzbedarf für die Höhenüberwindung nach sich zieht als eine Treppe. Der Vorteil ist, dass deren Benutzung auch für Menschen mit körperlichen Einschränkungen möglich ist.

12.4 Arbeitsstättenverordnung

In § 19 der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) werden die zusätzlichen Anforderungen an Rettungswege, im Zusammenhang mit Arbeitsplätzen, beschrieben:

Anordnung, Abmessung und Ausführung der Rettungswege müssen sich nach der Nutzung, Einrichtung und Grundfläche der Räume sowie nach der Zahl der in den Räumen üblicherweise anwesenden Personen richten. Rettungswege müssen als solche gekennzeichnet sein und auf möglichst kurzem Weg ins Freie oder in einen gesicherten Bereich führen. Bei Gefahr muss sichergestellt sein, dass die Arbeitnehmer die Räume schnell verlassen und von außen schnell gerettet werden können.

Beleuchtung von Rettungswegen

Die elektrotechnische Norm für die Errichtung einer Notbeleuchtungsanlage ist die VDE 0108. Die Norm für den mechanischen und elektrischen Aufbau der entsprechenden Leuchten ist die EN 60 598-2-22 (Europanorm). Die lichttechnischen Anforderungen an Sicherheitsleuchten werden durch die DIN 5035 Teil 5, die Sicherheitskennzeichnung durch die DIN 4844 und VBG 125 festgelegt.

Abb. 12.8 Flur-Rettungswegbeleuchtung. (INOTEC Sicherheitstechnik GmbH, www.inotec-licht.de)



Aufgabe einer Sicherheitsbeleuchtung ist die Ausleuchtung des Weges und der Hinweis auf die Richtung (Abb. 12.8). Der Mensch fühlt sich ohne Licht (künstliches Licht oder Tageslicht) hilflos. Dunkelheit würde in Zusammenhang mit einer Bedrohung zu Panik führen. Bei Gefahr werden die meisten Menschen vom Gefühl gelenkt und nicht vom Verstand. Etwa 80 % aller Informationen nimmt das Auge auf. Die Notbeleuchtung soll:

- die Fluchtrichtung anzeigen (Rettungszeichenleuchten),
- die Fluchttüre kennzeichnen,
- den Rettungsweg ausleuchten (Rettungswegleuchten),
- Hindernisse (z. B. Stiegen, Türschwellen) beleuchten

Bei Netzausfall müssen die Rettungswegleuchten mit einer Einschaltverzögerung von 15 sec. 1 Std. lang (in Stätten für Menschansammlungen 3 Std.), unterbrechungsfrei ihre vorgeschriebene Funktion erfüllen. Die Mindestbeleuchtungsstärke für Rettungswege beträgt 1 lx horizontal (0,2 m Höhe über Boden). Die Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke muss $L_{min}:L_{max}$ größer 1:40 sein. Wegen Alterung und Verschmutzung ist ein Planungsfaktor (1,25) zu berücksichtigen.

Als Rettungszeichenleuchten sind nur bestimmte Bildzeichen zulässig. Die Sicherheitsfarbe für Rettungszeichenleuchten ist **grün** (Kontrastfarbe: weiß).

In Schulen und größeren Veranstaltungsgebäuden bietet sich eine optische dynamische Fluchtweglenkung an, wie an Abb. 12.9, bzw. den Grundrissen deutlich wird. Die Etagen sind in vier Brand- bzw. Rauchabschnitte eingeteilt. An zwei gegenüberliegenden Gebäudecken befinden sich die beiden Fluchttreppenhäuser. Nach geltenden Vorschriften ist nur der erste Fluchtweg zu beschildern. Ist er nicht nutzbar (beispielsweise durch ein Brandereignis, das auch in einer anderen Etage auftreten und den Fluchtweg beeinträchtigen kann), müssen flüchtende Personen den zweiten Fluchtweg mühsam suchen, da dieser nicht ausgeschildert werden muss. Wertvolle Zeit für die Selbstrettung geht verloren.

Der Rauchabschnitt vor dem Treppenhaus links unten (rot) ist verraucht. Die dynamischen Rettungszeichenleuchten sperren auf der gesamten Etage den Fluchtweg in Richtung des verrauchten Abschnitts. Der Fluchtweg wird nun in Richtung des Treppenhauses

Abb. 12.9 Computerunterstützte Rettungswegplanung. (INOTEC Sicherheitstechnik GmbH, www.inotec-licht.de)

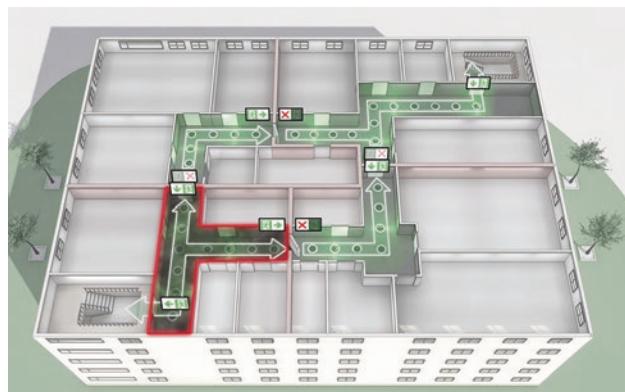


Abb. 12.10 Rettungsweghürden für Behinderte. (© Firma V – Fotolia.com)



rechts oben ausgeschildert. Die Bodeneinbauleuchten weisen mit Richtungsangabe und Lauflichtfunktion den kürzesten Weg aus der Gefahrenzone in die benachbarten Rauchabschnitte bzw. in das Fluchttreppenhaus.

Behinderte brauchen besondere Fluchtwege (Abb. 12.10)

Die Behindertenwerkstatt im Schwarzwald war laut Deutschem Feuerwehrverband gut auf den Ernstfall vorbereitet. Die Mitarbeiter hätten alles richtiggemacht. Dennoch starben 14 Menschen.

Die Sicherheitsvorkehrungen der Caritas-Behindertenwerkstatt in Titisee-Neustadt sind eigentlich optimal gewesen, sagt die Feuerwehr und die Rauchmelder haben schnell angegeschlagen. Den Tod von 14 Menschen habe das aber nicht verhindern können. Der Brand habe sich rasend schnell entwickelt.

Der Einrichtung kann kein Vorwurf gemacht werden, da sie die erhöhten Brandschutz-Anforderungen für Behindertenwerkstätten erfüllt habe. Besonders Rettungswände müssten danach so gestaltet sein, dass auch Rollstuhlfahrer sie selbstständig benutzen könnten. Dazu gehörten auch breitere Türen und deutlich kürzere Fluchtwege.

Soweit möglich, würden derartige Werkstätten nur ein- oder zweigeschossig gebaut. In mehrgeschossigen Einrichtungen muss es spezielle Aufzüge geben, die im Brandfall auch genutzt werden dürfen. Die Rauchmelder sind direkt zur Feuerwehr geschaltet.

Besonders wichtig aber sei, dass die Mitarbeiter der Caritas-Behindertenwerkstätte in Titisee-Neustadt richtig reagiert hätten. Wie man Behinderte im Notfall aus dem Gebäude bringt, hätten diese regelmäßig üben müssen. „Zum Glück – sonst wären vielleicht noch mehr Menschen ums Leben gekommen.“

Nicht jeder geistig Behinderte erkenne die Gefahr eines Brandes oder verstehe die Alarmsirenen. Daher brauche man im Grunde für jeden Behinderten einen Betreuer, der ihn im Notfall rausführt. „Das kostet eine wahnsinnig lange Zeitspanne, bis man alle raus hat“. (nach: [rollingplanet.de](http://rollingplanet.net/achtung-feuer-muessen-behinderte-menschen-sterben-weil-nicht-genug-geld-da-ist/), Achtung, Feuer: Müssen behinderte Menschen sterben, weil nicht genug Geld da ist?, <http://rollingplanet.net/achtung-feuer-muessen-behinderte-menschen-sterben-weil-nicht-genug-geld-da-ist/>, 27.11.2012, Zugriff: 17.02.2017)

Drei Jahre später ereignete sich eine ähnliche Situation in derselben Behindertenwerkstatt:

Erneut zeigte sich auch, wie wichtig Brandmelder in Gebäuden sind. Alarmiert wurden die Rettungskräfte um 10.52 Uhr durch eine Brandmeldeanlage. Nach ersten Informationen der Polizei kam es im Bereich eines Umkleideraums in der Caritas-Werkstatt „im Bildstöckle“, in der Menschen mit Handicap tätig sind, am Donnerstagmorgen zum Brand einer Jacke. Die Brandursache muss noch ermittelt werden, denn die näheren Umstände waren noch unklar.

Die Freiwillige Feuerwehr Titisee-Neustadt, Rettungsdienst und Polizei rückten mit einem Großaufgebot an Einsatzkräften an. Zuvor war schon durch Mitarbeiter der Caritas-Werkstatt mit der Evakuierung von insgesamt 91 Personen aus dem Gebäude begonnen worden. Alle Personen konnten sicher ins Freie zum Sammelpunkt bei einer benachbarten Firma gebracht werden. Dort wurden sie von Notfallseelsorgern betreut.

Der Einsatz weckt Erinnerungen an die schreckliche Brandkatastrophe im November 2012, als im gleichen Gebäude ein Feuer ausgebrochen war. Entsprechend sensibel reagieren die Einsatzkräfte bei Alarmmeldungen aus diesem Gebäude.

„Schon nach wenigen Minuten war das Feuer gelöscht“, informierte Walter Roth, einer der Sprecher des Polizeipräsidiums Freiburg.

„Die Evakuierung verlief ruhig und geordnet, genauso wie es immer wieder trainiert wird, so dass jeder weiß, was zu tun ist“, unterstrich Andreas Reiner, Kommandant der Feuerwehr Neustadt. Er informierte, dass aufgrund des Objektes sofort die Gesamtwehr alarmiert wurde. „Es waren 107 Feuerwehrleute mit 16 Fahrzeugen im Einsatz“, so Reiner weiter. Aber auch Kriseninterventionsteams und Notfallseelsorger waren gefordert, die sich um die Betroffenen kümmerten. Auch Reiner hatte bei diesem Einsatz sofort wieder die Bilder von vor drei Jahren vor Augen: „Da gehen einem tausend Dinge durch den Kopf“, betonte der stellvertretende Gesamtkommandant. Nachdem das Feuer gelöscht war, wurde das Gebäude durch die Feuerwehr belüftet und Messungen durchgeführt, um sicher zu gehen, dass kein Kohlenmonoxid mehr vorhanden ist.

Verletzt wurde niemand, lediglich zwei Personen mussten nach dem Brandgeschehen psychologisch betreut werden, da sie sehr aufgeregt waren.

Ein defekter Gasofen, bei dem unkontrolliert Gas austrat, was dann zu einer Verpuffung und Explosion führte, war der Grund für die Brandkatastrophe in der Behinderten-Werkstatt der Caritas, bei der am 26. November 2012 14 Menschen im Alter von 28 bis 68 Jahren starben. Diese Erklärung der Brandursache formulierte damals Oberstaatsanwalt Peter Häberle. (aus: Schwarzwälder Bote Online, Großeinsatz bei Brand in Caritas-Werkstatt, <https://www.schwarzwaelder-bote.de/inhalt.titisee-neustadt-grosseinsatz-bei-brand-in-caritas-werkstatt.172004b7-7e4a-49b2-b81d-c98cba2df4b4.html>, 08.01.2016, Zugriff: 17.02.2017)

12.5 Barrierefreies Planen und Bauen nach der DIN 18 040

Die UN-Behindertenrechtskonvention

Die Vereinten Nationen haben im Jahr 2008 ihre Konvention über die Rechte von Menschen mit Behinderungen (UN-Behindertenrechtskonvention 2008) verabschiedet.

Die Vertragsstaaten treffen geeignete Maßnahmen, um den vollen und gleichberechtigten Genuss folgender (und weiterer) Menschenrechte und Grundfreiheiten für Menschen mit Behinderungen zu fördern und zu sichern:

1. Teilnahme am kulturellen, politischen und öffentlichen Leben
2. Arbeit und Beschäftigung
3. Rehabilitation und Gesundheitsvorsorge
4. Barrierefreiheit, persönliche Mobilität und unabhängige Lebensführung
5. Achtung der Privatsphäre

Das Grundgesetz

„Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden“, heißt es im Artikel 3 GG für die Bundesrepublik Deutschland.

Menschen mit Behinderungen ist der gleichberechtigte Zugang zur physischen Umwelt, zu Transportmitteln, Information und Kommunikation zu garantieren. Dazu gehören auch Informations- und Kommunikationstechnologien und -systeme sowie weitere Einrichtungen und Dienste, die der Öffentlichkeit in städtischen und ländlichen Gebieten offenstehen oder für sie bereitgestellt werden.

Die Maßnahmen, welche die Identifizierung und Beseitigung von Zugangshindernissen und -barrieren gewährleisten, gelten unter anderem für

1. Gebäude, Straßen, Transportmittel sowie andere Einrichtungen in Gebäuden und im Freien, einschließlich Schulen, Wohnhäuser, medizinische Einrichtungen und Arbeitsstätten;
2. Informations-, Kommunikations- und andere Dienste, einschließlich elektronischer Dienste und Notdienste.

Muster-Bauordnung

Die Frage der konkreten Selbstrettung und der 2 Fluchtwiege gemäß § 33 Erster und Zweiter Rettungsweg nach der Musterbauordnung (MBO) der Länder wird für Menschen mit Behinderung nicht geregelt.

Die Anforderungen des Rettungsweges § 33–36 MBO berücksichtigen nicht die Barrierefreiheit nach BGG § 4 Und Art 3 GG.

Das bedeutet, dass von den Verfassern der Texte nicht berücksichtigt wurde, dass Bewohner, Nutzer, Beschäftigte oder Besucher eines Gebäudes oder baulicher Anlagen in ihren sensorischen, kognitiven oder motorischen Fähigkeiten im Brandfall und Katastrophenfall

eingeschränkt, also „behindert“ sein können – obwohl die Nutzung und das Barrierefreie Bauen gemäß § 48 MBO ausdrücklich für alle Menschen inzwischen Planungsgrundlage für alle Neubauten und größeren Sanierungs- und Umbaumaßnahmen ist.

Dieser Personenkreis wird deshalb mit juristischen Winkelzügen in der neuen **DIN 18 040** **Punkt 4.7 Alarmierung und Evakuierung** kurzerhand zu „zur Eigenrettung nicht fähigen Menschen“ erklärt (nullbarriere.de)!

Ein seit Jahren bekannter dialektischer Widerspruch – auch im DIN-Ausschuss – und eine lebensgefährliche Sicherheitslücke mit verfassungs- und strafrechtlicher Relevanz!

Unter dem Punkt 4.7 Alarmierung und Evakuierung der DIN 18 040 wird auf nicht näher definierte Brandschutzkonzepte verwiesen, welche die Belange von Menschen mit motorischen und sensorischen Einschränkungen berücksichtigen sollen.

Menschen mit Behinderung wird in öffentlichen Gebäuden und baulichen Anlagen die Selbstrettung und der 1.Rettungsweg verwehrt und es werden ausnahmslos alle Rollstuhlfahrer zu „zur Eigenrettung nicht fähigen Menschen“ erklärt und auf „Bereiche für den Zwischenaufenthalt“ verwiesen.

Dies mag sicher sinnvoll für bettlägerige Patienten in Krankenhäusern und Pflegeheimen sein, welche ja tatsächlich nicht zur Eigenrettung ohne fremde Hilfe fähig sind, aber wird hier nicht ein Ausnahmefall zur Regel und so Rechts- und Sicherheitsstandards 2. Klasse geschaffen?

Brandschutzkonzepte

Aus der Praxis ist bekannt, dass solche **Brandschutzkonzepte** vom Planer der örtlichen Feuerwehr vorgelegt werden, welche mangels Bewusstsein für die Belange für Menschen mit Behinderung, Senioren und Eltern mit Kleinkindern und fehlender Qualifikation oder DIN-Vorgaben vgl. DIN 18 040 oder DIN EN 81-70 Aufzugsanlagen in der Regel nur die **Selbstrettungs-Konzepte** hinsichtlich von Menschen ohne Handicap abprüfen.

Der Rettungsplan ist inhaltlich in der Regel nicht auf die eingeschränkte Mobilität und Sinneswahrnehmung von Behinderten, Senioren und Eltern mit Kleinkindern ausgelegt.

In den Brandschutzkonzepten funktioniert so der **1.Fluchtweg**, d. h. die Selbstrettung ins Freie, sowie der **2.Fluchtweg** zumeist **nur für Nichtbehinderte** und verstößt damit gegen § 33 MBO und den Gleichheitsgrundsatz der Verfassung sowie BBG § 4.

Auch im Geltungsbereich der DIN 18 024 Teil 1 Straßen, Plätze, Wege, Öffentliche Verkehrs- und Grünanlagen sowie Spielplätze und im Bereich des ÖPNV werden die Rettungswege obwohl Planungsgrundlage des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes GVFG z. B. im Tunnelbereich nicht beachtet. Die Fluchtwegbreiten liegen hier oft unter 90 cm!

Es wird übersehen, dass jedes Treppenhaus (Abb. 12.11) und jeder nichtfunktionierende Aufzug im Brandfall zur unüberwindlichen tödlichen Falle werden kann.

Auch verschlossene Brandschutzabschnitte und Brandschutztüren in öffentlichen Gebäuden – mit funktionierendem Fluchtleitsystem im „Zwei-Sinne-Prinzip“ nach DIN 18 040-1 Punkt 4.4 ausgestattet, aber ohne nachträgliche elektrische Öffnungsautomatik für Menschen mit Behinderung, Senioren und Eltern mit Kleinkindern – können so zu tödlichen Fallen werden. (nach: Andreas Unser, Barrierefreie Rettungswege und Selbstrettung – auch in DIN 18 040/§ 33 MBO weiterhin ungelöst, in: nullbarriere.de, <https://nullbarriere.de/din18040-rettungswege.htm>, o. D., Zugriff: 19.02.2017)

Einzelmaßnahmen setzen in der Regel eine qualifizierte Hilfe voraus und sind im Brandfall und unter Raucheinwirkung zu zeitintensiv.

Deshalb führt bei mehrgeschossigen Gebäuden kein Weg an einem Sicherheitstreppenhaus mit Feuerwehr-Aufzug vorbei, was andererseits das Gebäude erheblich verteuert.

Abb. 12.11 Enger Rettungsweg. (Florian Fastner, www.feuerwehrleben.de)



Abb. 12.12 Treppenraupe für Rollstuhlfahrer. (www.lehner-lifttechnik.at)



Da die Behinderung, die in den Rollstuhl zwingt, durchaus auch Menschen betrifft, die ihren Aktiv-Rollstuhl gerne noch zur Selbstrettung einsetzen möchten, gibt es Alternativen in Form einer **Treppenraupe** (Kostenfaktor ca. 10.000 €), die ein Aktivrollstuhlfahrer ohne fremde Hilfe im eigenen Rollstuhl bedienen kann (Abb. 12.12).

Der Rollstuhl bedarf lediglich einer kleinen Adaption am Fahrrahmen, welche vom Hersteller durchführt wird.

Die Treppenraupe ist zum Befahren von Treppen mit Zwischenpodesten von mindestens 1 m Breite geeignet.

12.6 Bauliche Maßnahmen

Flucht- und Rettungswege müssen stets unterschiedliche, teilweise gegensätzliche Interessen berücksichtigen. Unter Sicherheitsaspekten sollen Türen in Fluchtwegen nur kontrolliert und berechtigt geöffnet werden können, wogegen Bauaufsicht, Feuerwehr, Gewerbeaufsicht und Berufsgenossenschaft fordern, dass diese Türen in Rettungswegen jederzeit von innen geöffnet werden können.

Darüber hinaus fordert die Feuerwehr, dass die Türen Einsätze zu Lösch- oder Rettungszwecken nicht behindern und damit jederzeit von außen geöffnet werden können.

Polizei und Versicherer fordern, dass Ausgangstüren von außen wirkungsvoll verschlossen werden, da ansonsten der Versicherungsschutz verlorengeht.

Die „Musterrichtlinie über den Einsatz von elektrischen Verriegelungssystemen an Türen in Rettungswegen (EltVTR) zeigt auf, wie sichergestellt werden kann, dass elektrisch verriegelte Türen sich im Notfall leicht öffnen lassen. Darin sind folgende Neuerungen verankert:

- der Hersteller hat der elektrischen Verriegelung eine „vollständige Einbauanleitung“ beizulegen,
- Verwendbarkeitsnachweis, ob die Verriegelungen für Feuerschutz und/oder Rauchschutztüren zugelassen sind,
- Nottaster mit Anzeige
- rot: Verriegelung hält grün: Tür frei begehbar,
- Nottaster in Türnähe oder auf dem Türflügel montieren, wobei 1200 mm Höhe (OKFF) nicht überschritten werden sollten,
- Festlegung, welche Haltekräfte die Verriegelung zu erreichen hat,
- Festlegung, mit welcher Kraft der Nottaster betätigt wird,
- keine Forderung mehr nach automatischer Freischaltung der Tür bei Brandalarm; das System sollte jedoch eine Meldung an eine Sicherheitseinrichtung ermöglichen,
- eine jährlich wiederkehrende Prüfung durch einen Sachkundigen wird nicht mehr gefordert.

Im Umgang mit der mechanischen Sicherung von Türen in Rettungswegen sind besondere Vorsicht und Fachwissen angebracht. Häufig sind diese Türen Feuerschutzabschluss und/oder Rauchschutztüren, die in die Liste des DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) aufgenommen sind und entsprechend behandelt werden müssen.

12.7 Das Panikschloss

Das Panikschloss für Feuerschutztüren ist ein Profilzylinder-Einsteckschloss für Metalltüren. Nach der DIN 4102 Teil 5, sind Feuerschutzabschlüsse „selbstschließende Türen und selbstschließende andere Abschlüsse (z. B. Klappen, Rollläden, Tore), die dazu bestimmt sind, im eingebauten Zustand den Durchtritt eines Feuers durch Öffnungen in Wänden und Decken zu verhindern“. Im Brandfall müssen also diese Türen unbedingt geschlossen sein und bleiben, um eine weitere Ausbreitung des Feuers wirksam zu verhindern.

In größeren Objekten werden elektronisch überwachte und betriebene Schlosser verwendet. Das Prinzip ist mit mechanischen Panikschlössern identisch. Bei mechanischen Schlossern befindet sich – aus der Fluchtrichtung betrachtet – an der Außenseite ein Knauf. Der Schlossriegel ist zweimal gesperrt. Somit bietet die Tür nach außen Schutz vor unberechtigten Eindringlingen. Über die Innenseite lässt sich die Tür durch den Türgriff oder einen Bügel jederzeit – ohne Schlüssel – öffnen ([Abb. 12.13](#)). Mit einer Drückerbetätigung werden gleichzeitig Falle und Riegel geöffnet.

Damit die Tür weder versehentlich noch absichtlich offenbleibt, ist ein Türschließer erforderlich, der die Tür „selbstschließend“ zudrückt. Auf diese Weise sollen Rauch und Feuer von Rettungswegen und den anderen Brandabschnitten ferngehalten werden.

Fluchttürwächter

Der Fluchttürwächter ist für Fluchttüren geeignet, die nicht an zentrale Systeme angeschlossen werden müssen, deren Öffnung jedoch gemeldet werden soll.

Das batteriebetriebene Gerät wird so unter den Türdrücker montiert, dass eine Betätigung nur noch möglich ist, wenn der Fluchttürwächter beiseite gedrückt wird, was allerdings zu einem Alarm führt ([Abb. 12.14](#)). Er rastet in der betätigten Schrägstellung ein und kann nicht wieder unter die Türklinke gedreht werden, ohne mit dem Schlüssel vorher entriegelt zu werden. Der Anschluss an eine zentrale Stelle ist bei den meisten Geräten möglich.

Alarmsrückmeldung

Viele Türen befinden sich an Stellen des Gebäudes, die nicht permanent auf eine Betretung überwacht werden.

Abb. 12.13 Fluchtrichtung

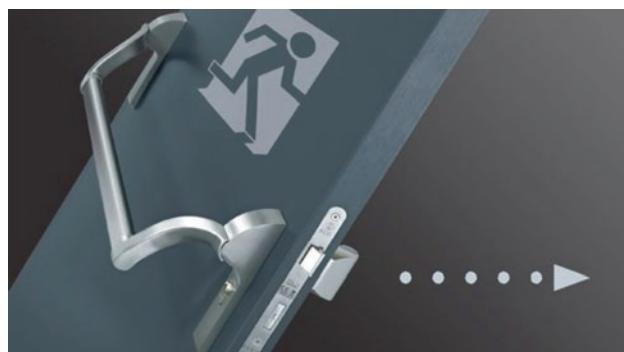


Abb. 12.14 Fluchttürwächter

Hier prallen wie bereits erwähnt die zwei Anforderungen aufeinander, die es zu koordinieren gilt:

- die Möglichkeit der jederzeitigen Türöffnung, als Flucht- und Rettungsweg,
- durchwegs Geschlossensein der Tür, deren Öffnung zumindest gemeldet wird.

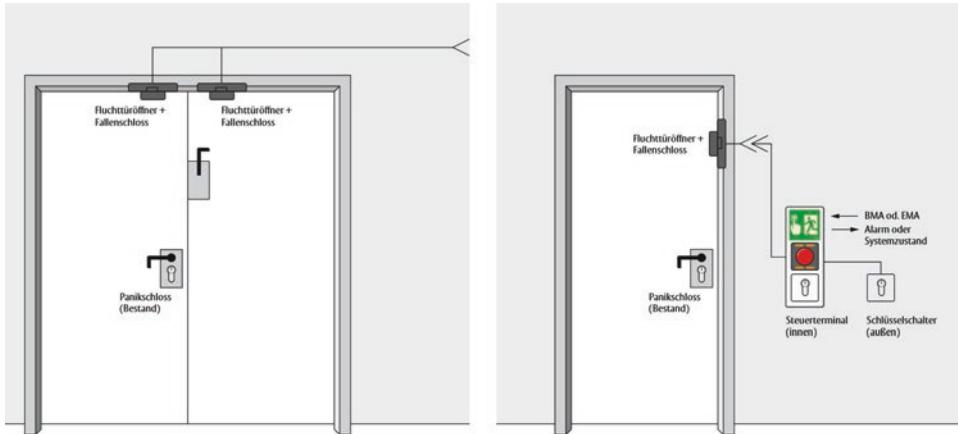
Dies erreicht man mit **Elektro-Haftmagneten** (elektromagnetisch) oder **Elektro-Fluchttüröffnern** (elektromechanisch). Beide arbeiten nach dem Ruhestrom-Prinzip. Wird der Öffnungsvorgang ausgelöst, werden die Komponenten stromfrei geschaltet (das Relais fällt ab). Aus diesem Grund funktionieren die Geräte natürlich auch bei Stromausfall.

Notschalter

Im Gefahrenfall unterrichtet der Notschalter an der Innenseite in unmittelbarer Türnähe die Stromzufuhr und der Haftmagnet oder Fluchttüröffner fällt ab (öffnet). Die Tür lässt sich so im Notfall jederzeit öffnen ([Abb. 12.15](#)).

Es gibt Systeme deren Auslösung über einen Druckknopf oder einen Flächentaster erfolgt. Besonders empfehlenswert sind Geräte, die erst nach „Einschlagen“ (eindrücken) einer dünnen Kunststoffscheibe betätigt werden können.

Bestimmte Türen müssen vorübergehend geöffnet werden, was durch einen Schlüsselschalter innerhalb oder außerhalb des Notschalters erfolgen kann. Je einfacher der Öffnungsvorgang, desto zwingender ist eine akustische oder optische Alarmmeldung vor Ort, bzw. an eine zentrale Stelle.

**Abb. 12.15** Fluchttür-Notschalter**Abb. 12.16** Fluchttür-Haftmagnet

Kaufhäuser, Krankenhäuser und Hotelanlagen rüsten Notausgangstüren oftmals mit Sirenen und/oder Blitzleuchten in Türnähe aus (Abb. 12.16). Zudem gibt es häufig eine Zentral-Meldeanlage an eine ständig besetzte Stelle. Ein Einsatzplan regelt das weitere Vorgehen im Falle einer Auslösung.

In Koppelung mit einer Brandmeldeanlage lassen sich Fluchttüren automatisch freischalten, was den Zugang für die eintreffende Feuerwehr deutlich erleichtert. Besonders wichtig ist dabei, dass die „Öffner“ ohne Verzögerung arbeiten.

Haftmagnet

Ein starker Elektromagnet hält im Normalzustand die Fluchttür geschlossen. Wird der Magnet im Gefahrenfall ausgeschaltet (z. B. Notschalter), wird die Stromzufuhr

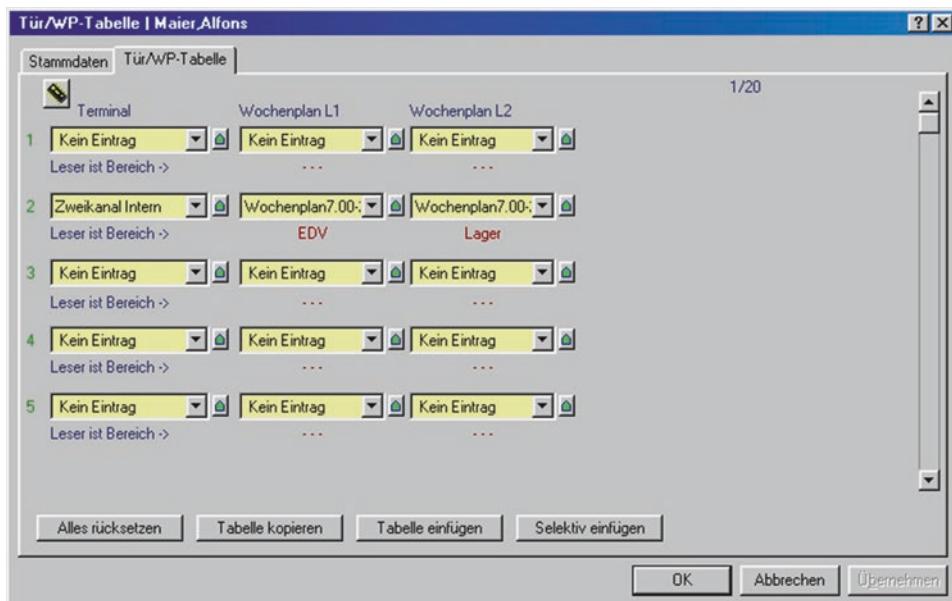


Abb. 12.17 Computer-Fluchttürsteuerung

unterbrochen und die Tür sofort freigegeben. Der Magnet muss so stark sein, dass er auch bei witterungs- und montagebedingten Toleranzen einwandfrei funktioniert.

Auf die Tür wird eine Metallplatte geschraubt, bzw. werkseitig befestigt. Dabei gilt es, die Zulassungsbestimmung von feuerhemmenden Türen zu beachten.

In den Türrahmen (oben) wird ein Haltewinkel angebracht, an dem der Haftmagnet aufgeschraubt wird (außerhalb des Sturzes). Ein System besteht mindestens aus zwei Komponenten: Haftmagnet und Notschalter. Dies würde genügen, wenn keine Überwachung erforderlich ist und man mit einer laufenden Batterieauswechselung zufrieden wäre. Wem das zu aufwendig ist, der benötigt zusätzlich ein Steuergerät, das über eine Netzstromversorgung und über Steuerleitungen (12-V- Ruhestrom) zum Notschalter und zum Haftmagneten ohne Akkus oder Batterien auskommt. Ein Anschluss an ein Bussystem (z. B. EIB-Netz) zur Tür-Fernfreigabe oder Alarmmeldung ist bei den meisten Geräten möglich (Abb. 12.17).

Fluchttüröffner

Der elektrische Fluchttüröffner funktioniert im Prinzip wie ein Haftmagnet. Die Komponenten sind, bis auf den Türöffner, identisch. Ein Notfall-Fluchttüröffner muss auch, im Gegensatz zu gewöhnlichen Türöffnern, unter Druck öffnen.

Fluchttüröffner arbeiten häufig mit Rückmeldekontakte, die über ein LED-Anzeigetableau bzw. Datenerfassungsgerät den Öffnungszustand anzeigen.

Eine Steuerung des Türöffnungszustands ist damit zentral und ortsunabhängig möglich, wobei die Besonderheiten einer Rettungswegsteuerung zu berücksichtigen sind.

12.8 Feuerwehr-Schlüsseldepot (FSD) nach DIN 14675

Um der Feuerwehr rund um die Uhr den gewaltfreien Zugang zu allen mit Brandmeldern bzw. mit selbständigen Löschanlagen geschützten Räumen sicherzustellen, wird ein Feuerwehr-Schlüsseldepot verwendet.

Im FSD befindet sich der/die Schlüssel, um den gewaltfreien Zutritt mittels des/der Objektschlüssel für die Feuerwehr zu ermöglichen (Abb. 12.18). Vor der Antragstellung zum Einbau eines Feuerwehr-Schlüsseldepots, muss zwischen dem Betreiber der Brandmeldeanlage und dem zuständigen Schadensversicherer privatrechtlich der Einsatz des zu verwendenden Schlüsseldepots vereinbart werden.

Ein Feuerwehr-Schlüsseldepot ist ein zweitüriges Tresorbehältnis (außer in Klasse 1) für die Aufbewahrung von Gebäudeschlüsseln, gegen unbefugten Zugriff gesichert, das bei einer Brandmeldung entriegelbar ist.

Klassifizierung

Feuerwehr-Schlüsseldepots, zur Verwahrung von Objektschlüsseln, werden abhängig vom Anwendungsfall in drei Klassen eingeteilt.

Klasse 1:	geringes Risiko, nicht für Generalschlüssel (nur für Einzelschlüssel mit Einzelschließung, nur mechanisch aufgebaut, keine Anbindung an die BMA)
Klasse 2:	mittleres Risiko, nicht für Generalschlüssel, nur für Einzelschlüssel mit Einzelschließung, Anbindung (elektrisch) an BMA, ohne Sabotageüberwachung
Klasse 3:	hohes Risiko, auch für Generalschlüssel, auch für Schlüssel für Scharfschalt-einrichtungen, Anbindung (elektrisch) an die BMA, mit Sabotageüberwachung, VdS-Anerkennung erforderlich

Abb. 12.18 Feuerwehr-Schlüsseldepot. (Kruse Sicherheit, www.kruse-sicherheit.de)



Wird ein Schlüsseldepot eingebaut und installiert, ist die Aufbewahrung von Schlüsseln in diesem Schlüsseldepot für den Versicherungsort eine Gefahrenerhöhung, die dem Einbruchdiebstahlversicherer unbedingt angezeigt werden muss. Hat das Feuerwehr-Schlüsseldepot keine Geräteanerkennung vom Verband der Schadensversicherer und/oder ist es nicht gemäß VdS-Richtlinie für Schlüsseldepots installiert, betrieben oder instand gehalten, besteht kein Versicherungsschutz für Schäden durch Einbruchdiebstahl, wenn das Gebäude mit dem aus dem Schlüsseldepot entwendeten Schlüssel geöffnet wurde.

SD-Säulen

Für den Fall, dass keine geeignete Fassadenfläche für eine SD-Montage vorhanden ist, besteht die Möglichkeit einer Montage des Schlüsseldepots in einer freistehenden Säule ([Abb. 12.19](#)). Es wird unterschieden zwischen Hohlsäulen und Säulen, die nach erfolgter Montage mit einem entsprechenden Füllstoff ausgegossen werden.

Als Material für eine Säule ist nichtrostender Stahl oder gleichwertiges Material mit einer Wandstärke von mindestens 3 mm allseitig zu verwenden. Für die geschützte unterirdische Leitungszuführung muss ein flexibles Metallrohr nach DIN EN 50 086-1 oder vergleichbar, mit einer Mindestlänge von 100 cm vorhanden sein. Das Metallrohr muss mindestens 200 mm tief in den Montageuntergrund geführt werden. Eine Demontage des SD aus der Säule darf nur vom Innenraum des SD aus möglich sein. Eine Demontage der kompletten Säule und/oder Teilen der Säule darf nur vom Innenraum der Säule aus möglich sein. Das für die Verankerung der Säule benötigte Montagematerial muss vom Hersteller spezifiziert werden.

Feuerwehr-Zentral-Station (FZS)

Die Feuerwehr-Zentralstation (FZS) ist die rationelle All-in-one-Lösung der Brandmelde technik ([Abb. 12.20](#)). Feuerwehrperipherie und Brandmelderzentrale sind in einem gemeinsamen mobilen Systemraum installiert.

Feuerwehr-Einsatz-Center (FEC)

Das Feuerwehr-Einsatz-Center (FEC) ist der zentrale Anlaufpunkt, der die Voraussetzungen für den gewaltfreien Zutritt schafft und alle feuerwehrspezifischen Bedien- und Informationsmittel zur Verfügung stellt.

Feuerwehr Schlüsselmanager (FSM)

Ein FSM ist der ultimative Helfer der Feuerwehr, wenn es in einem Objekt viele unterschiedliche Schließungen oder Schließsysteme gibt ([Abb. 12.21](#)), wie beispielsweise in Einkaufscentern.

Heutzutage kommen immer wieder die unterschiedlichsten Schlüssel- und Schließsysteme zum Einsatz. Egal ob rein mechanischer Schlüssel, elektromechanischer Schlüssel

Abb. 12.19 Feuerwehr-Schlüsseldepot-Säule.
(SeTec GmbH, www.setec-gmbh.net)



oder Transponder bzw. Zugangskarten: Es können alle Systeme mittels EMA/BMA überwacht werden.

Eine ausgelöste Meldergruppe der BMZ gibt den/die betreffenden Schlüssel frei, ggf. kann die Feuerwehr auch zentral alle deponierten Schlüssel freigeben. Durch individuelle Adressierung der Schlüssel ist nach dem Einsatz garantiert immer der richtige Schlüssel am rechten Platz. Eine Verwechslung der Schlüssel/Steckplätze ist ausgeschlossen.

Abb. 12.20 Feuerwehr-Zentralstation. (Schraner GmbH, Weinstraße 45, 91058 Erlangen, www.schraner.de)



Abb. 12.21 Feuerwehr-Schlüsselmanager. (SeTec GmbH, www.setec-gmbh.net)



12.9 Sicherheitstreppenraum

Die dritte Alternative für Rettungswege ist der Sicherheitstreppenraum, der immer dann erforderlich ist, wenn der zweite Rettungsweg nicht über eine zweite notwendige Treppe oder über Rettungsgeräte der Feuerwehr sichergestellt wird. Durch diesen Treppenraum führt dann die einzige Verbindung zwischen den Obergeschossen und den öffentlichen Verkehrsflächen (Abb. 12.22).

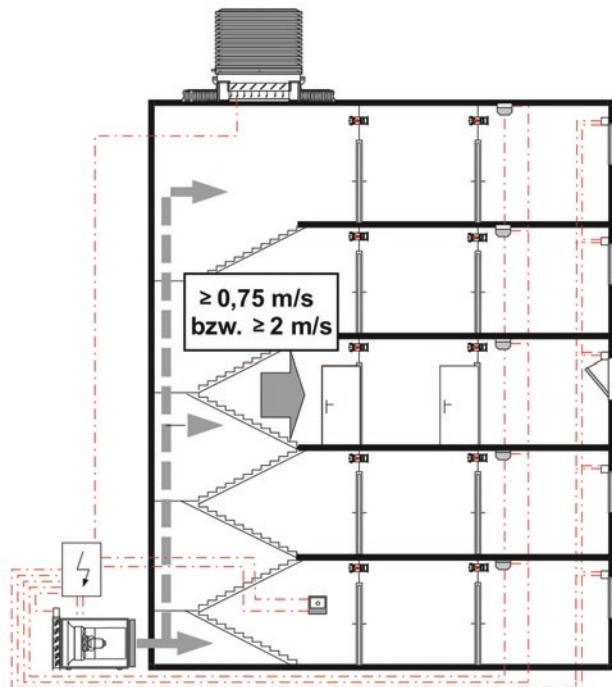
Aus diesem Grund werden weitreichende Anforderungen an ihn gestellt, damit im Brandfall Feuer und Rauch nicht in ihn eindringen können.

Die Unterscheidung erfolgt nach:

- Außenliegender Sicherheitstreppenraum mit offenem Gang.
- Innenliegender Sicherheitstreppenraum mit Lüftungssystem und Sicherheitsschleuse.
- Innenliegender Sicherheitstreppenraum an einem Schacht mit natürlicher Lüftung (Firetower).

Der Raucheintritt beim Firetower soll dadurch verhindert werden, dass der Treppenraum nur über einen Gang zu erreichen ist, der einseitig offen an einem Schacht angeordnet ist. Der Rauch, der möglicherweise beim Öffnen der Tür zum offenen Gang eindringen kann, wird durch den natürlichen Luftzug im Schacht verdünnt und abgeführt und kann so nicht

Abb. 12.22 Reaktions-Geschwindigkeit. (Alfred Eichelberger GmbH & Co. KG, www.alfred-eichelberger.de)



in den Treppenraum eindringen. Der offene Gang muss mindestens 3 m lang sein und sowohl gegen den Flur als auch gegen den Treppenraum mit feuerbeständigen und selbstschließenden Türen abgetrennt sein.

Die Grundfläche des Schachtes muss mindestens $5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ betragen, der Querschnitt darf durch die offenen Gänge auf höchstens 15 m^2 eingeengt werden. An der Unterseite des Schachtes muss sich eine Zuluftöffnung befinden, deren Größe aus strömungstechnischen Gründen von dem Verhältnis der Höhe des Schachtes zu seiner kürzesten Seite abhängt. Die notwendige Öffnung liegt zwischen 2 % und 10 % der Schachtgrundfläche.

Der Ausgang des Treppenraumes darf nicht in diese Zuluftöffnung münden. Der Fire-tower ist nur in Bayern und Schleswig-Holstein eingeführt.

Beim innenliegenden Sicherheitstreppenraum mit Lüftungssystem und Sicherheitsschleusen wird die Rauchfreiheit überwiegend mit technischen Mitteln verwirklicht. Der dazu notwendige technische Aufwand ist sehr hoch, da der Eintritt von Feuer und Rauch sicher ausgeschlossen werden muss. Das wesentliche Merkmal des innenliegenden Sicherheitstreppenraumes ist die vorgelagerte Sicherheitsschleuse, die jeweils mit mindestens feuerhemmenden Türen (T 30) gegen den Flur und den Treppenraum abgetrennt ist. Für diese Sicherheitsschleuse muss eine Lüftungsanlage vorhanden sein, die in der Schleuse einen Überdruck gegenüber dem anschließenden Flur erzeugt.

Der hierfür in der Schleuse zu erzeugende Überdruck richtet sich nach der Art, wie die Rauchgase aus dem Brandraum ins Freie abgeführt werden. Er kann beispielsweise verrin-gert werden, wenn der Rauch aus einem fensterlosen Raum mittels Unterdruck abgesaugt wird; als Maximalwert sind 50 Pa zulässig, damit die Türen noch ohne große Anstrengung geöffnet werden können (Abb. 12.23). Weiterhin muss im Treppenraum selber eine Lüftungsanlage vorhanden sein, die bei geöffneten Schleusentüren einen Frischluftvolumenstrom in die Schleuse einströmen lässt. Auch hier darf sich bei geschlossenen Türen kein höherer Druck als 50 Pa ausbilden. Die Lüftungsanlagen müssen durch Rauchmelder in jedem Geschoss selbsttätig in Betrieb gesetzt werden. Zusätzlich muss ein manuelles Einschalten vom Erdgeschoss aus möglich sein. Die Funktions- und Leistungsfähigkeit des Druckbelüftungssystems ist durch ein Sachverständigengutachten nachzuweisen. Die Lüftungsanlagen sind an eine Ersatzstromanlage anzuschließen (Abb. 12.24).

Beim außenliegenden Sicherheitstreppenraum mit offenem Gang wird die Rauchfreiheit dadurch sichergestellt, dass der Zugang zum Treppenraum nur über einen offenen Gang erreichbar ist. Dieser offene Gang muss im freien Windstrom so angeordnet werden, dass auftretender Rauch vom Wind schnell abgeführt wird und damit nicht in den Treppenraum gelangen kann. Aus diesem Grund darf der Gang an seinen offenen Seiten nur durch eine 1,10 m hohe Brüstung und durch einen maximal 20 cm unter der Decke endenden Sturz eingeschränkt sein. Dieser Sturz muss außerdem mindestens 30 cm oberhalb der Oberkante der Tür zum Sicherheitstreppenraum liegen, damit sich kein Rauch in diesem Bereich fangen kann. Der offene Gang ist zum Flur und zum Sicherheitstreppenraum nach der Hochhausrichtlinie mit mindestens rauchdichten und selbstschließenden Türen abzutrennen. Diese Türen müssen bei dreiseitig offenen Gängen mindestens 1,50 m, bei weniger als dreiseitig offenen Gängen mindestens 3 m auseinanderliegen. Die Wände

Abb. 12.23 Druckverteilung Sicherheitstreppenraum.
(Alfred Eichelberger GmbH & Co. KG, www.alfred-eichelberger.de)

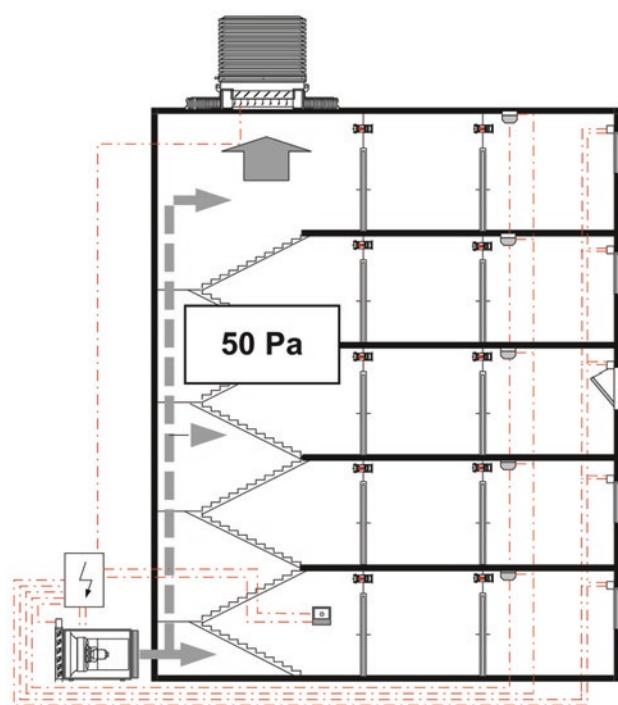
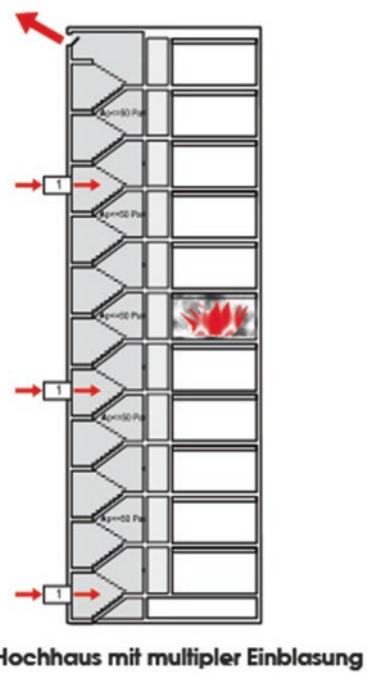


Abb. 12.24 Multiple Lufteinblasung
Sicherheitstreppenraum



des Treppenraumes selbst dürfen nur Öffnungen zu den offenen Gängen und ins Freie haben. Weitere Öffnungen, z. B. zu weiterführenden Treppen, zu Kellergeschossem und zu Aufzugs-, Installations- und Abfallschächten, sind unzulässig. Die Fenster des Treppenraumes dürfen sich nicht öffnen lassen. Die notwendigen Rauchabzugsvorrichtungen dürfen zum gelegentlichen Durchlüften benutzt werden.

Es geht bei Flucht- und Rettungswegen um die Rettung von Menschenleben. Dennoch bleibt es für jedes Brandschutzkonzept eine Herausforderung an den Fachplaner, effektive und praktikable Alternativen und Kompensationslösungen zu suchen. Leider trifft man in vielen Konzepten nur auf banale Hinweise, dass „Rettungswege gem. LBO § ... herzustellen sind und ...“.

Damit ist nicht nur der Bauherr überfordert, sondern auch der Entwurfsverfasser (Architekt) allein gelassen worden.



Brandschutzkonzept und Brandschutznachweis

13

Die Begriffe **Brandschutzkonzept**, **Brandschutznachweis** und **Brandschutzgutachten** werden häufig für die gleiche Verwendung gebraucht, haben jedoch unterschiedliche Bedeutungen.

Brandschutzkonzept

Ein Brandschutzkonzept stellt, wie der Name schon sagt, einen Übersichtlichen Eindruck über alle geplanten und vorhandenen Maßnahmen des baulichen und abwehrenden sowie des organisatorischen Brandschutzes dar. Man benötigt das Brandschutzkonzept in erster Linie für Sonderbauten, wie Bahnhöfe, Krankenhäuser, Industriebauten, Sportstätten oder Hotels, um die vorhandenen Risiken zu beherrschen und die relevanten bzw. definierten Schutzziele zu erreichen.

Die Erstellung eines Brandschutzkonzeptes für ein Gebäude ist dann erforderlich, wenn

- a) von den baurechtlichen Anforderungen abgewichen werden soll
- b) oder es sich um ein Gebäude besonderer Art und Nutzung handelt.

Brandschutzkonzepte erstellt in der Regel ein Fachplaner, der den Überblick über alle möglichen Brandschutzkomponenten besitzt und auch Kompensationsmaßnahmen und Befreiungen in sein Konzept einfließen lässt. Der Begriff Fachplaner ist nicht geschützt. Dabei kann es sich um spezielle Brandschutzfachingenieure, Feuerwehrleute der höheren Dienstgrade oder jeden beliebigen (Bau-) Ingenieur handeln, der sich so nennt. Die Qualität des Brandschutzkonzeptes hängt dabei in hohem Maße von der Qualifikation des Planers ab. In NRW soll ein Brandschutzkonzept gem. § 58 Abs. 3 BauO NRW durch einen staatlich anerkannten Sachverständigen erstellt sein. In Bayern muss ein Brandschutzkonzept (gem. Art. 62 Abs. 2 Satz 3 BayBO) ab Gebäuden der Gebäudeklasse 4

oder auch niedrigerer Sonderbauten durch einen Sachverständigen oder Ingenieur mit nachgewiesener und eingetragener Ausbildung erstellt sein.

Hinweise und Information zur Planung und Prüfung sind in der Publikation VdS 3547: 2014-02 (01) ersichtlich.

Der Inhalt eines Brandschutzkonzeptes ist nicht starr vorgeschrieben, er sollte jedoch aus übersichtlichen Planunterlagen, einem Erläuterungsbericht mit Textteil und gegebenenfalls tabellenförmiger Festlegung von Anforderungen bestehen. Für die Gliederung des Textteils haben sich folgende Hauptüberschriften bewährt:

1. Vorbemerkung, Einleitung
2. Liegenschafts- und Gebäudeanalyse
3. Baurechtliche Einordnung, Schutzziele, Risikobewertung
4. Brandschutzmaßnahmen

Erfassen sollte der Planer darin alle Maßnahmen, durch die die Möglichkeit der Brandentstehung verhindert oder seine Auswirkungen auf ein möglichst geringes Maß begrenzt wird. Dabei sollen die folgenden Schutzziele erreicht werden:

1. Schutz für Mitarbeiter, Nutzer und Besucher eines Gebäudes und für die Rettungs- und Löschkräfte im Brandfall,
2. Schutz von Kulturgütern (z. B. Gemälden), vor ökologischen Schäden (Umwelt- und Gewässerschutz) und vor Schäden der Nachbarschaft,
3. Sachwert- und Betriebsunterbrechungsschutz für die Bausubstanz und den Inhalt, um die Marktposition und Marktkompetenz zu behalten, aber auch für die Volkswirtschaft.

Die ersten beiden Schutzziele werden durch öffentliche Interessen bestimmt, das dritte liegt im vorrangigen wirtschaftlichen Interesse. Ein Brandschutzkonzept ist, vereinfacht ausgedrückt, die Summe von aufeinander abgestimmten Maßnahmen, die realisiert werden müssen, um die zu erwartenden Brandschäden auf ein verantwortbares Maß zu reduzieren.

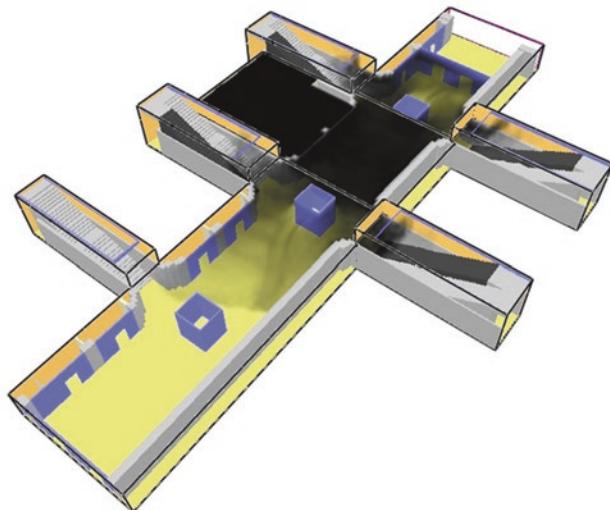
Ein Brandschutzkonzept ist für Unternehmer, Behörden und Hausbesitzer eine Entscheidungshilfe und legt fest, welche Maßnahmen mit welcher Priorität und Dringlichkeit zu treffen sind. Es muss von involvierten Organisationen, Bauherrn, Mietern, Betreibern und Versicherern akzeptiert werden können und sollte ein ausgewogenes Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweisen. Es besteht immer aus verschiedenen Brandschutzeinrichtungen und organisatorischen Maßnahmen, deren Auswahl von den möglichen Brandszenarien, vom festgelegten Schutzziel und vom akzeptierten Schaden aus Sicht der oben genannten Schutzziele abhängig ist.

Ein Brandschutzkonzept ist eine Momentaufnahme, die sich mit ihrer Umsetzung und geänderten Erfordernissen anpasst. Erfolgreich und Richtig ist ein Brandschutzkonzept nur dann, wenn es bei einem Brand oder in realitätsnahen Brandversuchen oder Simulationen ([Abb. 13.1](#)) gezeigt hat, dass es in der Brandverlaufskette einen wesentlichen Effekt zur Verknüpfung des Brandes bzw. zur Erreichung der gewünschten Schutzziele

Abb. 13.1 Überprüfung möglicher Rauchverbreitung. (<http://www.brandschutzkleinmann.de>)



Abb. 13.2 Computersimulation Rauchausbreitung. (Fire Protection Pulker GmbH, 3107 St. Pölten, Austria)



gezeigt hat (Abb. 13.2). Dazu reichen theoretische, physikalische Überlegungen nicht aus. Simulationen als wahrscheinlichkeitstheoretische Nachweise könnten dabei eine wichtige Rolle spielen.

Ist zur Errichtung des Schutzzieles als Kompensationsmaßnahme für bauliche Mängel der Einbau einer Brandmeldeanlage nach DIN 14 675 erforderlich, muss ein Brandmeldekonzept nach DIN 14 675 Phase 5 erstellt werden.

Muster-Checkliste für ein Brandschutzkonzept Um eine umfassende Aufstellung eines ganzheitlichen Brandschutzkonzepts und dessen Bewertung zu unterstützen, wird nachfolgend eine umfängliche Checkliste eingefügt. Darin sind neben gesetzlichen Bestimmungen auch versicherungstechnische Aspekte genannt.

Abb. 13.3 Checkliste Brandschutzlegende.
(Auszug aus VdS 3547)

	Allgemeine Angabe
	Betriebliche Rahmenbedingungen
	Baulicher Brandschutz
	Flucht- und Rettungswege
	Anlagentechnischer Brandschutz
	Betrieblicher, organisatorischer Brandschutz
	Abwehrender Brandschutz
	Nachweis und Dokumentation
	Maßnahmen zur Qualitätssicherung bei der Umsetzung
	Zwischen- und Schlussabnahme
	Weitere Hinweise für den Betrieb

In der Checkliste ist eine Zuordnung der Farben nach Abb. 13.3 für die einzelnen Aspekte und Schritte bei der Aufstellung eines ganzheitlichen Brandschutzkonzepts vorgesehen, wobei die Flucht- und Rettungswege als eine eigenständige Themengruppe besonders hervorgehoben sind. Sie stellen eine zentrale Maßnahme des Brandschutzkonzeptes sowie Brandschutznachweises gemäß dem Bauordnungsrecht dar (Abb. 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.8, 13.9, 13.10 und 13.11):

Software für Brandschutzkonzepte oder Brandschutznachweise

Zur einfacheren Erstellung von Brandschutznachweisen sind verschiedene Software-Programme entwickelt worden, die eigens auf die Erstellung von Brandschutznachweisen aller Gebäude- und Höhenklassen sowie der geregelten Sonderbauten aller Bundesländer zugeschnitten wurden (Abb. 13.12). Darüber hinaus können auch Brandschutznachweise nach Muster-Industriebaurichtlinie erstellt werden.

Eingabemasken und strukturierte Abfragen sorgen bei einer Brandschutznachweise-Software dafür, dass Wichtiges nicht vergessen wird. Kontextbezogene Hilfetexte erläutern die Abfragen, Vorgabewerte vereinfachen die Eingabe. Stammdaten wie der Entwurfsverfasser, Bauherr, Bauvorhaben, Grundstücks- und Gebäudedaten können aus der integrierten Datenbank übernommen oder per Tastatur eingegeben werden.

Der Stammdateneingabe folgt die brandschutztechnische Einstufung, bei der Flächen, Geschosse, Grenzabstände, die Nutzungsart und andere Spezifikationen abgefragt werden. Danach wird ein Musterkonzept erzeugt, das anschließend an das konkrete Projekt individuell angepasst wird.

Lfd. Nr.	Beschreibung	Ergänzende Hinweise
0	Allgemeine Angaben	
1	Auftrag, Auftragsumfang, Anlass	
2	Planungsaufgaben und -darstellung – Neubau – Aus- /Umbauten, – Bestandsbewertung	
3	Objektbeschreibung und -definition – Gebäudeklasse, Sonderbau – Nachbarschaft [Grenzbebauung]	Mehrheitlichkeit [Abstände, Trennung]
4	Gebäudestruktur – Statisches System – Bauart	Brennbarkeit von Baustoffen
5	Planungsgrundlage, Definition von Schutzziehen/-interessen – Bauaufsichtliche Grundlagen – Arbeitsschutzbestimmungen – Umweltschutzbestimmung, Umweltschutzgesetz – Privatrechtliche Vereinbarungen, Obliegenheiten – Kulturgutaspakte – Bestandsschutzaspakte	BetriebsSicherV, Gefährdungsbeurteilung, ASR ... BlmSchG, StörfallV, WHG, ... Sicherheitsvorschriften Kulturgüter, Denkmalschutz
6	Nachweisverfahren – Nachweisführung (?) – Angewandte Nachweisverfahren	Dokumentation
10	Betriebliche Randbedingungen	
11	Nutzung – Produktion – Lager – Verwaltung – Lagerung in der Produktion – Sonstige Mischnutzung – Produktionsart, Betriebsprozesse, -abläufe	Betriebsart, Gefährdungsbeurteilung, Lagerart, -fläche und -höhe (OK-Lagergut) Teillagerfläche
12	Personenrisiko [Art, Umfang] – Max. Anzahl der Personen im Raum / Gebäude / Betrieb – Betriebszeiten, Anwesenheit, Schichtbetrieb	Alter, Mobilität, Ortskenntnis Versammlungsräume (>100 oder > 200 Personen)

Abb. 13.4 Brandschutzkonzept Betriebliche Randbedingungen. (Auszug aus VdS 3547)

13	Gefahren der Brandentstehung - Zündquellen	
	- Allgemeine Zündgefahren	Elektroinstallation, Ladegeräte und -station ...
	- Verfahrens- und prozessspezifische Zündquellen	Thermische Verfahren, Funkenbildung ...
	- Betriebliche Zündgefahren	Rauchen, feuergefährliche Arbeiten ...
	- Besondere Zündgefahren	Brandstiftung
	- Explosion	
14	Verwendete Stoffe	
	- Brandverhalten	Brennbarkeit, Zündtemperatur, Rauchentwicklung, brennendes Abtropfen ...
	- Brandlast (Anordnung und Verteilung)	Brandausbreitung
	- Gesundheitsgefährdung	toxische Stoffe
	- Korrosionsgefährdung	korrosive, ätzende Stoffe
	- Wassergefährdung	wassergefährdende Stoffe
	- Immissionsrisiken	Rauchgasemission
15	Gefahren der Brandausbreitung (Feuer und Rauch)	
	- Abschnittsfläche	
	- Bauliche und/oder räumliche Abtrennungen	Öffnungen und Verbindungen
16	Besonders schützenswerte Anlagen/Räume	Betriebsunterbrechungs-Risiken (BU)
	- Engpassmaschinen, -anlagen und Werkzeuge	Maschinen-, Anlagen und Werkzeuge, deren Ausfall zu erheblicher Beeinträchtigung des Betriebsablaufs führt und die ggf. erst nach längerer Zeit wieder beschafft werden können.
	- Produktions- und Logistik-Steuerung	
	- IT/EDV	
17	Anlagen/Räume mit erhöhten Gefahren bzw. ungünstige Risikoverhältnissen (Sonderrisiken Zelle)	Gefahrstofflager, Lackiererei, Filteranlagen, Härterei ...
18	Sachwert (Wertkonzentration)	Gebäude, Anlagen/Einrichtungen, Vorräte ...
	- Wiederherstell- bzw. Wiederbeschaffungszeiten	(Monate)
	- Wechselwirkungsrisiken	Aus- und Rückwirkungsrisiken
	- Standortbeschränkungen (Baugebiet, Lärm ...)	Auflagen bei Wiederaufbau
Objektspezifische Schutzmaßnahmen und ihre Relevanz mit Bezug auf Gefahren, Risiken und Schutzziele/-interessen		
20	Bauliche Maßnahmen	
21	Lage und Nachbarschaften	
	- Grenzabstände,	
	- Abstände zu Gebäuden Nachbarschaften	
	- Bauliche Abtrennung zur Nachbarschaft	
22	Abschnittsbildung	
	- Komplexe, Brandabschnitte und/oder Brandbekämpfungsabschnitte	
	- Art der Abschnittstrennung (räumlich/baulich)	Standortgliederung
	- Ausführung der Komplextrenn- und Brandwände (z. B. Anschlüsse an Dach und Außenwände)	Vergleich mit MindBauRL und dem Merkblatt VdS 2234
	- Schutz betriebsnotwendiger Öffnungen	Türen, Tore und Klappen sowie andere Durchbrüche/-führungen für z. B. Förderanlagen, Kabel- und Rohrleitungen, Verglasungen ...

Abb. 13.5 Brandschutzkonzept Bauliche Maßnahmen. (Auszug aus VdS 3547)

23	Daten und Randbedingungen einzelner Abschnitte	Abschnittsweiser Soll-Ist-Vergleich
	- Gebäudeabmessung (Länge, Breite, Fläche ...)	
	- Geschossigkeit und Geschosshöhe	
	- Zugänglichkeit	
	- Bauart (Feuerwiderstand und Brennbarkeit)	
	- Schutzmaßnahmen, Sicherheitskategorie	
	- Mindestwärmearabzug	
24	Sonstige Bauarten der Gebäude	Feuerwiderstand und Brennbarkeit
	- Statisches System	
	- Geschossdecken (KG-EG-OG)	
	- Stützen, Tragende Wände, Unterzüge ...	
	- Dachtragwerk, Dachschalung	DIN 18234, VdS 2035, VdS 2216
	- Bedachung	
	- Dachaufbau	Dampfsperre, Dämmung, Abdichtung
	- Außenwände	VdS 2244
	- Innenwände (nicht tragend)	
	- Schutz betriebsnotwendiger Öffnungen	auch für Schächte
	- Unterdecken	Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie, VdS 2025
25	Doppelböden	Muster-Systemboden-Richtlinie
	Blitzschutz und Überspannungsschutz	
	- Blitzschutz	
	- Überspannungsschutz	VdS 2010
26	Potentialausgleich	
	Elektroinstallation	Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie, VDE 0100, VdS 2035, VdS 2025
	- Elektrische Anlagen	DIN VDE
	- Einspeisung (2-seitig, Ringleitungssystem)	
	- Trafo, Mittelspannungsverteilung (MSV), Niederspannungsverteilung (NSV)	
	- Batterie-Ladestation/-räume	VdS 2259
	- Notersatzstromanlage (NEA), Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)	
27	- Photovoltaik-Anlagen (PV)	VdS 3145
	Heizungsanlagen/Kompressoren	Feuerungsverordnung, VdS 195
	- Art, Brennstoff, Abtrennung, Vorlauftemperatur, Gaswarnanlagen (GWA)	
	- Kompressoren (Art, Abtrennung, Überwachung)	

Abb. 13.6 Brandschutzkonzept Bauliche Maßnahmen. (Auszug aus VdS 3547)

28	Raumlufttechnische Anlagen	Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie, VdS 2298
	- System, Versorgungsbereich	
	- Schutzmaßnahmen (Leitungen, Klappen ...)	
	- Regelungs- und Steuerungskonzept	Abschaltung im Brandfall?
	- Kälteanlagen (Art und Menge des Kältemittels ...)	
29	Aufzugsanlagen	DIN EN 81, VDI 6017
	- Feuerwehraufzug,	
	- Brandfallsteuerung	
	- Krankentransport, Betten, Barrierefreiheit	
30	Flucht- und Rettungswege	MBO/LBO, ASR 2.3
31	System und Wegführung	
	- 1. und 2. Fluchtweg	
	- Fluchtweggradien (Entfernung zum Ausgang)	
32	Treppen	
	- Definition (Notwendigkeit), Anzahl	
	- Erschließung der Geschosse	
	- Bauart (Feuerwiderstand, Baustoffklasse)	
	- Führung (gradlinig, gewendet)	
	- Breite (nutzbar)	
	- Anordnung (mit oder ohne Treppenraum, Außentreppe)	
33	Treppenräume	
	- Definition (Notwendigkeit), Anzahl	
	- Lage (an der Außenwand oder innenliegend)	
	- Bauart der Wand und Öffnungsschutz	
	- Belüftung (Fenster, Rauchabzug)	
	- Beleuchtung	
	- Abtrennungen zu angrenzenden Räumen	
34	Ausgang ins Freie	
	- Anordnung (un-/mittelbar) und Anzahl	
	- Erforderliche Breite	
35	Flure und/oder offene Gänge	
	- Definition (Notwendigkeit), Anzahl	
	- Erforderliche Breite	
	- Bauart der Wände	
	- Unterteilung (Anordnung von Rauchschutztüren)	
	Bauart der baulichen Abtrennungen zu Nutzungseinheiten und Treppenräumen	

Abb. 13.7 Brandschutzkonzept Flucht- und Rettungswege. (Auszug aus VdS 3547)

36	Sicherheitsbeleuchtung	
	<ul style="list-style-type: none"> - Kennzeichnung der Rettungswege einschließlich Ausgänge (beleuchtet, lang nachleuchtend) - Fluchtwegleitsysteme 	
37	Rettungsweg über Geräte der Feuerwehr	
	<ul style="list-style-type: none"> - Randbedingungen an Fluchtwegfenster - Verfügbare Geräte örtlicher Feuerwehr (Steig- und Dreileiter) 	Brüstungshöhe, Entfernung zur Traufe
40	Anlagentechnische Maßnahmen	
41	Branderkennung und Brandmeldung	DIN 14675, VDE 0833, VdS 2095
	<ul style="list-style-type: none"> - Handfeuermelder - Telefon - Automatische Brandmeldeanlagen - Kenngröße (Rauch, Temperatur, Flammen ...) - Weiterleitung (Stelle) - Umfang der Überwachung - Grundlage der Planung 	
42	Zusätzliche Überwachungen	
	<ul style="list-style-type: none"> - Gaswarnanlagen - Leckagemelder 	
43	Technische Einrichtungen zur Brandbekämpfung	
	<ul style="list-style-type: none"> - Feuerlöscher (Eignung, Löscheinheit) - Wandhydranten - Steigleitungen (nass, trocken) - Druckerhöhungsanlagen 	DIN EN 3, VdS 2001 , ASR A 2.2 (BGR 133) DIN 14462 DIN 14461 VdS CEA 4001 , DIN EN 12845 (Siehe 4.5), DIN E 14489, VdS 3429 ,
44	Feuerlöschanlagen	
	<ul style="list-style-type: none"> - Art (stationär, halbstationär, automatisch ...) - Schutzmfang (Teil-/Vollschatz, Objekt-/Raumschutz) - Auslösung - Löschmittel <ul style="list-style-type: none"> - Wasser - Gase... 	VdS 2106 , VdS 2108 , VdS 2109 , VdS 2395 VdS 2093 , VdS 2380 , VdS 2381
45	Funkenerkennungs- und Funkenlöschanlagen	VdS 2106
46	Brandvermeidungsanlagen	
	<ul style="list-style-type: none"> - Sauerstoffreduzierung (Ausfallsicherheit) 	VdS 3527

Abb. 13.8 Brandschutzkonzept Anlagentechnische Maßnahmen. (Auszug aus VdS 3547)

47	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) – Art (Wärme, Rauch, maschinelle Entrauchung) – Auslösung – Ansteuerung – Grundlage der Planung	DIN 18232, DIN EN 12101, VdS CEA 4020
48	Notstromversorgung, Sicherheitsstromversorgung – Art der Notstromversorgung (Batterie, Diesel, Bereitschaft) – Notbeleuchtung (Stärke, Dauer, Einschaltzeit) – Funktionserhalt – Hausalarm, Durchsageeinrichtungen – Grundlage der Planung	Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie, VDI 3819-1
50	Betriebliche/Organisatorische Maßnahmen	
51	Brandschutzorganisation / Managementsystem – Maßnahmen zur Vermeidung der Brandentstehung – Bestellung von Brandschutzbeauftragten – Bestellung von Selbsthilfekräften – Aufstellung und Unterhaltung der Werkfeuerwehr – Notfallmanagement	VdS 2000, VdS 2009 Schweißerlaubnisschein, VdS 2008, VdS 2036 Muster-Industriebau-Richtlinie, Sonderbauvorschriften der Bundesländer, VdS 3111, Praxishilfe der BG, vfdb 12-09/01
52	Brandschutzzordnung inklusive Alarmplan	DIN 14096
53	Brandschutzpläne – Feuerwehrplan – Flucht- und Rettungswegpläne	DIN 14095 ASR A 2.3
54	Instandhaltung – Fristen und Umfang sowie Grundlage – Geeignetes Personal (Fachkräfte, Sachkundige/Sachverständige)	MPrüfVO, Prüfgrundsätze DIBt
56	Ein- und Unterweisung – Schulung Übung – Brandbekämpfung mit Feuerlöschern – Räumung	VDI 3819-3, VdS 2213 VdS 2213

Abb. 13.9 Brandschutzkonzept Betriebliche/Organisatorische Maßnahmen. (Auszug aus VdS 3547)

60	Abwehrende Maßnahmen	Feuer-Hilfeleistungsgesetz (Feuerwehrgesetz)
61	<p>Örtliche Feuerwehr</p> <ul style="list-style-type: none"> - Art (Berufsfeuerwehr oder freiwillige Feuerwehr?, Werkfeuerwehr, Dienstleistungsfeuerwehr) - Verfügbare Einsatzkräfte - Ausrüstung (Drehleiter, Löschschaum ...) - Hilfsfrist (Entfernung zur nächsten Wache, Anrückzeit ...) - Klassifizierung (GDV-Feuerwehrklasse) 	GDV-Feuerwehrklassen
62	<p>Zugänglichkeit und notwendige Flächen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zu- und Durchfahrt, Umfahrbarkeit - Aufstiege, Notleitern (HRL) - Feuerwehrschlüsseldepot - Aufstell- und Bewegungsflächen 	Muster-Richtlinie für Feuerwehraufstellflächen, DIN 14090
63	Alarmierungswege (vgl. ggf. mit xx)	
64	<p>Löschwasserversorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Art (städtische und/oder betriebliche) - Verfügbare Menge (m³/h) - Bemessungsgrundlage - Haupt- und Nebenleitungen (NW, DN) - Art und Entfernung (Über-/ Unterflurhydranten, NW) der Entnahmestellen - Erschöpfende Wasserquellen, z. B. Zisternen, Brunnen, Teiche 	DVGW W405
65	Löschwasserrückhaltung	Muster-Löschwasserrückhalte-Richtlinie, VdS 2557
70	Nachweis und Dokumentation	Muster-Bauvorlage-Verordnung, vfb 01/01
70	Nennung der Grundlage und Methoden des Nachweises	
71	Nennung möglicher Wechselwirkungen von verschiedenen Schutzmaßnahmen und ihrer Berücksichtigung	Berücksichtigung in der Planung und beim Nachweis, vgl. VDI 3819-2
72	<p>Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nennung aller Brandschutzmaßnahmen und ihre Planungsgrundlage - Darstellung / Kennzeichnung von vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen in Bauplänen - Angaben und Begründung zu Abweichungen von bauordnungsrechtlichen Bestimmungen - Angaben und Begründung von Kompensationsmaßnahmen - Erforderliche Nachweise, z. B. Verwendbarkeits- und Übereinstimmungsnachweise - Hinweise für den sicheren Betrieb, z. B. regelmäßige Instandhaltung (Wartung, Prüfung und Instandsetzung), Begrenzung nutzungsabhängiger Brandlast als Planungsgrundlage 	

Abb. 13.10 Brandschutzkonzept Abwehrende Maßnahmen. (Auszug aus VdS 3547)

	Maßnahmen zur Qualitätssicherung bei der Umsetzung	Muster-Bauordnung/Landesbauordnung
80		
81	Verwendung geeigneter Produkte und Systeme – Anwendungsgrenze gemäß Verwendbarkeitsnachweisen bzw. Bauregeln beachten	Hinweise für die Ausschreibung
82	Planung – Beauftragung von Fachplanern und Koordination der Fachplanungen – Angabe der Planungsgrundlagen – Darstellung und Dokumentation der geplanten Maßnahmen	
83	Ausführung / Installation – Sachgerechte Leistungsausschreibung – Beauftragung von Fachunternehmen – Bauüberwachung durch Bauleiter und ggf. Brandschutzfachbauleiter – Überprüfung der Verwendbarkeits- und Übereinstimmungsnachweise	VdS 2021
90	Zwischen- und Schlussabnahme	LBO; Muster-PrüfVO, Muster-Prüfgrundsätze, VdS CEA 4001
91	Zwischenabnahme mit dem Baufortschritt	Insbesondere für die nach der Bau fertigstellung unzugänglichen Stellen
92	Kennzeichnungen von Brandschutzmaßnahmen	Gemäß dem Verwendbarkeitsnachweis bzw. der zugehörigen Bauregel
93	Dokumentation des betriebsfertigen Einbaus bzw. Installation – Übereinstimmungserklärung für den Einbau von z. B. Feuerschutz- und Rauchschutzbauten und Brandschutzverglasungen sowie Kombischott und Kabelabschottung – Abnahmeprüfung für betriebsfertig eingebaute Förderanlagenabschlüsse (FA) – Errichterbescheinigung – Abnahme von Anlagen und Einrichtungen der Gebäudetechnik durch einen anerkannten Prüfsachverständigen nach dem betriebsfertigen Einbau und nach wesentlichen Änderungen	Gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (abZ) bzw. dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (abP) Gemäß abZ und VdS 2223 VdS 2106, VdS 2093, VdS 2108, VdS 2109, VdS 2380, VdS 2381, VdS 2395, VdS 3429, VdS CEA 4001, VdS CEA 4020 Muster-PrüfVO, Sonderbauvorschriften
94	Gesetzliche Abnahmebescheinigungen	z. B. Bescheinigung 3 in Bayern durch den Prüfsachverständigen für Brandschutz, Bericht über Bauüberwachung durch den Fachbauleiter Brandschutz in NRW
100	Weitere Hinweise für den Betrieb	LBO, VdS 2000, VdS 2213
101	Planung und Durchführung sowie Dokumentation regelmäßiger Wartung und Prüfung	Beauftragung der Fachkräfte zur Wartung und Sachverständigen zur Prüfung
102	Instandsetzung bei der Mängelfeststellung durch Fachkräfte	
103	Überprüfung der Planungsgrundlage, z. B. Einhaltung der Brandlastbegrenzung	
104	Wiederherstellung nach baulichen Änderungen, z. B. Nachbelegung	
105	Überprüfung des Schutzkonzepts bei baulichen und betrieblichen Änderungen	

Abb. 13.11 Brandschutzkonzept Zwischen- und Schlußabnahme. (Auszug aus VdS 3547)

Brandschutznachweis 2017 - Projekt: [Musternachweis]

Start Formular Extras Hilfe

Hinzufügen Speichern Druckschau Drucken Formular

MFH Tiefekstr. 3 - Gebäudeklasse 4 (SachsBO) x

0. Vorbemerkungen, Grundlagen

- 0.1. Beschreibung des Bauvorhabens
- 0.2. Grundlagen der Bewertung
- 0.3. Klassifizierung des Gebäudes
- 1. Allgemeine Anforderungen
- 1.1. § 14 SachsBO
- 1.2. Abschnitt 3 §§ 17 – 25 SachsBO
- 1.3. § 26 SachsBO

2. Baulicher Brandschutz, Bauteile und Rettungswege

- 2.1. Tragende Wände und Stützen § 27 SachsBO
- 2.2. Außenwände § 28 SachsBO
- 2.3. Trennwände § 29 SachsBO
- 2.3.1. Erfordernis und Bauart feuerwiderrstandsfähiger Trennwände:

 - Sind Trennwände zwischen Nutzungseinheiten sowie zwischen Nutzungseinheiten und anderen genutzten Räumen (ausgenommen notwendigen Fluren) vorhanden geplant?
 - Wenn ja, sind diese Trennwände mindestens hochfeuerfest gehalten?
 - Wenn ja, es handelt sich um Trennwände zwischen:

 - Es sind Räume mit Explosions- oder erhöhter Brandgefähr vorhanden geplant.
 - Wenn ja, sind die Trennwände von Räumen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefähr feuerfest gehalten?
 - Wenn ja, es handelt sich um raumabschließende Wände blinder

3. Anlagentechnischer Brandschutz

- 3.1. Feuerlöscher § 37 SachsBO
- 3.2. Umgehungen von Rettungswegen § 38 SachsBO
- 3.3. Erster und zweiter Rettungsweg § 33 SachsBO
- 3.4. Notwendige Treppen § 34 SachsBO
- 3.5. SachsBO
- 3.6. Notwendige Flure und offene Gänge § 36 SachsBO
- 3.7. Fenster, Türen und sonstige Öffnungen § 37 SachsBO
- 3.8. Umgehungen von Rettungswegen § 38 SachsBO
- 3.9. Leitungs- und Lüftungsanlagen §§ 40-41 SachsBO
- 3.10. Feuerungsanlagen § 42 SachsBO

4. Abwehrender Brandschutz

- 4.1. Schadenshersteller-Kennung Zusammenfassung

Gesetze und Verordnungen

Baden-Württemberg

Allgemeine Ausführungsverordnung des Ministeriums für Verkehr und Bauaufbau über den baulichen Bruchraum zur Bemessung von Löschwasser-Bruchraumangaben Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leit- und Hochflächenschutzzonen im Industriebau Verordnung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur über das Ministeiuers für Verkehr und Infrastruktur Verordnung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur über das Ministeiuers für Verkehr und Infrastruktur Verordnung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur über das Ministeiuers für Verkehr und Infrastruktur Verordnung des Umweltministeriums über Anlagen zum Umgang mit Abfall Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur Verordnung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur

Ihre Eingaben

Fragestellung

2.3. Trennwände § 29 SachsBO

2.3.1. Erfordernis und Bauart feuerwiderrstandsfähiger Trennwände:

Sind Trennwände zwischen Nutzungseinheiten sowie zwischen Nutzungseinheiten und anderen genutzten Räumen (ausgenommen notwendigen Fluren) vorhanden geplant?

Wenn ja, sind diese Trennwände mindestens hochfeuerfest gehalten?

Wenn ja, es handelt sich um Trennwände zwischen:

Es sind Räume mit Explosions- oder erhöhter Brandgefähr vorhanden geplant.

Wenn ja, sind die Trennwände von Räumen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefähr feuerfest gehalten?

Wenn ja, es handelt sich um raumabschließende Wände blinder

Kopieren Einfügen X Ausschneiden ↗ Rückgangsg. A Schriftart... T Arial

Legende: ausgewählte Zeile Thema/Zelle wird gedruckt Themen wurde bearbeitet Abweichung einfügen

Zuletzt gespeichert: 02.11.2016 08:35:15

C:\Programdateien\Www\Brandschutznachweis_2017_001\Musternachweis [Sachsen]

Abb. 13.12 Brandschutzkonzept Eingabemaske

Die Software besteht in der Regel aus folgenden Modulen:

Modul Gebäudeklassen

Die Brandschutznachweise sind entsprechend der Landesbauordnungen entweder nach Gebäudeklasse oder Höhenklasse gegliedert. Dieses Modul umfasst alle Bundesländer und verfügt über einen statischen sowie einen dynamischen Eingabemodus.

Modul Sonderbauten

Dieses Modul beinhaltet die Brandschutznachweise für geregelte Sonderbauten für alle Bundesländer und verfügt ebenfalls über einen statischen sowie einen dynamischen Eingabemodus.

Modul Industriebau

Dieses Modul besteht aus verschiedenen Eingabemasken, die durch die einzelnen Gliederungspunkte (Nachweis Bauteile, Nachweis Rettungswege, Feuerlöscheinrichtungen, Installationen etc.) führt. Dabei stehen zahlreiche Hilfetexte zur Verfügung. Stammdaten wie z. B. Entwurfsverfasser, Bauherr, Bauvorhaben und Grundstücksdaten können automatisch aus der integrierten Datenbank übernommen werden. Die Eingaben werden automatisch ausgewertet und validiert. Am Ende wird ein Brandschutznachweis erzeugt.

Darüber hinaus verfügen viele Programme über zahlreiche weitere Funktionen wie z. B. Datensicherung, Export als PDF, Bildverwaltung und Nutzerverwaltung, die gestatten, Arbeitsabläufe praxisorientierter zu gestalten und die Programme optimal an individuelle Erfordernisse anzupassen.

Erhältlich sind Lizenzen als Einzelplatz- oder als Netzwerkversion. Letztere ist für den Einsatz im Netz und die Nutzung der Software durch mehrere Anwender geeignet.

Erleichterungen und Abweichungen im Brandschutzkonzept

Bauvorhaben sind immer mit individuellen Ansprüchen und Forderungen an Gestaltung und möglicher Nutzung verbunden. Eigene Anliegen mit dem starren gesetzlichen Rahmen übereinzubringen, ist in der Praxis jedoch häufig problematisch. Aus diesem Grund hat der Gesetzgeber die Möglichkeiten der Erleichterung (§ 51 Musterbauordnung [MBO]) und der Abweichung (§ 67 MBO) vorgesehen.

Erleichterungen nach § 51 MBO Erleichterungen sind grundsätzlich nur bei Sonderbauten vorgesehen. Im Einzelfall können „an Sonderbauten zur Verwirklichung der Schutzziele nach § 3 (1) MBO besondere Anforderungen gestellt werden. Erleichterungen können gestattet werden, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung baulicher Anlagen oder Räume oder wegen besonderer Anforderungen nicht bedarf.“

Eine Erleichterung ist eine Einzelfallentscheidung. Für diese ist zu gewährleisten, dass die bauordnungsrechtlichen Schutzziele uneingeschränkt sichergestellt werden. Ein formaler Antrag muss nicht eingereicht und Kompensationsmaßnahmen müssen nicht benannt werden. Eine Erleichterung auf andere Bauvorhaben zu übertragen, ist nicht möglich.

Abweichung nach § 67 MBO

Die Bauaufsichtsbehörde kann Abweichungen von bauordnungsrechtlichen Anforderungen zulassen, „wenn sie unter Berücksichtigung des Zwecks der jeweiligen Anforderung und unter Würdigung der öffentlich-rechtlich geschützten nachbarlichen Belange mit den öffentlichen Belangen, insbesondere den Anforderungen der Schutzziele (§ 3 (1) MBO) vereinbar sind.“

Für die Verwendung einer Abweichung im Gegensatz zu einer Erleichterung ist ein gesonderter, schriftlicher und begründeter Antrag bei der Genehmigungsbehörde einzureichen, dem die Behörde formal zustimmen muss. Je nachdem, in welchem Bundesland das Bauvorhaben geplant ist, ist das Abweichungsverfahren unterschiedlich geregelt. Es ist daher angeraten, sich genauer mit den bundeslandspezifischen Besonderheiten zu beschäftigen, um das Bauvorhaben rechtskonform zu errichten.

Die einwandfreie Dokumentation der geplanten Abweichung stellt eine haftungsrechtliche Sicherheit für alle Beteiligten dar und sichert die Anerkennung des Bestandsschutzes für die Zukunft. Daher ist ein besonderes Augenmerk auf die Dokumentation nicht nur für Bauherren und Planer wichtig, sondern ebenfalls für die Bauausführenden. Gemäß § 633 BGB handelt es sich um einen Sach- oder Rechtsmangel, wenn die Dokumentation nicht der vertraglichen Vereinbarung entspricht oder diese nicht für die gewöhnliche Verwendung geeignet ist, falls keine vertragliche Vereinbarung vorliegt. Eine zuvor genehmigte Abweichung entspricht einer vertraglichen Vereinbarung und ist somit nicht als Sachmangel nach § 633 BGB zu bewerten.

Schutzzielerfüllung

Die Voraussetzung zur Genehmigung einer Abweichung oder Gestattung einer Erleichterung ist die Gewährleistung der Schutzziele gemäß § 3 (1) MBO. Demnach sind „bauliche Anlagen so anzurichten, zu errichten, zu ändern und instand zu halten [...], dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden.“ Des Weiteren werden die allgemeinen Schutzziele hinsichtlich der Belange des Brandschutzes in § 14 MBO wie folgt konkretisiert: „Bauliche Anlagen sind so anzurichten, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.“

Die Bestimmungen zu Erleichterungen (§ 51 MBO) und Abweichungen (§ 67 (1) MBO) verdeutlichen, dass die Bewilligung der Inanspruchnahme möglich ist, solange eine schutzzielorientierte Bewertung erfolgt. Daraus resultiert jedoch gleichzeitig ein Spielraum, der den Genehmigungsbehörden im Rahmen der Prüfung und Genehmigung von Abweichungen und Erleichterungen zur Verfügung steht.

Begründung von Abweichungen und Erleichterungen

Eine schlüssige und folgerichtige Erläuterung der gleichwertigen Erfüllung des bauordnungsrechtlich definierten Schutzzieles stellt die Grundlage für eine möglichst einheitliche

Bewertung von Abweichungen und Erleichterungen dar. Hierzu hat Dipl.-Ing. Architekt Martin Boeckh als Mitarbeiter des Bau- und Liegenschaftsbetriebes Nordrhein-Westfalen 2009 eine Untersuchung zu Qualität von Brandschutzkonzepten durchgeführt und die Ergebnisse im Rahmen eines Vortrags anlässlich der Brandschutztagung der Ingenieurkammer NRW vorgestellt. Exemplarisch wurden 100 genehmigte Konzepte aus dem Zeitraum 2007/2008 ausgewählt und untersucht. Das Ergebnis dieser Untersuchung zeigt, dass in 81 % der Brandschutzkonzepte Abweichungen oder Erleichterungen in Anspruch genommen wurden. Dabei benannten lediglich 26 % das Schutzziel, von dem abgewichen werden soll. In 43 % der Fälle lagen die Kompensationsmaßnahmen im Bereich der Schutzziele, von denen abgewichen werden sollte. Damit waren aus der Sicht von Martin Boeckh die Abweichungen oder Erleichterungen sowie die Kompensationsmaßnahmen in vielen Konzepten nicht ausreichend und nachvollziehbar begründet.

Dies verdeutlicht, dass eine große Unsicherheit seitens der Konzeptersteller besteht, da es keine klaren Verfahrensregeln bei der Begründung von Abweichungen und Erleichterungen gibt.

Systematische Beurteilung von Abweichungen und Erleichterungen

Um dem Abhilfe zu schaffen, hat Dipl.-Ing. Marc Stolbrink, Brandoberrat in München, zur Vorgehensweise bei Abweichungen eine Dreistufenmethode auf Grundlage der Verwaltungsvorschrift zur Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen erarbeitet.

Demnach erweist es sich als sinnvoll, bei einer Abweichung wie folgt vorzugehen:

- Genaue Beschreibung, welche Abweichung von baurechtlichen Vorschriften vorliegt.
- Begründung, warum keine Bedenken wegen des Brandschutzes dieser Abweichung mit Bezug auf die konkret betroffenen Schutzziele entgegenstehen.
- Schlussfolgerung, ob Kompensationsmaßnahmen zur Erreichung der Schutzziele erforderlich sind und wie diese wirken.

Bei der Beschreibung einer Abweichung ist es nicht ausreichend, lediglich den Paragraphen zu benennen, von dem abgewichen werden soll. Vielmehr ist es notwendig, alle relevanten Bedingungen und Auswirkungen zu beschreiben. Nur dann kann sich die Genehmigungsbehörde einen Überblick über den Umfang und die Tragweite einer Abweichung machen. Auf Grundlage der Beschreibung muss die Begründung erfolgen. Hieraus sollte eine schutzzielorientierte Bewertung resultieren und dabei die Kernfrage, warum aus brandschutztechnischer Sicht keine Bedenken bestehen, beantwortet werden. Im letzten Teil sollte das Schutzziel explizit genannt werden, von welchem abgewichen werden soll.

Dokumentation von Abweichungen

Bei der Verwendung der Formulierung „*es bestehen keine Bedenken aus Sicht des Brandschutzes*“ ist es wichtig, alle Parteien, die die Belange des Brandschutzes vertreten, zunächst anzuhören und in Kenntnis über die Planung zu setzen. Besonders für die Konzeptersteller ist es sinnvoll, die Ergebnisse in Form eines Gesprächsprotokolls festzuhalten

und an alle Beteiligten zur Kenntnisnahme weiterzuleiten. Dies ist wichtig, um im weiteren Projektlauf nachträgliche Anforderungen durch die Bauaufsichtsbehörde zu vermeiden, die zeitkritische Auswirkungen auf den Planungsfortschritt hätten. Außerdem dient das Gesprächsprotokoll als haftungsrechtliche Sicherheit für die Konzeptersteller.

Da es sich bei der Inanspruchnahme von Abweichungen immer um eine Einzelfallentscheidung handelt, bleibt für die Bauherren grundsätzlich ein Genehmigungsrisiko. Dennoch müssen die Entscheidungen der Behörden nach dem Prinzip der Verhältnismäßigkeit getroffen werden und dürfen nicht unzumutbar sein. Die Behörde kann aufgrund ihres Ermessensspielraums höhere Anforderungen stellen oder die Entscheidung gegen den Planungswillen des Bauherrn treffen. Deshalb ist es wichtig, auf die vollständig genehmigten Unterlagen zu warten, bevor die Ausführungsplanung fortgesetzt wird. Zusätzliche Kosten für eine sonst nötige Umplanung werden so vermieden.

Bei der Darstellungsform innerhalb des Brandschutzkonzepts hat es sich bewährt, die Abweichungen in tabellarischer Form abschließend zusammenzufassen. Mit der Vorgehensweise, Abweichungen gemäß der Dreistufenmethode von Dipl.-Ing. Marc Stolbrink zu beurteilen, ist eine Grundlage geschaffen worden, mit der Abweichungen innerhalb von Brandschutzkonzepten behandelt werden können und diese einheitlich bewertbar macht.

Merlin Lara Sabock (B. Eng.)

Brandschutznachweis

Ein Brandschutznachweis ist der Nachweis über die eingehaltenen gesetzlichen Brandschutzvorgaben sowie der Berücksichtigung der im Brandschutzkonzept geforderten zusätzlichen Brandschutzvorgaben und ist somit ein Teil des von der Baubehörde zu genehmigenden Bauantrages.

Die Brandschutznachweise sind von den Bauvorlagenberechtigten dem Bauantrag beizulegen.

An den Ersteller des Brandschutznachweises werden je nach Bauvorhaben und Bundesland unterschiedliche Anforderungen gestellt. Die Prüfpflicht des Standsicherheitsnachweises und des Brandschutznachweises hängt ebenfalls hiervon ab. Nachfolgend werden die einzelnen Anforderungen am Beispiel Bayern dargestellt.

Ersteller des Brandschutznachweises Grundsätzlich ist der Bauvorlageberechtigte auch zur Erstellung des Brandschutznachweises berechtigt. Eine Ausnahme besteht jedoch gemäß Art. 62 Abs. 2 Satz 2 BayBO für Gebäude der Gebäudeklasse 4, ausgenommen Sonderbauten, Mittel- und Großgaragen. Bei diesen Gebäuden muss der Brandschutznachweis von einer hierfür besonders qualifizierten Person erstellt sein.

Die Berechtigung zur Erstellung des Brandschutznachweises haben nach Art. 62 Abs. 2 Satz 2 BayBO

- für das Bauvorhaben Bauvorlageberechtigte, die die erforderlichen Kenntnisse des Brandschutzes nachgewiesen haben und in eine entsprechende Liste der Bayerischen Architektenkammer oder der Bayerischen Ingenieurkammer-Bau eingetragen sind,

- Angehörige des Studiengangs der Fachrichtung Architektur, Hochbau (Art. 49 Abs. 1 der Richtlinie 2005/36/EG), Bauingenieurwesen oder eines Studiengangs mit Schwerpunkt Brandschutz, die ein Studium an einer deutschen Hochschule oder ein gleichwertiges Studium an einer ausländischen Hochschule abgeschlossen haben, danach mindestens zwei Jahre auf dem Gebiet der brandschutztechnischen Planung und Ausführung von Gebäuden oder deren Prüfung praktisch tätig gewesen sind und die erforderlichen Kenntnisse des Brandschutzes nachgewiesen haben sowie in eine entsprechende Liste der Bayerischen Architektenkammer oder der Bayerischen Ingenieurkammer-Bau eingetragen sind,
- Personen, die die Ausbildung für mindestens den feuerwehrtechnischen Dienst in der Qualifikationsebene drei abgeschlossen haben, danach mindestens zwei Jahre auf dem Gebiet der brandschutztechnischen Planung und Ausführung von Gebäuden oder deren Prüfung praktisch tätig gewesen sind sowie die erforderlichen Kenntnisse des Brandschutzes nachgewiesen haben und in eine entsprechende Liste der Bayerischen Architektenkammer oder der Bayerischen Ingenieurkammer-Bau eingetragen sind, oder
- Prüfsachverständige für Brandschutz als Brandschutzplaner (§ 16 PrüfVBau).

Prüfung des Brandschutznachweises Eine Überprüfung des Brandschutznachweises muss bei

- Sonderbauten,
- Mittel- und Großgaragen und
- Gebäuden der Gebäudeklasse 5

erfolgen. Entweder muss der Brandschutznachweis durch einen Prüfsachverständigen für Brandschutz bescheinigt sein oder er wird bauaufsichtlich geprüft (Art. 62 Abs. 3 Satz 3 BayBO). Die Entscheidung über die Art der Prüfung hat der Antragsteller/Bauherr im Bauantrag zu treffen.

Überwachung der Bauausführung hinsichtlich des Brandschutzes Art. 77 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 BayBO fordert für bauliche Anlagen nach Art. 62 Abs. 3 Satz 3 die Bauüberwachung durch den Prüfsachverständigen bzw. die Bauaufsichtsbehörde hinsichtlich des von ihm bzw. ihr bescheinigten bzw. geprüften Brandschutznachweises ([Abb. 13.13](#)). Demnach muss der Prüfsachverständige, der den Brandschutznachweis bescheinigt hat, auch die ordnungsgemäße Bauausführung in dieser Hinsicht überwachen. Zusätzlich muss der Bauherr in diesen Fällen der Bauaufsichtsbehörde eine Bescheinigung des Prüfsachverständigen über die ordnungsgemäße Bauausführung hinsichtlich des Brandschutzes mit der Anzeige der Nutzungsaufnahme vorlegen, Art. 78 Abs. 2 Satz 2 Nr. 2 BayBO.

Vergütung bzw. Honorar Allgemein gilt, dass jeder Planer und Fachplaner die für seinen Bereich bzw. Fachbereich bestimmte Vergütung erhält.

AAbb. 13.13 Brandschutzkonzent-Musteranwendung. (2-fach com)

Die HOAI enthält aber keine Grundlage für die Leistungen von Sonderingenieuren, die nicht in der Verordnung erfasst sind. Dazu gehören auch die Leistungen für den vorbeugenden baulichen Brandschutz.

Für Leistungen beim baulichen Brandschutz können die Honorare demnach frei vereinbart werden. Fehlt eine Vergütungsvereinbarung, ist im Zweifel dafür die übliche Vergütung anzusetzen (§ 632 Abs. 2 BGB).

Seit Novellierung der Bauordnung im Jahr 2007 müssen Planer im Zusammenhang mit der Genehmigung eines Bauvorhabens die erforderlichen Nachweise über Standsicherheit, Schall- Wärme- und Brandschutz erbringen oder, wenn sie fachlich dazu nicht in der Lage sind, durch den Bauherren entsprechende Fachplaner beauftragen lassen. Brandschutznachweise bzw. Brandschutzkonzepte sind entsprechend auch bei Umnutzungs-, Umbau- u. Sanierungsmaßnahmen in Bestandsbauten erforderlich, sofern diese der Genehmigungspflicht unterliegen.

Wichtig und vor allem neu in diesem Zusammenhang ist die Verpflichtung zur Erstellung des Nachweises über den vorbeugenden Brandschutz.

Brandschutznachweis bei bestehenden Gebäuden Sofern Umbaumaßnahmen zu einem Bauantrag oder einer Tektur führen, ist ein aktueller Brandschutznachweis erforderlich. Obwohl bei legal existierenden Bestandsgebäuden, in denen keine unmittelbare Maßnahme geplant ist, ein Anpassungsverlangen grundsätzlich nicht erforderlich ist, kann es auch hier sinnvoll sein den Brandschutz in Form einer gutachterlichen Stellungnahme in Form eines Brandschutzkonzeptes nachzuweisen – wenn es nämlich darum geht, Rechts sicherheit beim Betrieb des Gebäudes zu erlangen oder Entscheidungsgrundlagen bzgl. brandschutztechnischer Sicherungsmaßnahmen zu erhalten, wenn im Objekt kleinere, genehmigungsfreie Umbaumaßnahmen geplant sind.

Nicht selten stößt man bei Durchsicht älterer Bauakten auf nicht umgesetzte Brandschutzmaßnahmen, die ein Handeln erforderlich machen (Abb. 13.14). Es liegt in der Natur vieler Menschen, dass Auflagen dann nicht mehr erledigt werden, wenn erst einmal die Baugenehmigung erteilt ist.

Abb. 13.14 Brennendes Gewerbeobjekt. (Feuerwehr Bremen, Am Wandrahm 24, 28195 Bremen)



Abb. 13.15 Brandschutzkonzept-Prüfung durch Feuerwehr (Florian Fastner, www.feuerwehrleben.de)



Aus der Praxis ist ein Fall bekannt, dass einem Unternehmer eine Baugenehmigung unter der Auflage erteilt wurde, den Bau eines größeren Gebäudes errichten zu dürfen, wenn ein Einfamilienhaus abgerissen wird, das dann hinter einer Hof-Durchfahrt steht und so die Feuerwehrzufahrt versperren würde (Abb. 13.15).

Das Haus diente während der Bauphase als Bauleiter-Büro und wäre danach abgerissen worden. Unmittelbar nach der Baufertigstellung meldete der Bauherr Insolvenz an und das Gebäude wurde versteigert. Die Bauakte landete nebst Abrissverfügung und Brandschutznachweis in einem Aktenschrank, verstaubte und auch die Behörde beschäftigte sich nicht mehr damit. Danach wurde es zweimal verkauft und der letzte Eigentümer musste bei einer routinemäßigen Feuerbeschau nach 30 Jahren die Versäumnisse ausbaden, zumal das Gebäude vermietet war und nun der Kostenaufwand eine ganz andere Größenordnung erreichte.

Warum Branschutznachweise? In der **Muster-Bauordnung** steht (stellvertreten für alle anderen LBO):

- (1) Die Einhaltung der Anforderungen an die Standsicherheit, den Brand-, Schall- und Erschütterungsschutz ist nach näherer Maßgabe der Verordnung aufgrund § 85 Abs. 3 nachzuweisen (bautechnische Nachweise); dies gilt nicht für verfahrensfreie Bauvorhaben, einschließlich der Beseitigung von Anlagen, soweit nicht in diesem Gesetz oder in der Rechtsverordnung aufgrund § 85 Abs. 3 anderes bestimmt ist.

Die **BauVorlVO** (z. B. in Niedersachsen) fordert:

§ 11 Nachweis des Brandschutzes

- (1) Für den Nachweis des Brandschutzes sind im Lageplan, in den Bauzeichnungen und in der Baubeschreibung, soweit dies für die Beurteilung der Baumaßnahme erforderlich ist, anzugeben

1. die Bauteile, Einrichtungen und Vorkehrungen, die für den Brandschutz erforderlich sind, wie Brandwände, Trennwände, Decken, Unterdecken, Installationsschächte und -kanäle, Lüftungsanlagen, Feuerschutzabschlüsse, Rauchschutztüren und Öffnungen zur Rauchableitung, einschließlich der Fenster nach § 15 Abs. 2 der Allgemeinen Durchführungsverordnung zur Niedersächsischen Bauordnung, sowie die Anforderungen, die von ihnen erfüllt werden müssen,
 2. das Brandverhalten der Baustoffe entsprechend den Unterscheidungen nach § 26 Abs. 1 NBauO oder entsprechend den Klassifizierungen nach den Anlagen 0.2 zur Bauregelliste A Teil 1,
 3. die Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile entsprechend den Unterscheidungen nach § 26 Abs. 2 NBauO oder entsprechend den Klassifizierungen nach den Anlagen 0.1 zur Bauregelliste A Teil 1,
 4. die Nutzungseinheiten, die Brand- und Rauchabschnitte,
 5. der erste und zweite Rettungsweg nach § 33 NBauO unter Bezeichnung der notwendigen Treppenräume, Ausgänge, notwendigen Flure sowie der mit Rettungsgeräten der Feuerwehr erreichbaren Stellen, die als Rettungswege nach § 33 Abs. 2 Satz 2 NBauO dienen, einschließlich der Fenster unter Angabe ihrer lichten Maße und Brüstungshöhen,
 6. die Flächen, Zu- und Durchgänge und Zu- und Durchfahrten für die Feuerwehr, die Bewegungsflächen und die Aufstellflächen für Hubrettungsfahrzeuge,
 7. die aus Gründen des Brandschutzes erforderlichen Abstände innerhalb und außerhalb der baulichen Anlage,
 8. die Löschwasserversorgung.
- (2) Für Sonderbauten sowie Mittel- und Großgaragen sind, soweit es für die Beurteilung der Baumaßnahme erforderlich ist, zusätzlich anzugeben
1. die für den Brandschutz erheblichen Einzelheiten der Nutzung, wie die Anzahl der die bauliche Anlage nutzenden Personen und die Personenkreise, sowie Explosionsgefahren, erhöhte Brandgefahren, Brandlasten, Gefahrstoffe und Risikoanalysen,
 2. die Breite und Länge der Rettungswege, Einzelheiten der Führung und Ausbildung der Rettungswege einschließlich Sicherheitsbeleuchtung und der Kennzeichnung der Rettungswege,
 3. technische Anlagen zum Brandschutz, wie Anlagen zur Branderkennung, zur Brandmeldung, zur Alarmierung, zur Brandbekämpfung, zur Rauchableitung und zur Rauchfreihaltung,
 4. die Sicherheitsstromversorgung,
 5. die Bemessung des Löschwasserbedarfs und die Leistungsfähigkeit der Löschwasserversorgung, Einrichtungen zur Löschwasserentnahme sowie die Löschwasserrückhaltung,
 6. betriebliche und organisatorische Maßnahmen zur Brandverhütung, Brandbekämpfung und Rettung von Menschen und Tieren wie einen Feuerwehrplan, eine Brandschutzordnung, eine Werkfeuerwehr und die Bestellung von Brandschutzbeauftragten und Selbsthilfekräften.

Anzugeben ist auch, weshalb es der Einhaltung von Vorschriften über den Brandschutz wegen der besonderen Art oder Nutzung der baulichen Anlage oder der Räume oder wegen besonderer Anforderungen nicht bedarf (§ 51 Satz 2 NBauO). Der Nachweis des Brandschutzes kann auch in Form eines objektbezogenen Brandschutzkonzeptes außerhalb der Bauzeichnungen und Baubeschreibungen dargestellt werden.

Erforderliche Unterlagen zum Brandschutznachweis:

Bauantragsunterlagen §§ 7–9 BauVorlVO (Auszug), 1-fach

§ 7 Auszug aus der Liegenschaftskarte, Lageplan ([Abb. 13.16](#))

- (3) Der Lageplan muss, soweit dies zur Beurteilung des Vorhabens erforderlich ist, insbesondere enthalten
1. den Maßstab und die Nordrichtungen [...],
 8. Hydranten und andere Entnahmestellen für die Feuerwehr [...],
 16. Die Abstände der geplanten baulichen Anlage zu oberirdischen Gewässern und zu Waldflächen [...],

§ 8 Bauzeichnungen

- Für Bauzeichnungen ist ein Maßstab von mindestens 1:100 [...] zu wählen [...].
 - In den Bauzeichnungen sind insbesondere darzustellen (Auszug)
 - Maßstab und Maße,
 - Treppen,
 - Räume für die Aufstellung von Feuerstätten,
 - [...]
 - Aufzugsschächte,
 - Installationsschächte,
 - Kanäle und Lüftungsleitungen, soweit sie raumabschließende Bauteile durchdringen,
 - Raumhöhen und Höhenlage der Fußbodenoberkante,
 - Geländehöhen,
 - die wesentlichen Bauprodukte und Bauarten

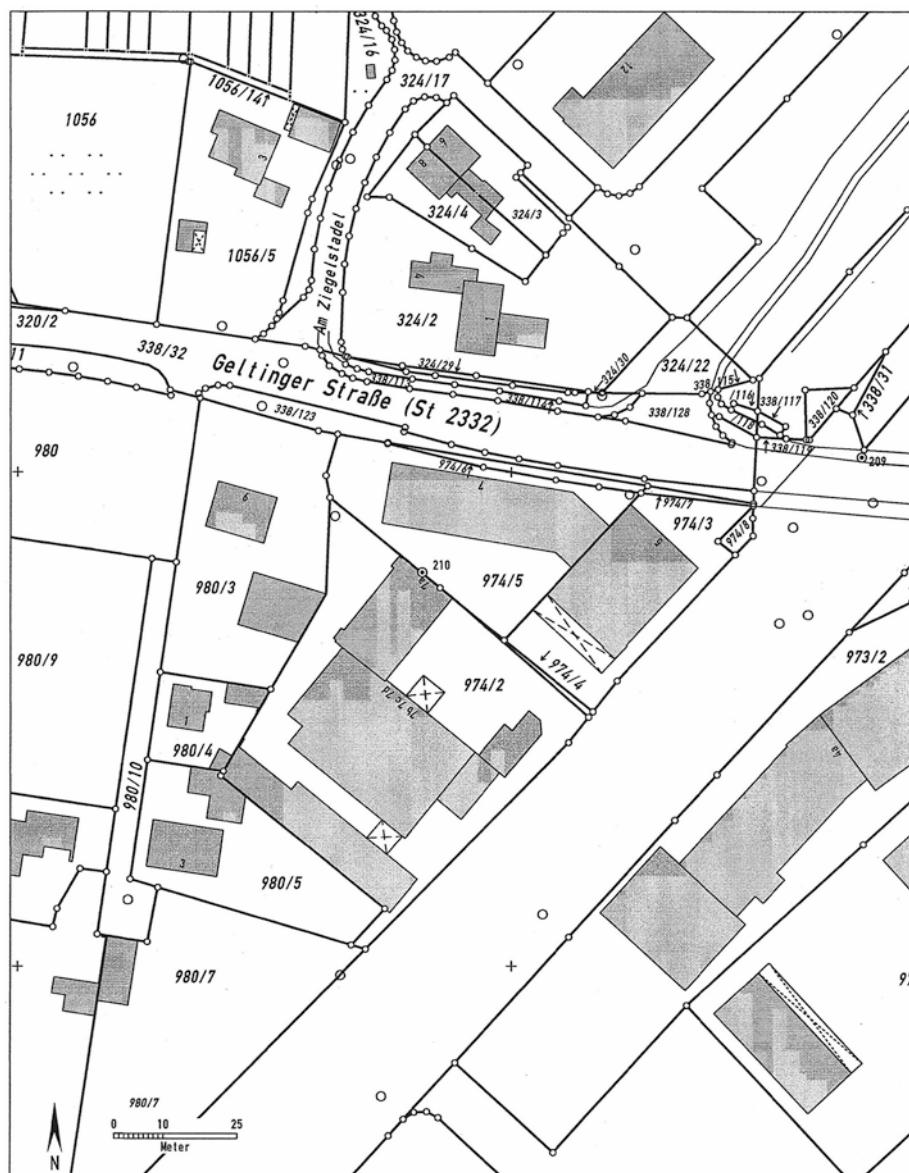
§ 9 Bau- und Betriebsbeschreibung

- (1) In der Baubeschreibung sind das Vorhaben und seine Nutzung zu erläutern, soweit dies zur Beurteilung erforderlich ist und die notwendigen Angaben nicht im Lageplan und den Bauzeichnungen enthalten sind.

Die Gebäudeklasse und die Höhe im Sinne des § 2 Abs. 3 Satz 2 LBO sind anzugeben.

Die anrechenbaren Bauwerte und ihre Ermittlung sowie die Quadratmeter- und Kubikmeterberechnung sind anzugeben.

- (2) Für gewerbliche und sinngemäß für landwirtschaftliche Anlagen sind zusätzlich in einer Betriebsbeschreibung folgende Angaben aufzunehmen über
1. die Art der gewerblichen Tätigkeit,
 2. die Art, die Anzahl und den Aufstellungsort der Maschinen [...],
 3. die verwendeten Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe [...], soweit die feuer-, explosions- oder gesundheitsgefährlich sind, einschließlich der Schutzvorkehrungen,
 4. [...]
 5. die Anzahl der nach der Inbetriebnahme der Anlage Beschäftigten [...]
 10. Stärke, Ausrüstung und Organisation der Werkfeuerwehr



Auszug aus dem Katasterkartenwerk im Maßstab 1:1000

Gemarkung: Markt Schwaben

Vermessungsamt Ebersberg, 01.02.2012

Die Erstellung von Auszügen aus dem Katasterkartenwerk ist der das Kataster führenden Behörde vorbehalten.
Vervielfältigungen (kopiert bzw. digitalisiert und EDV-gespeichert) sind nur für den eigenen Bedarf gestattet.

Die Weitergabe an Dritte ist nicht erlaubt.

Zur Maßentnahme nur bedingt geeignet; insbesondere bei lang gestrichelt dargestellten Grenzen kann es zu größeren Ungenauigkeiten kommen.

In der Darstellung der Grenzen können Veränderungen berücksichtigt sein, die noch nicht in das Grundbuch übernommen sind.
Der Gebäudenachweis kann vom örtlichen Bestand abweichen.

Abb. 13.16 Brandschutzkonzept-Lageplan

- Brandschutznachweis/-konzept nach § 11 BauVorlVO, 3-fach
- Baugenehmigung (sobald diese vorliegt)
- Dokumentation (Verwendbarkeitsnachweise, Prüfbescheinigungen der TGA, Übereinstimmungserklärungen, Fachunternehmererklärungen...)

Der Prüf-Sachverständige

Eine Überprüfung des Brandschutznachweises muss bei

- Sonderbauten,
- Mittel- und Großgaragen und
- Gebäuden der Gebäudeklasse 5

erfolgen. Entweder muss der Brandschutznachweis durch einen Prüfsachverständigen für Brandschutz bescheinigt sein oder er wird bauaufsichtlich geprüft (z. B. Art. 62 Abs. 3 Satz 3 BayBO). Die Entscheidung über die Art der Prüfung hat der Antragsteller/Bauherr im Bauantrag zu treffen ([Abb. 13.17](#)).

Zur Aufgabenerledigung wird dem Prüfsachverständigen für Brandschutz über § 19 Absatz 1 PrüfVBau für seine Prüfung Folgendes vorgegeben:

- (1) Prüfsachverständige für Brandschutz prüfen die Vollständigkeit und Richtigkeit der Brandschutznachweise; sie haben sich bei der örtlichen Feuerwehr (örtlicher Kommandant und Kreisbrandrat, ggf. Stadtbrandrat) über örtliche Festlegungen, die vorhandene Ausrüstung und die im Brandfall zur Verfügung stehenden Einsatzkräfte zu informieren sowie die von den Feuerwehren zur Wahrung der Belange des Brandschutzes erhobenen Forderungen zu würdigen.

Prüfsachverständige für Brandschutz überwachen die ordnungsgemäße Bauausführung hinsichtlich der Verwirklichung der von ihnen bescheinigten Brandschutznachweise.

Das heißt, dass der Prüfsachverständige für Brandschutz die örtlich zuständigen Vertreter der Feuerwehr (Kreis- oder Stadtbrandrat in Verbindung mit der örtlichen Feuerwehr und/

Art des Vorhabens	Gebäudeklasse 1 bis 4	Gebäudeklasse 5	Sonderbauten	Mittel- und Großgaragen
Prüfpflicht	Keine Prüfung, wenn kein Sonderbau	Bauaufsichtliche Prüfung oder Bescheinigung durch Prüfsachverständigen nach Wahl des Bauherrn	Bauaufsichtliche Prüfung oder Bescheinigung durch Prüfsachverständigen nach Wahl des Bauherrn	Bauaufsichtliche Prüfung oder Bescheinigung durch Prüfsachverständigen nach Wahl des Bauherrn

Abb. 13.17 Brandschutzkonzept Gebäudeklassen

oder Leiter der Berufsfeuerwehr) zu Fragen des Abwehrenden Brandschutzes, der vorhandenen Ausrüstung und des verfügbaren Personals der Feuerwehr anhören und deren Stellungnahme würdigen muss.

Die Würdigung des Prüfsachverständigen für Brandschutz ist nach Auskunft der Obers-ten Baubehörde im StMI rechtlich abschließend im Baugenehmigungsverfahren. Das heißt, dass die Brandschutzdienststelle zwar Forderungen stellen, aber nach dem Ausstellen der Bescheinigung Brandschutz I durch den Prüfsachverständigen keine Möglichkeit mehr hat, eventuell nicht oder nicht ausreichend gewürdigte Punkte, die den abwehrenden Brandschutz betreffen, einbringen oder durchsetzen zu können.

Ablauf einer praktischen Brandschutzprüfung: Der mit der Planung des Objekts beauftragte Architekt oder Ingenieur legt dem Sachverständiger zwei Satz Pläne des Objekts vor (Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Lageplan; Abb. 13.18). Diese Pläne müssen den Bauvorlagen entsprechen, die bei der Bauaufsicht einzureichen sind. In diese Pläne sind alle notwendigen Angaben und Baustoffe einzutragen, die für den Brandschutz und die Beurteilung relevant sind. Sofern die Pläne hierzu nicht ausreichen, sind ergänzende Bau- oder/und Betriebsbeschreibungen vorzulegen. Beim Bauen im Bestand oder Nutzungsänderungen können zusätzliche Ortsbesichtigungen und Erläuterungen erforderlich werden. Hierüber entscheidet der Sachverständige Brandschutz.

Der **Brandschutzsachverständige** prüft alle Unterlagen und verfasst dann den 1. Prüfbericht zum „vorbeugenden Brandschutz“. Dieser wird zusammen mit den geprüften Unterlagen der Feuerwehr bzw. der Brandschutzdienststelle zur Prüfung des „abwehrenden Brandschutzes“ vorgelegt.

Sofern Abweichungen von den Vorschriften der LBO erkennbar sind, müssen diese von dem Planverfasser gesondert beim Bauordnungsamt beantragt werden. Der Sachverständige wird diese Abweichungen in seinem Prüfbericht besonders benennen und auch Kompensationsvorschläge dazu machen. Allein genehmigen kann er diese nicht.

Nach Klärung dieser Vorbedingungen erhält dieser den Prüfbericht für den abwehrenden Brandschutz seitens der Feuerwehr/Brandschutzdienststelle zurück. Er wird dann ggf. einen 2. Prüfbericht erstellen.

Zusammen mit den gesamten, geprüften Unterlagen erstellt der Sachverständige dann die „Bescheinigung über die Einhaltung des baulichen Brandschutzes“.

Diese ist zusammen mit den geprüften Unterlagen zweifach beim Bauordnungsamt einzureichen. Eine Ausfertigung erhält der Bauherr dann zusammen mit der Baugenehmigung vom Bauordnungsamt zurück.

Brandschutztechnische Stellungnahmen Zur Beurteilung brandschutztechnischer Sachverhalte kleineren und größeren Umfangs oder bei gezielten Fragestellungen sind brandschutztechnische Stellungnahmen eine wertvolle Entscheidungshilfe für den Auftraggeber. Sollen z. B. verschiedene technische Lösungsansätze gegeneinander abgewogen werden oder bestehen Zweifel an der Ausführung von Vorgaben, müssen individuelle Antworten gefunden werden.

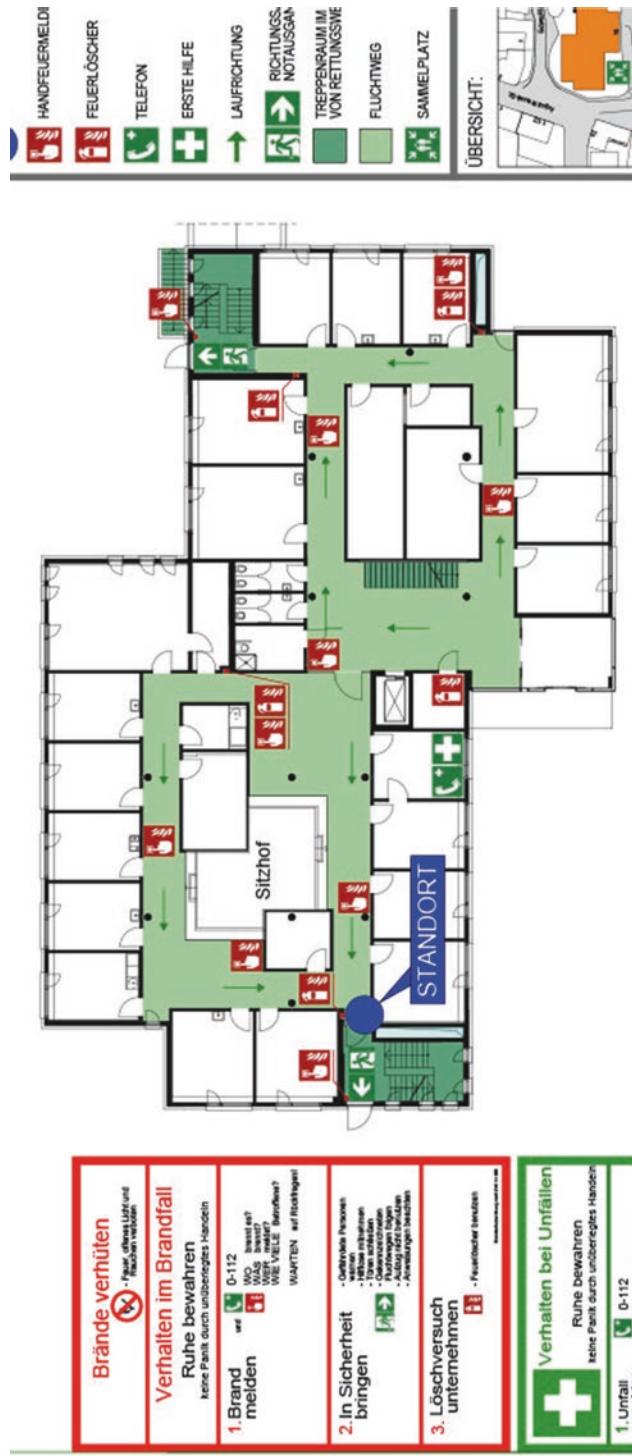


Abb. 13.18 Brandschutzkonzept-Pläne. (Pressestelle BRK-Kreisverband Bayreuth)

Fachbauleitung Brandschutz

Die Aufgabe der Fachbauleitung ist z. B. in VV BauO NRW Abschnitt 54.217 beschrieben:

- Bei Sonderbauten nach § 68 Abs. 1 Satz 3 sollen Fachbauleiterinnen und Fachbauleiter für den Brandschutz benannt oder von der Bauaufsichtsbehörde gefordert werden.
- Sie haben darüber zu wachen, dass das genehmigte Brandschutzkonzept während der Errichtung des Sonderbaus beachtet und umgesetzt sowie Änderungen oder Ergänzungen des Konzeptes einer Genehmigung zugeführt werden.
- Als für die Fachbauleitung geeignet sind vor allem die Personen anzusehen, die als Fachplanerinnen oder Fachplaner nach Nr. 58.3 das Brandschutzkonzept aufstellen können.

Die rechtliche Verankerung der Fachbauleitung für Brandschutz steht z. B. in § 56 Abs. 1 und 2 MBO bzw. NRW § 59a:

- (1) Der Bauleiter hat darüber zu wachen, dass die Baumaßnahme entsprechend den öffentlich-rechtlichen Anforderungen durchgeführt wird und die dafür erforderlichen Weisungen zu erteilen. Er hat im Rahmen dieser Aufgabe auf den sicheren bautechnischen Betrieb der Baustelle, insbesondere auf das gefahrlose Ineinandergreifen der Arbeiten der Unternehmer zu achten.
- (2) Der Bauleiter muss über die für seine Aufgabe erforderliche Sachkunde und Erfahrung verfügen. Verfügt er auf einzelnen Teilgebieten nicht über die erforderliche Sachkunde, so sind geeignete Fachbauleiter heranzuziehen.

Der Bauleiter hat die Tätigkeit der Fachbauleiter und seine Tätigkeit aufeinander abzustimmen.

BGH Urteil vom 10.02.1994 – VII ZR 20/93

- Bei wichtigen oder bei kritischen Baumaßnahmen, die erfahrungsgemäß ein hohes Mängelrisiko aufweisen, ist der Architekt zu erhöhter Aufmerksamkeit und zu einer intensiveren Wahrnehmung der Bauaufsicht verpflichtet.
- Besondere Aufmerksamkeit hat der Architekt auch solchen Baumaßnahmen zu widmen, bei denen sich im Verlauf der Bauausführung Anhaltspunkte für Mängel ergeben.

Nach erteilter Baugenehmigung muss die strikte Umsetzung des Brandschutzkonzeptes während der Bauphase bis zur Abnahme geplant und überwacht werden. Dies ist die Aufgabe des Fachbauleiters Brandschutz. Die abschließende Stellungnahme bildet häufig die Grundvoraussetzung für eine Bauabnahme.

Leistungsstufen der Fachbauleitung Brandschutz Gemäß dem von der AHO-Fachkommission „Brandschutz“ erarbeiteten Leistungsbild gliedert sich die Fachbauleitung Brandschutz in folgende drei Leistungsstufen:

- Stufe 1: Grundleistung mit der Überprüfung auf „prinzipielle Übereinstimmung“
- Stufe 2: als besondere Leistung mit einer „systematisch-stichprobenartigen Kontrolle“
- Stufe 3: als zusätzliche/außergewöhnliche Leistung der „baubegleitenden Qualitätssicherung“



Rechnerische Feuerwiderstandsdauer

14

Da industrielle Bauten und Anlagen nicht nur nach den Bauordnungen beurteilt werden können, greift man auf die **Industriebaurichtlinie** (IndBauRL) zurück, die als technische Baubestimmung im Sinne der LBO's, in Verbindung mit dem Rechenverfahren nach DIN V 18230 anerkannt ist.

Die Industriebaurichtlinie (IndBauRL) regelt die Mindestanforderungen an den Brandschutz von Industriebauten an

- die Anordnung, Lage und Länge der Rettungswege
- die Brennbarkeit der Baustoffe
- die Größe der Brandabschnitte und Brandbekämpfungsabschnitte
- die Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile.

Diese **IndBauRL** gibt dem Bauherrn und dem Planfertiger Sicherheit für die Planung und erspart die Nachweise im Einzelfall. Den Behörden gibt sie bei vergleichbaren Risiken eine einheitliche Beurteilungsgrundlage.

Diese Richtlinie gilt vorrangig für:

- Industriebauten, die keine Aufenthaltsräume in einer Höhe von mehr als 22 m haben
- Industriebauten, die Aufenthaltsräume in einer Höhe von mehr als 22 m haben, welche nur vorübergehend zu Wartungs- und Kontrollzwecken begangen werden ([Abb. 14.1](#)).

Diese Richtlinie gilt nicht für Reinraumgebäude.

Für Industriebauten mit geringeren Brandgefahren, wie

- Industriebauten, die überwiegend offen sind, wie überdachte Freianlagen oder Freilager, oder die aufgrund ihres Verhaltens im Brandfall diesen gleichgestellt werden können

Abb. 14.1 Gewerbegebiet

- Industriebauten, die lediglich der Aufstellung technischer Anlagen dienen und die nur vorübergehend zu Wartungs- und Kontrollzwecken begangen werden, (Einhäusungen, z. B. aus Gründen des Witterungs- oder Immissionsschutzes),

können Erleichterungen gestattet werden, wenn die bauordnungsrechtlichen Schutzziele erfüllt sind.

Weitergehende Anforderungen können gestellt werden z. B. für Regallager mit brennbarem Lagergut und einer Oberkante Lagerguthöhe von mehr als 9,0 m.

14.1 Begriffe und Grundlagen

Industriebauten

Industriebauten sind Gebäude oder Gebäudeteile im Bereich der Industrie und des Gewerbes, die der Produktion (Herstellung, Behandlung, Verwertung, Verteilung) oder Lagerung von Produkten oder Gütern dienen. Im Sinne dieser Richtlinie ist die Grundfläche

- eines Industriebaus die Fläche zwischen den aufgehenden Umfassungsbauteilen und
- von Räumen innerhalb eines Industriebaus die Fläche zwischen deren Umfassungswänden.

Brandabschnitt

Ein Brandabschnitt ist der Bereich eines Gebäudes zwischen seinen Außenwänden und/oder den Wänden, die als Brandwände über alle Geschosse ausgebildet sind.

Brandabschnittsfläche

Die Brandabschnittsfläche ist die Grundfläche des Geschosses mit der größten Ausdehnung eines Brandabschnitts zwischen den aufgehenden Umfassungsbauteilen.

Brandbekämpfungsabschnitt

Ein Brandbekämpfungsabschnitt ist ein auf das kritische Brandereignis normativ bemesener, gegenüber anderen Gebäudebereichen brandschutztechnisch abgetrennter Gebädebereich mit spezifischen Anforderungen an Wände und Decken, die diesen Brandbekämpfungsabschnitt begrenzen.

Grundfläche des Brandbekämpfungsabschnitts

Die Grundfläche des Brandbekämpfungsabschnitts ist die Grundfläche des untersten oberirdischen Geschosses bzw. der untersten Ebene des Brandbekämpfungsabschnitts, gemessen an der höchsten Stelle der Bodenplatte zwischen den aufgehenden Umfassungsbau teilen. Die Grundfläche tiefer liegender Bereiche, wie Gruben und Pressenkeller, werden der Grundfläche des Brandbekämpfungsabschnitts zugeschlagen.

Brandbekämpfungsabschnittsfläche

Die Brandbekämpfungsabschnittsfläche ist die Summe der Grundflächen von Geschossen und Ebenen des Brandbekämpfungsabschnitts zwischen den aufgehenden Umfassungsbau teilen.

Geschoss

Ein Geschoss umfasst alle auf gleicher Höhe liegenden, sowie in der Höhe versetzten Räume und Raumteile eines Brandabschnitts oder eines Brandbekämpfungsabschnitts. Geschosse werden durch Geschossdecken getrennt, die raumabschließend und standsicher sein müssen. Die Grundfläche eines Geschosses ist die Fläche zwischen den aufgehenden Umfassungsbau teilen oder Brandwänden eines Geschosses (**Abb. 14.2**).

Ebene

Eine Ebene umfasst alle auf gleicher Höhe liegenden Räume oder Raumteile in einem Brandbekämpfungsabschnitt zwischen den Außenwänden oder den Wänden zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten.

Abb. 14.2 Gewerbebau mit verschiedenen Firmen



Ebenen sind durch Decken getrennt, deren Standsicherheit brandschutztechnisch bemessen sein muss. Die Decken haben Öffnungen, nicht klassifizierte Abschlüsse oder Abschottungen. Bei der Ermittlung der Grundfläche der jeweiligen Ebene werden die Flächen von Öffnungen und nicht klassifizierte Abschlüsse oder Abschottungen nicht angerechnet.

Einbauten

Einbauten umfassen einzelne auf gleicher Höhe liegende begehbarer Bauteile oberhalb des Fußbodens von Geschossen und Ebenen. Einbauten sind brandschutztechnisch nicht bemessen. Die Grundfläche von Einbauten ist die Fläche zwischen ihren Umfassungswänden bzw. den freien Rändern.

Erdgeschossige Industriebauten

Erdgeschossige Industriebauten sind Gebäude mit nicht mehr als einem oberirdischen Geschoss ohne Ebenen, deren Fußböden an keiner Stelle mehr als 1,0 m unter der Geländeoberfläche liegen.

Brandsicherheitsklassen

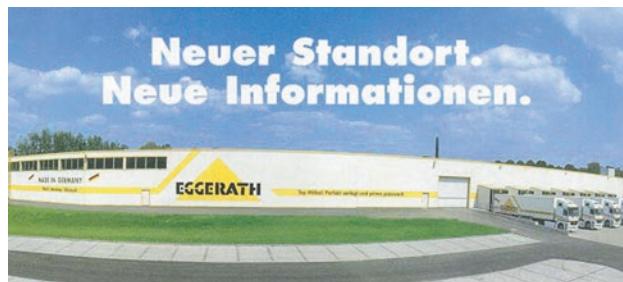
Brandsicherheitsklassen sind Klassierungsstufen, mit denen die unterschiedliche brandschutztechnische Bedeutung von Bauteilen bewertet wird.

Sicherheitskategorien

Sicherheitskategorien sind Klassierungsstufen für die brandschutztechnische Infrastruktur. Sie ergeben sich aus den Vorkehrungen für die Brandmeldung, der Art der Feuerwehr und der Art einer Feuerlöschanlage. Sie werden wie folgt unterschieden:

- Sicherheitskategorie K 1:
Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte ohne besondere Maßnahmen für Brandmeldung und Brandbekämpfung
- Sicherheitskategorie K 2:
Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage
- Sicherheitskategorie K 3.1:
Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr in mindestens Staffelstärke; diese Staffel muss aus hauptberuflichen Kräften bestehen
- Sicherheitskategorie K 3.2:
Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr in mindestens Gruppenstärke
- Sicherheitskategorie K 3.3:
Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr mit mindestens 2 Staffeln

Abb. 14.3 Gewerbebau mit LKW-Anlieferung



- Sicherheitskategorie K 3.4:
Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr mit mindestens 3 Staffeln
- Sicherheitskategorie K 4:
Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit selbsttätiger Feuerlöschanlage

Bei Vorhandensein einer flächendeckenden halbstationären Feuerlöschanlage darf in den Sicherheitskategorien K 3.1 bis K 3.3 die jeweils nächst höhere Kategorie angesetzt werden, wenn die Werkfeuerwehr der Verwendung der Feuerlöschanlage zugestimmt hat (Abb. 14.3).

Werkfeuerwehr

Werkfeuerwehr im Sinne dieser Richtlinie ist eine nach § 19 FwG anerkannte Werkfeuerwehr, die jeder Zeit in spätestens 5 Minuten nach ihrer Alarmierung die Einsatzstelle erreicht; Einsatzstelle ist die Stelle des Industriebaus, von der aus vor Ort erste Brandbekämpfungsmaßnahmen vorgetragen werden.

14.2 Allgemeine Anforderungen

Löschwasserbedarf

Für Industriebauten ist der Löschwasserbedarf im Benehmen mit der Brandschutzdienststelle unter Berücksichtigung der Flächen der Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte sowie der Brandlasten festzulegen. Hierbei ist auszugehen von einem Löschwasserbedarf über einen Zeitraum von zwei Stunden

- von mindestens $96 \text{ m}^3/\text{h}$ bei Abschnittsflächen bis zu 2500 m^2 und
- von mindestens $192 \text{ m}^3/\text{h}$ bei Abschnittsflächen von mehr als 4000 m^2 .

Zwischenwerte können linear interpoliert werden.

Bei Industriebauten mit selbsttätiger Feuerlöschanlage genügt eine Löschwassermenge für Löscharbeiten der Feuerwehr von mindestens $96 \text{ m}^3/\text{h}$ über einen Zeitraum von einer Stunde (Abb. 14.4).

Abb. 14.4 Löschwasserbehälter im Außenbereich



Lage und Zugänglichkeit

Jeder Brandabschnitt und jeder Brandbekämpfungsabschnitt muss mit mindestens einer Seite an einer Außenwand liegen und von dort für die Feuerwehr zugänglich sein. Dies gilt nicht für Brandabschnitte und Brandbekämpfungsabschnitte, die eine selbsttätige Feuerlöschanlage haben.

Freistehende sowie aneinandergebaute Industriebauten mit einer Grundfläche von insgesamt mehr als 5000 m² müssen eine für Feuerwehrfahrzeuge befahrbare Umfahrt haben. Umfahrten müssen die Anforderungen der VwV Feuerwehrflächen erfüllen.

Über die für die Feuerwehr erforderlichen Zufahrten, Durchfahrten und Aufstell- und Bewegungsflächen hinaus, sind auch die Umfahrten ständig freizuhalten. Hierauf ist dauerhaft und leicht erkennbar hinzuweisen (Kennzeichnung).

Zweigeschossige Industriebauten mit Zufahrten

Wird bei einem zweigeschossigen Industriebau das untere Geschoss mit Bauteilen einschließlich der Decken feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt und werden für beide Geschosse Zufahrten für die Feuerwehr angeordnet, dann kann das obere Geschoss wie ein erdgeschossiger Industriebau behandelt werden.

Geschosse und Ebenen unter der Geländeoberfläche

Geschosse von Brandabschnitten, deren Fußböden ganz oder teilweise mehr als 1 m unter der Geländeoberfläche liegen, sind durch raumabschließende, feuerbeständige Wände aus nichtbrennbaren Baustoffen in Abschnitte zu unterteilen, deren Grundfläche im ersten Untergeschoss nicht größer als 1000 m² und in jedem tiefer gelegenen Geschoss nicht größer als 500 m² sein darf. Tragende und aussteifende Wände und Stützen sowie Decken müssen feuerbeständig sein.

Die Grundflächen von Brandbekämpfungsabschnitten, deren Fußböden ganz oder teilweise mehr als 1 m unter der Geländeoberfläche liegen, dürfen nicht größer als 1000 m² im ersten unterirdischen Geschoss oder in der ersten unterirdischen Ebene und 500 m² in jedem tiefer gelegenen Geschoss oder Ebene sein.

Die Anforderungen gelten nicht für Geschosse und Ebenen, wenn sie mindestens an einer Seite auf ganzer Länge für die Feuerwehr von außen ohne Hilfsmittel zugänglich sind.

Werden in Brandabschnitten oder Brandbekämpfungsabschnitten selbsttätige Feuerlöschanlagen angeordnet oder dienen diese Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte ausschließlich dem Betrieb von Wasserklär- oder Wasseraufbereitungsanlagen, dürfen die in den Abschnitten festgelegten Flächenwerte auf das Dreieinhalfache erhöht werden.

Einbauten

In Abhängigkeit der Sicherheitskategorie sind auf den Grundflächen von Geschossen und Ebenen maximal folgende Grundflächen von Einbauten zulässig:

Bei der Ermittlung der Grundfläche von Einbauten werden Öffnungen innerhalb des Einbaus nicht abgezogen. Einbauten nach [Abb. 14.5](#) dürfen mehrfach nebeneinander angeordnet werden, wenn sie durch brandlastfreie Zonen von mindestens 5 m Breite (Freistreifen) getrennt sind; sie dürfen nicht übereinander angeordnet werden. In Summe dürfen deren Flächen jeweils nicht mehr als 25 %

- der Grundfläche des Geschosses,
- der Brandbekämpfungsabschnittsfläche,
- der Grundfläche der Ebene und
- des Teilabschnittes

betragen.

Einbauten sind so anzuordnen, dass die Feuerwehr geeignete Löschmaßnahmen von einem sicheren Standort aus vortragen kann ([Abb. 14.6](#)).

Rettungswände

Zu den Rettungswegen in Industriebauten gehören insbesondere die Hauptgänge in den Produktions- und Lagerräumen, die Ausgänge aus diesen Räumen, die notwendigen Flure, die notwendigen Treppen und die Ausgänge ins Freie.

Für Industriebauten mit einer Grundfläche von mehr als 1600 m² müssen in jedem Geschoss mindestens zwei möglichst entgegengesetzt liegende bauliche Rettungswände vorhanden sein. Dies gilt für Ebenen oder Einbauten mit einer Grundfläche von jeweils mehr als 200 m² entsprechend.

Jeder Raum mit einer Grundfläche von mehr als 200 m² muss mindestens zwei Ausgänge haben. Einer der Rettungswände darf zu anderen Brandabschnitten oder zu anderen

Sicherheitskategorie	K 1	K 2	K 3.1	K 3.2	K 3.3	K 3.4	K 4
max. Grundfläche in m ²	400	600	720	800	920	1.000	1.400

Abb. 14.5 Grundflächen nach Sicherheitskatagorien

Abb. 14.6 Lagerhallen-Großbrand in Ubstadt-Weiher



Brandbekämpfungsabschnitten oder über eine Außentreppe, über offene Gänge und/oder über begehbarer Dächer auf das Grundstück führen, wenn diese im Brandfall ausreichend lang standsicher sind und die Benutzer durch Feuer und Rauch nicht gefährdet werden können. Bei Ebenen darf der zweite Rettungsweg auch über eine notwendige Treppe ohne notwendigen Treppenraum in eine unmittelbar darunterliegende Ebene oder ein unmittelbar darunterliegendes Geschoss führen, sofern diese Ebene oder dieses Geschoss Ausgänge in mindestens zwei sichere Bereiche hat.

Die Rettungswege aus im Produktions- oder Lagerraum eingestellten Räumen dürfen über den gleichen Produktions- oder Lagerraum führen. In diesem Fall sind die Räume oder Raumgruppen mit Aufenthaltsräumen offen auszuführen. Alternativ können sie durch Wände mit ausreichender Sichtverbindung abgetrennt werden. Bei geschlossenen Räumen mit mehr als 20 m^2 Grundfläche ist zusätzlich sicherzustellen, dass die dort anwesenden Personen im Brandfall rechtzeitig in geeigneter Weise gewarnt werden.

Von jeder Stelle eines Produktions- oder Lagerraumes soll mindestens ein Hauptgang nach höchstens 15 m Lauflänge erreichbar sein. Hauptgänge müssen mindestens 2 m breit sein; sie sollen geradlinig auf kurzem Wege zu Ausgängen ins Freie, zu notwendigen Treppenräumen, zu Außentreppen, zu Treppen von Ebenen und Einbauten, zu offenen Gängen, über begehbarer Dächer auf das Grundstück, zu anderen Brandabschnitten oder zu anderen Brandbekämpfungsabschnitten führen. Diese anderen Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte müssen Ausgänge unmittelbar ins Freie oder zu notwendigen Treppenräumen mit einem sicheren Ausgang ins Freie haben.

Von jeder Stelle eines Produktions- oder Lagerraumes muss mindestens ein Ausgang ins Freie, ein Zugang zu einem notwendigen Treppenraum, zu einer Außentreppe, zu einem offenen Gang oder zu einem begehbarer Dach, ein anderer Brandabschnitt oder ein anderer Brandbekämpfungsabschnitt

- bei einer mittleren lichten Höhe von bis zu 5 m in höchstens 35 m Entfernung
- bei einer mittleren lichten Höhe von mindestens 10 m in höchstens 50 m Entfernung erreichbar sein.

Bei Vorhandensein einer Alarmierungseinrichtung für die Nutzer (Internalarm) ist es zulässig, dass der Ausgang nach Satz 1

- bei einer mittleren lichten Höhe von bis zu 5 m in höchstens 50 m Entfernung
- bei einer mittleren lichten Höhe von mindestens 10 m in höchstens 70 m Entfernung erreicht wird ([Abb. 14.7](#)).

Bei mittleren lichten Höhen zwischen 5 m und 10 m darf zur Ermittlung der zulässigen Entfernung zwischen den vorstehenden Werten interpoliert werden.

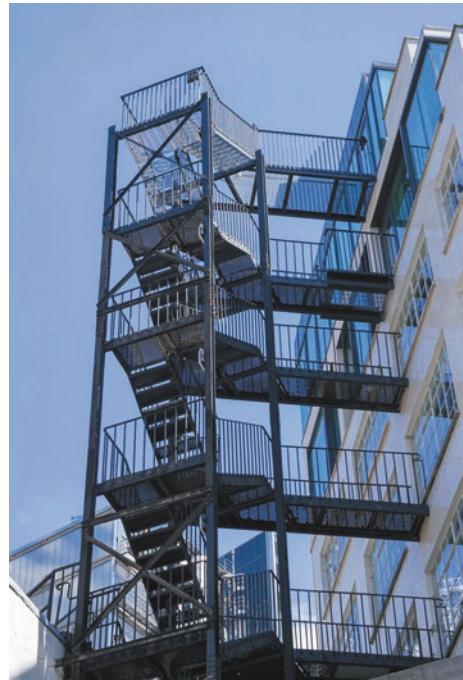
Die Auslösung von Alarmierungseinrichtungen muss erfolgen bei Auslösen

- einer automatischen Brandmeldeanlage oder
- einer selbstdämmenden Feuerlöschanlage.

Bei der selbstdämmenden Feuerlöschanlage ist zusätzlich eine Handauslösung der Alarmierungseinrichtungen vorzusehen.

Liegt ein Ausgang ins Freie unter einem Vordach, beginnt das Freie erst am Rande des Vordachs. Unter mindestens zweiseitig offenen Vordächern ist eine zusätzliche Entfernung in der Tiefe des Vordachs, jedoch maximal 15 m, zulässig. Dies gilt nicht, wenn der Bereich unter dem Vordach einen eigenen Brandabschnitt oder Brandbekämpfungsabschnitt bildet.

Abb. 14.7 Vom Gebäude entkoppelte Fluchtwegtreppe. (© eag1e – [Fotolia.com](#))



Kontroll- und Wartungsgänge, die nur gelegentlich begangen werden und aus nicht brennbaren

Baustoffen bestehen, dürfen über Steigleitern erschlossen werden. Die Steigleiter muss in einer Entfernung von maximal 100 m, bei nur einer Fluchtrichtung in maximal 50 m, erreicht werden können.

Die mittlere lichte Höhe einer Ebene ergibt sich als nach Flächenanteilen gewichtetes Mittel der lichten Höhe bis zur nächsten Decke oder dem Dach. Bei der Ermittlung der mittleren lichten Höhe bleiben Einbauten sowie Ebenen mit einer maximalen Grundfläche nach [Abb. 14.5](#) unberücksichtigt.

Für Einbauten sowie Ebenen mit einer maximalen Grundfläche nach [Abb. 14.5](#) ist die mittlere lichte Höhe die der Ebene oder des Geschosses, über deren/dessen Fußboden sie angeordnet sind.

Die Entfernung wird in der Luftlinie, jedoch nicht durch Bauteile gemessen. Die tatsächliche Lauflänge darf jedoch nicht mehr als das 1,5-fache der jeweiligen Entfernung betragen. Liegt eine Stelle des Produktions- oder Lagerraumes nicht auf der Höhe des Ausgangs oder Zugangs, so ist von der zulässigen Lauflänge das Doppelte der Höhendifferenz abzuziehen. Bei der Ermittlung der Entfernung bleibt diese Höhendifferenz unberücksichtigt.

Bei Einbauten und Ebenen mit einer maximalen Grundfläche nach [Abb. 14.5](#) dürfen die Rettungswege über notwendige Treppen ohne notwendigen Treppenraum geführt werden, wenn sie in eine unmittelbar darunterliegende Ebene oder ein unmittelbar darunterliegendes Geschoss führen, sofern diese Ebene oder dieses Geschoss Ausgänge in mindestens zwei sichere Bereiche hat und ein Ausgang in Entfernung erreicht wird. Die Lauflänge auf dem Einbau oder der Ebene bis zu einer Treppe darf in diesen Fällen höchstens

- bei Brandbelastung in Brandbekämpfungsabschnitten < 15 kWh/m² 50 m
- bei Vorhandensein einer Alarmierungseinrichtung für die Nutzer, deren Auslösung über eine automatische Brandmeldeanlage oder eine selbsttätige Feuerlöschanlage mit zusätzlicher Handauslösung der Alarmierungseinrichtung, 35 m
- im Übrigen 25 m

betragen.

Notwendige Treppen müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Wände notwendiger

Treppenräume müssen den Anforderungen nach LBOAVO für die Gebäudeklasse 5 entsprechen.

Rauchableitung

Produktions-, Lagerräume und Ebenen mit jeweils mehr als 200 m² Grundfläche müssen zur Unterstützung der Brandbekämpfung entraucht werden können.

Rauchableitung aus Produktions- und Lagerräumen ohne Ebenen

Die Anforderung ist insbesondere erfüllt, wenn

- diese Räume Rauchabzugsanlagen haben, bei denen je höchstens 400 m^2 der Grundfläche mindestens ein Rauchabzugsgerät im Dach oder im oberen Raumdrittel angeordnet wird,
- die aerodynamisch wirksame Fläche dieser Rauchabzugsgeräte insgesamt mindestens $1,5 \text{ m}^2$ je 400 m^2 Grundfläche beträgt,
- je höchstens 1600 m^2 Grundfläche mindestens eine Auslösegruppe für die Rauchabzugsgeräte gebildet wird sowie
- Zuluftflächen im unteren Raumdrittel von insgesamt mindestens 12 m^2 freiem Querschnitt vorhanden sind.

Die Anforderung ist insbesondere erfüllt für Produktions- und Lagerräume mit nicht mehr als 1600 m^2 Grundfläche, wenn

- diese Räume entweder an der obersten Stelle Öffnungen zur Rauchableitung mit einem freien Querschnitt von insgesamt 1 v. H. der Grundfläche oder
- im oberen Drittel der Außenwände angeordnete Öffnungen, Türen oder Fenster mit einem freien Querschnitt von insgesamt 2 v. H. der Grundfläche haben

sowie Zuluftflächen in insgesamt gleicher Größe jedoch mit nicht mehr als 12 m^2 freiem Querschnitt vorhanden sind, die im unteren Raumdrittel angeordnet werden sollen.

Die Anforderung ist insbesondere auch erfüllt, wenn maschinelle Rauchabzugsanlagen vorhanden sind, bei denen je höchstens 400 m^2 der Grundfläche der Räume mindestens ein Rauchabzugsgerät oder eine Absaugstelle mit einem Luftvolumenstrom von $10.000 \text{ m}^3/\text{h}$ im oberen Raumdrittel angeordnet werden.

Bei Räumen mit mehr als 1600 m^2 Grundfläche genügt

- zu dem Luftvolumenstrom von $40.000 \text{ m}^3/\text{h}$ für die Grundfläche von 1600 m^2 ein zusätzlicher Luftvolumenstrom von $5000 \text{ m}^3/\text{h}$ je angefangene weitere 400 m^2 Grundfläche; der sich ergebende Gesamtvolumenstrom je Raum ist gleichmäßig auf die gemäß obiger Anforderung anzugeordneten Absaugstellen oder Rauchabzugsgeräte zu verteilen, oder
- ein Luftvolumenstrom von mindestens $40.000 \text{ m}^3/\text{h}$ je Raum, wenn sichergestellt ist, dass dieser Luftvolumenstrom im Bereich der Brandstelle auf einer Grundfläche von höchstens 1600 m^2 von den nach Satz 1 anzugeordneten Absaugstellen oder Rauchabzugsgeräten gleichmäßig gefördert werden kann.

Die Zuluftflächen müssen im unteren Raumdrittel in solcher Größe und so angeordnet werden, dass eine maximale Strömungsgeschwindigkeit von 3 m/s nicht überschritten wird.

Rauchableitung aus Brandbekämpfungsabschnitten mit Ebenen in Produktions- und Lagerräumen

Die Anforderung ist insbesondere erfüllt, wenn

- diese Räume Rauchabzugsanlagen haben, bei denen je höchstens 400 m^2 der Dachfläche mindestens ein Rauchabzugsgerät im Dach angeordnet wird,
- die aerodynamisch wirksame Fläche dieser Rauchabzugsgeräte insgesamt mindestens $1,5 \text{ m}^2$ je 400 m^2 Brandbekämpfungsabschnittsfläche beträgt,
- je höchstens 1600 m^2 Dachfläche mindestens eine Auslösegruppe für die Rauchabzugsgeräte gebildet wird,
- die Brandbekämpfungsabschnitte in Rauchabschnitte je $\leq 5000 \text{ m}^2$ Brandbekämpfungsabschnittsfläche unterteilt werden sowie
- der freie Querschnitt aller Öffnungsflächen im Dach in allen Ebenen sowie als Zuluftfläche in der untersten Ebene vorhanden ist. Es dürfen nur Öffnungen in Ebenen mit einem freien Querschnitt von mindestens 1 m^2 angerechnet werden.

Die Anforderung ist insbesondere erfüllt für Ebenen mit Grundflächen von jeweils nicht mehr als 1000 m^2 bzw. 1600 m^2 bei Vorhandensein einer Werkfeuerwehr, wenn

- die Räume in den Außenwänden Öffnungen, Türen oder Fenster mit einem freien Querschnitt von insgesamt 2 v. H. der Grundfläche der jeweiligen Ebene haben und die Öffnungen, Türen oder Fenster im oberen Drittel der Außenwand angeordnet sind sowie
- Zuluftflächen in insgesamt gleicher Größe im unteren Raumdrittel oder in den darunterliegenden Ebenen vorhanden sind. Es dürfen nur Öffnungen in Ebenen mit einem freien Querschnitt von mindestens 1 m^2 angerechnet werden.

Rauchableitung in Produktions- und Lagerräumen mit selbsttätigen Feuerlöschanlagen

Die Anforderung ist auch erfüllt in Produktions- und Lagerräumen mit selbsttätigen Feuerlöschanlagen, wenn in diesen Räumen vorhandene Lüftungsanlagen automatisch bei Auslösen der selbsttätigen Feuerlöschanlagen so betrieben werden, dass sie nur entlüften und die Luftvolumenströme einschließlich Zuluft erreicht werden, soweit es die Zweckbestimmung der Absperrvorrichtungen gegen Brandübertragung zulässt; in Leitungen zum Zweck der Entlüftung dürfen Absperrvorrichtungen nur thermische Auslöser haben. Abweichend von obiger Anforderung muss bei Vorhandensein einer automatischen Brandmeldeanlage der Sicherheitskategorien K 2 bis K 3.4 die Lüftungsanlage mit Auslösen der Brandmeldeanlage so betrieben werden. Auf die automatische Ansteuerung der Lüftungsanlage kann mit Zustimmung der Brandschutzdienststelle verzichtet werden.

Weitere Anforderungen an die Rauchableitung aus Produktions- und Lagerräumen:

Anstelle von Öffnungen zur Rauchableitung ist die Rauchableitung über Schächte mit strömungstechnisch äquivalenten Querschnitten zulässig, wenn die Wände der Schächte raumabschließend und so feuerwiderstandsfähig wie die durchdrungenen Bauteile, mindestens jedoch feuerhemmend sowie aus nichtbrennbaren Baustoffen sind.

Fenster, Türen und mit Abschlüssen versehene Öffnungen zur Rauchableitung und müssen Vorrichtungen zum Öffnen haben, die von jederzeit zugänglichen Stellen aus leicht von Hand bedient werden können; sie können an einer jederzeit zugänglichen Stelle zusammengeführt werden. Geschlossene Öffnungen, die als Zuluftflächen dienen, müssen leicht geöffnet werden können. Dies gilt z. B. als erfüllt für Toranlagen, die in der Nähe einer Zugangstür liegen und auch bei Stromausfall, z. B. über Kettenzug, geöffnet werden können.

Rauchabzugsanlagen müssen automatisch auslösen und von Hand von einer jederzeit zugänglichen Stelle ausgelöst werden können. Geschlossene Öffnungen, die als Zuluftflächen dienen, müssen bei natürlichen Rauchabzugsanlagen leicht geöffnet werden können; gilt entsprechend.

Bei maschinellen Rauchabzugsanlagen muss die Zuluftführung durch automatische Ansteuerung spätestens gleichzeitig mit Inbetriebnahme der Anlage erfolgen.

Manuelle Bedienungs- und Auslösestellen sind mit einem Hinweisschild mit der Bezeichnung

„RAUCHABZUG“ und der Angabe des jeweiligen Raumes zu versehen. An den Stellen muss die Betriebsstellung der jeweiligen Anlage, der Fenster, Türen oder des Abschlusses erkennbar sein.

Maschinelle Rauchabzugsanlagen sind für eine Betriebszeit von 30 Minuten bei einer Rauchgastemperatur von 600 °C auszulegen. Die Auslegung kann mit einer Rauchgastemperatur von 300 °C erfolgen, wenn der ermittelte Luftvolumenstrom mindestens 40.000 m³/h je Raum beträgt. Maschinelle Lüftungsanlagen können als maschinelle Rauchabzugsanlagen betrieben werden, wenn sie die an diese gestellten Anforderungen erfüllen.

Feuerlöschanlagen

Selbsttätige Feuerlöschanlagen

Es dürfen nur selbsttätige, für das vorhandene Brandgut geeignete flächendeckende Feuerlöschanlagen in den Fällen sowie in der Sicherheitskategorie K 4 berücksichtigt werden.

Halbstationäre Feuerlöschanlagen

Halbstationäre Feuerlöschanlagen können angerechnet werden. Es dürfen flächendeckende halbstationäre Feuerlöschanlagen nur in Verbindung mit einer Werkfeuerwehr bei der Ermittlung der Sicherheitskategorien K 3.1 bis K 3.3 gem. 3.12 berücksichtigt werden, wenn diese unter Beachtung der allgemein anerkannten Regeln der Technik ausgelegt sind. Sie dürfen ferner nur in Ansatz gebracht werden, wenn eine automatische Branderkennung und -meldung vorhanden sind und eine Weiterleitung an eine ständig besetzte Stelle gegeben ist.

Brandmeldeanlagen

Es dürfen nur flächendeckende Brandmeldeanlagen mit automatischen Brandmeldern berücksichtigt werden, die mit technischen Maßnahmen zur Vermeidung von Falschalarmen ausgeführt und betrieben werden (automatische Brandmeldeanlagen).

Brandmeldungen sind unmittelbar zur zuständigen Feuerwehralarmierungsstelle zu übertragen. Brandmeldeanlagen können ohne besondere Maßnahmen zur Vermeidung von Falschalarmen ausgeführt werden, wenn die Brandmeldeanlage unmittelbar auf die Leitstelle der zuständigen Werkfeuerwehr aufgeschaltet ist.

In Brandabschnitten oder Brandbekämpfungsabschnitten, in denen durch ständige Personalbesetzung eine sofortige Brandentdeckung und Weitermeldung an die zuständige Feuerwehralarmierungsstelle sichergestellt ist, kann dies hinsichtlich der Branderkennung und -meldung einer automatischen Brandmeldeanlage gleichgesetzt werden. Dies gilt nicht, wenn eine automatische Brandmeldeanlage als Voraussetzung zur Verlängerung der Rettungswege erforderlich ist.

Brandwände und Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten

§ 7 Abs. 3 Satz 2 MindBauRL ist nicht anzuwenden.

Brandwände und Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten sind mindestens 0,5 m über Dach zu führen; darüber dürfen brennbare Teile nicht hinweggeführt werden. Bauteile mit brennbaren Baustoffen dürfen in diese Wände nur so weit eingreifen, dass der verbleibende Wandquerschnitt die erforderliche Feuerwiderstandsklasse aufweist. Für Leitungen, Leitungsschlüsse und Schornsteine gilt MindBauRL § 5.10 Satz 2 entsprechend.

Im Bereich der Außenwände ist durch geeignete Maßnahmen eine Brandübertragung auf andere Brandabschnitte und Brandbekämpfungsabschnitte zu behindern.

Geeignete Maßnahmen sind z. B.:

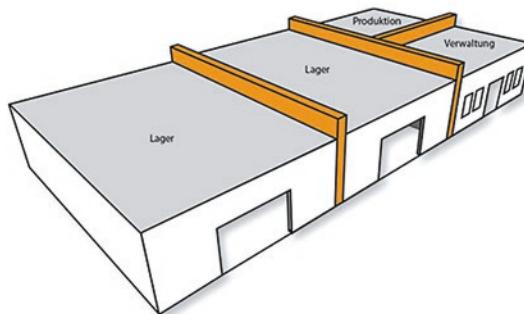
- Ein mindestens 0,5 m vor der Außenwand vorstehender Teil der Brandwand oder der Wand, die Brandbekämpfungsabschnitte trennt, der einschließlich seiner Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht,
- ein im Bereich der Brandwand oder der Wand, die Brandbekämpfungsabschnitte trennt, angeordneter Außenwandabschnitt mit einer Breite von mindestens 1,0 m, der einschließlich seiner Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht ([Abb. 14.8](#)).

Sofern die Außenwandbekleidung aus brennbaren Baustoffen durchlaufend angeordnet wird, gilt als geeignete Maßnahme eine auf beiden Seiten der Brandwand oder der Wand, die Brandbekämpfungsabschnitte trennt, auf einer Länge von jeweils 1,0 m angeordnete Wand in der Feuerwiderstandsklasse der trennenden Wand.

Anstelle einer inneren Brandwand sind zwei sich gegenüberstehende raumabschließende, feuerbeständige Wände aus nichtbrennbaren Baustoffen zulässig. Sie müssen voneinander unabhängig stand sicher sein. Die diese Wände unterstützenden oder aussteifenden Bauteile sind mit der gleichen Feuerwiderstandsdauer auszuführen wie die tragenden Bauteile des zugeordneten Brandabschnitts.

Öffnungen in inneren Brandwänden sind zulässig, wenn sie auf die für die Nutzung erforderliche Zahl und Größe beschränkt sind und wenn sie feuerbeständige, dicht- und selbstschließende Abschlüsse haben. Öffnungen in Wänden zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten sind nach [Abb. 14.14](#) zu verschließen. Die Abschlüsse, die aus

Abb. 14.8 Brandbekämpfungsabschnitte. (Auszug aus VdS Schadenverhütung)



betrieblichen Gründen offenzuhalten sind, müssen mit Feststellanlagen versehen werden, die bei Raucheinwirkung ein selbsttägiges Schließen bewirken.

Lichtdurchlässige Teilflächen müssen als Brandschutzverglasungen mindestens die Feuerwiderstandsfähigkeit wie die angrenzenden Wände haben und sich auf die für die Nutzung erforderliche Zahl und Größe beschränken.

Müssen Gebäude oder Gebäudeteile, die über Eck zusammenstoßen, durch eine Brandwand oder eine Wand, die Brandbekämpfungsabschnitte trennt, abgeschlossen oder unterteilt werden, so muss die Wand über die innere Ecke mindestens 5,0 m hinausragen. Dies gilt nicht, wenn die Gebäude oder Gebäudeteile in einem Winkel von mehr als 120° über Eck zusammenstoßen.

Feuerüberschlagsweg

Im Bereich der Außenwand ist eine vertikale Brandübertragung zwischen versetzt übereinander angeordneten Brandabschnitten nach Abschn. 6 und zwischen Brandbekämpfungsabschnitten durch geeignete Vorkehrungen zu behindern. Geeignete Vorkehrungen hierfür können sein:

- Mindestens 1,5 m weit auskragende ausreichend feuerwiderstandsfähige Bauteile,
- ausreichend feuerwiderstandsfähige Bauteile mit einer Höhe von mindestens 1,5 m zwischen Öffnungen.

Bei Brandabschnitten und Brandbekämpfungsabschnitten der Sicherheitskategorien K 3.1, K 3.2, K 3.3, K 3.4 und K 4 können die vorstehenden Werte auf 1,0 m reduziert werden.

Ausreichend feuerwiderstandsfähig sind Bauteile, wenn sie der Feuerwiderstandsfähigkeit der Decke entsprechen und einschließlich der Wärmedämmung aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Außenwände und Außenwandbekleidungen

Nichttragende Außenwände, Oberflächen von Außenwänden und Außenwandbekleidungen ein-

schließlich der Dämmstoffe und Unterkonstruktionen sind so auszubilden, dass eine Brandausbreitung auf und in diesen Bauteilen begrenzt ist. Dies gilt als erfüllt, wenn sie

den Anforderungen des § 5 Abs. 1 bis 3, z. B. LBOAVO entsprechen. § 5 Abs. 4 z. B. LBOAVO ist nicht anzuwenden.

Nichttragende Außenwände dürfen aus schwerentflammablen Baustoffen bestehen bei

- ergeschossigen Industriebauten,
- Brandbekämpfungsabschnitten mit Ebenen mit einem Ausbreitungsfaktor $FA = 1,7$ ([Abb. 14.12](#)),
- Brandbekämpfungsabschnitten mit Ebenen mit einem Ausbreitungsfaktor $FA \leq 1,0$ ([Abb. 14.12](#)), wenn gegen die Brandausbreitung über die Außenwand besondere Vorkehrungen getroffen sind oder
- Brandabschnitten mit mehreren Geschossen, wenn gegen die Brandausbreitung über die Außenwand besondere Vorkehrungen getroffen sind.

Über § 5 Abs. 2 z. B. LBOAVO hinaus, dürfen schwerentflammable Baustoffe nicht brennend abfallen oder abtropfen.

Diese Anforderungen gelten nicht für planmäßig als Wärmeabzugsflächen eingesetzte Bauteile.

Wenn der Abstand der Außenwand zur Grundstücksgrenze weniger als 5 m beträgt, muss die Außenwand aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Um im Brandfall eine Übertragung von Feuer ins Gebäude, entlang der Außenwände oder über

eine Brandwand hinweg in den benachbarten Abschnitt hinreichend lang zu verhindern, ist die Lagerung brennbarer Stoffe, z. B. Paletten, Verpackungsmaterial, Abfälle und Abfallbehälter, an Außenwänden und deren Öffnungen, etwa auf Rampen oder unter Vordächern, nur zulässig, wenn folgende Mindestabstände eingehalten werden:

- 5 m, wenn die Außenwand aus mindestens schwerentflammablen Baustoffen besteht und
- 2,5 m, wenn die Außenwand aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht.

Darüber hinaus ist die Lagerung brennbarer Stoffe vor Außenwänden ohne Abstand zulässig, wenn

- a) die Außenwand einschließlich ihrer Öffnungsverschlüsse mindestens feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen ausgebildet ist oder
- b) die bewertete Lagerfläche vor den Außenwänden von Industriebauten von der Brandabschnittsfläche bzw. von der Summe der bewerteten Grundflächen A_{bew} abgezogen wird.

Zur Ermittlung der bewerteten Lagerfläche ist bei ergeschossigen Industriebauten der Sicherheitskategorie K 1 die Grundfläche der Lagerung mit

- mindestens feuerhemmenden Außenwänden einschließlich ihrer Öffnungsverschlüsse aus nichtbrennbaren Baustoffen mit dem Faktor 0,2
- nichtbrennbaren Außenwänden mit dem Faktor 0,5
- schwerentflammablen Außenwänden mit dem Faktor 1

zu multiplizieren.

Bei mehrgeschossigen Industriebauten oder Industriebauten mit mehr als einer Ebene ist der jeweilige Faktor zu verdoppeln.

Die nach b) zu ermittelnde bewertete Lagerfläche ist bei Industriebauten der Sicherheitskategorien K 2 – K 4 um die Hälfte zu reduzieren.

Dächer

Zusammenhängende Dachflächen von mehr als 2500 m² sind so auszubilden, dass eine Brandweiterleitung innerhalb eines Brandabschnitts oder eines Brandbekämpfungsabschnitts über das Dach behindert wird. Dies gilt z. B. als erfüllt bei Dächern

- nach DIN 18234-1/DIN 18234-2 (Verzeichnis von Dächern),
- mit tragender Dachschale aus mineralischen Baustoffen (z. B. Stahl- und Porenbeton) oder
- mit Bedachungen aus nichtbrennbaren Baustoffen.

Im Bereich von Dachdurchdringungen ist bei Dächern durch konstruktive Maßnahmen eine Brandweiterleitung bei einer Einwirkung eines Entstehungsbrandes von unten zu behindern. Dies gilt z. B. als erfüllt bei Dächern nach DIN 18234-1 und -2, wenn die Durchdringungen nach DIN 18234-3/DIN 18234-4 (Verzeichnis von Durchdringungen) ausgebildet werden.

Die Anforderungen gelten nicht für ergeschossige Lagerhallen mit einer Dachfläche bis zu 3000 m², wenn im Lager ausschließlich nichtbrennbare Stoffe oder Waren (z. B. Sand, Salz, Klinker, Stahl) unverpackt oder so gelagert sind, dass die Verpackung und/oder die Lager-/Transporthilfsmittel (z. B. Paletten) nicht zur Brandausbreitung beitragen.

Die Anforderung nach § 32 Muster-Bauordnung (Harte Bedachung) gilt nicht für erforderliche Rauch- und Wärmeabzugsflächen.

Sonstige Brandschutzmaßnahmen, Gefahrenverhütung

Abhängig von der Art oder Nutzung des Betriebes müssen in Industriebauten geeignete Feuerlöscher und in Räumen, die einzeln eine Grundfläche von mehr als 1600 m² haben, Wandhydranten für die Feuerwehr (Typ F) in ausreichender Zahl vorhanden sowie gut sichtbar und leicht zugänglich angeordnet sein. Auf Wandhydranten kann mit Zustimmung der Brandschutzdienststelle aus einsatztaktischen Gründen der Feuerwehr verzichtet werden. Statt Wandhydranten können in Brandabschnitten oder in Brandbekämpfungsabschnitten der Sicherheitskategorien K 3.1 bis K 3.4 und K 4 auch trockene Löschwasserleitungen

zugelassen werden, wenn die Brandschutzdienststelle zustimmt. Neben der erforderlichen Löschwasserversorgung kann das Vorhalten anderer Löschmittel, wie Schaummittel oder Pulver, verlangt werden.

Werden Rettungs- und/oder Angriffswege über offene Gänge und/oder über begehbarer Dächer auf das Grundstück geführt, sind Wandhydranten oder Entnahmestellen trockener Löschwasserleitungen an diesen Ausgängen vorzusehen.

An Einspeisestellen müssen Bewegungsflächen für Fahrzeuge der Feuerwehr vorgesehen werden, die nicht mehr als 15 m von der Einspeisestelle entfernt sein dürfen.

Im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle sind für Industriebauten mit einer Summe der Grundflächen der Geschosse aller Brandabschnitte bzw. aller Brandbekämpfungsabschnittsflächen von insgesamt mehr als 2000 m² Feuerwehrpläne anzufertigen und fortzuschreiben. In den Feuerwehrplänen ist die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile darzustellen. Die Feuerwehrpläne sind der Feuerwehr zur Verfügung zu stellen.

Der Betreiber eines Industriebaus mit einer Summe der Grundflächen der Geschosse aller Brandabschnitte bzw. aller Brandbekämpfungsabschnittsflächen von insgesamt mehr als 5000 m² hat einen geeigneten Brandschutzbeauftragten zu bestellen.

Der Brandschutzbeauftragte hat die Aufgabe, die Einhaltung des genehmigten Brandschutzkonzeptes und der sich daraus ergebenden betrieblichen Brandschutzanforderungen zu überwachen und dem Betreiber festgestellte Mängel zu melden. Die Aufgaben des Brandschutzbeauftragten sind im Einzelnen schriftlich festzulegen.

Der Name des Brandschutzbeauftragten und jeder Wechsel sind der Brandschutzdienststelle auf Verlangen mitzuteilen.

Der Betreiber eines Industriebaus hat im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle in Abhängigkeit von der Art oder Nutzung des Betriebes, stets jedoch bei Industriebauten mit einer Summe der Grundflächen der Geschosse aller Brandabschnitte bzw. aller Brandbekämpfungsabschnittsflächen von insgesamt mehr als 2000 m², eine Brandschutzordnung aufzustellen.

Die Betriebsangehörigen sind bei Beginn des Arbeitsverhältnisses und danach in Abständen von höchstens zwei Jahren über die Lage und die Bedienung der Feuerlöschgeräte, der Brandmelde- und Feuerlöscheinrichtungen sowie über die Brandschutzordnung zu belehren.

In Industriebauten mit einer Brandbekämpfungsabschnittsfläche von insgesamt mehr als 30.000 m² sind im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle Vorkehrungen zu treffen, die eine Funkkommunikation der Feuerwehr ermöglichen.

In notwendigen Treppenräumen, in Räumen zwischen Treppenräumen und Ausgängen ins Freie, in notwendigen Fluren sowie innerhalb der erforderlichen Breite von Hauptgängen dürfen keine Gegenstände abgestellt werden.

14.3 Anforderungen an Baustoffe und Bauteile sowie an die Größe der Brandabschnitte im Verfahren ohne Brandlastermittlung

Grundsätze des Nachweises

Allgemeines

Die Größe der Brandabschnitte und die Anforderungen an Bauteile und Baustoffe werden auf der Grundlage von Tabellenwerten ermittelt (vereinfachtes Verfahren).

Geschosse mit Ebenen

Für Geschosse mit Ebenen kann der Brandschutz im Verfahren ohne Brandlastermittlung nicht nachgewiesen werden.

Zulässige Größe der Brandabschnittsfläche

Die zulässigen Größen der Brandabschnittsflächen bestimmen sich in Abhängigkeit von den Sicherheitskategorien K 1 bis K 4, von der Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile sowie von der Zahl der oberirdischen Geschosse nach [Abb. 14.9](#).

Anforderungen an die Baustoffe und Bauteile

Tragende und aussteifende Bauteile, Geschossdecken, Verschlüsse von Öffnungen in Geschossdecken sowie das Haupttragwerk des Daches (z. B. Binder) sind mit der Feuerwiderstandsfähigkeit nach [Abb. 14.9](#) herzustellen.

Industriebauten – insbesondere solche mit Tragwerken ohne klassifiziertem Feuerwiderstand – müssen statisch konstruktiv so errichtet werden, dass bei Versagen von Bauteilen bei lokal begrenzten Bränden nicht ein plötzlicher Einsturz des Haupttragwerkes außerhalb des betroffenen Brandbereichs durch z. B. Bildung einer kinematischen Kette angenommen werden muss. Aus der Feuerwiderstandsfähigkeit nach [Abb. 14.9](#) ergeben sich die Feuerwiderstandsklassen der Bauregelliste A Teil 1. Aus der Anforderung zum Brandverhalten von Baustoffen nach [Abb. 14.9](#) ergeben sich die Baustoffklassen aus der Bauregelliste A Teil 1.

Unterdecken einschließlich ihrer Aufhängungen sowie Deckenbekleidungen einschließlich ihrer

Dämmstoffe und Unterkonstruktionen müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Besondere Anforderungen an Lagergebäude und an Gebäude mit zusammenhängenden Lagerbereichen

Bei Lagergebäuden und bei Gebäuden mit Lagerbereichen ohne selbsttätige Feuerlöschanlage ist in jedem Geschoss die Fläche jedes Brandabschnitts oder Lagerbereichs durch Freiflächen

in Lagerabschnitte von höchstens 1200 m² zu unterteilen. Die Freiflächen müssen bei einer Lagerguthöhe (Oberkante) von bis zu 4,5 m eine Breite von mindestens 3,5 m und bei einer Lagerguthöhe (Oberkante Lagergut) von 7,5 m eine Breite von mindestens 5,0 m haben. Die Mindestbreiten der Freiflächen bei Lagerguthöhen zwischen 4,5 m und 7,5 m ergeben sich durch Interpolation.

In Lagergebäuden und Gebäuden mit Lagerbereichen müssen bei Lagerguthöhen (Oberkante Lagergut) von mehr als 7,5 m selbsttätige Feuerlöschanlagen angeordnet werden.

14.4 Anforderungen an Baustoffe und Bauteile sowie an die Größe der Brandbekämpfungsabschnitte unter Verwendung des Rechenverfahrens nach DIN 18230-1

Grundsätze des Nachweises

Auf der Grundlage der ermittelten Brandlasten und der bewerteten Wärmeabzugsflächen wird durch Rechenverfahren nach DIN 18230-1 aus dem globalen Nachweis oder aus dem Teilabschnittsnachweis

Sicherheits-kategorie	erdgeschossig		Anzahl der oberirdischen Geschosse				Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile	Feuer-beständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen			
	aus nichtbrennbaren Baustoffen	Feuer-hemmend	Feuer-hemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	2geschossig	3geschossig	4geschossig					
K 1	1.800 ¹⁾	3.000	800 ^{2)³⁾}	1.600 ²⁾	2.400	1.200 ^{2)³⁾}	1.800	1.500	1.200	1.200	1.200
K 2	2.700 ^{1)⁴⁾}	4.500 ⁴⁾	1.200 ^{2)³⁾}	2.400 ²⁾	3.600	1.800 ²⁾	2.700	2.300	1.800	1.800	1.800
K 3.1	3.200 ¹⁾	5.400	1.400 ^{2)³⁾}	2.900 ²⁾	4.300	2.100 ²⁾	3.200	2.700	2.200	2.200	2.200
K 3.2	3.600 ¹⁾	6.000	1.600 ²⁾	3.200 ²⁾	4.800	2.400 ²⁾	3.600	3.000	2.400	2.400	2.400
K 3.3	4.200 ¹⁾	7.000	1.800 ²⁾	3.600 ²⁾	5.500	2.800 ²⁾	4.100	3.500	2.800	2.800	2.800
K 3.4	4.500 ¹⁾	7.500	2.000 ²⁾	4.000 ²⁾	6.000	3.000 ²⁾	4.500	3.800	3.000	3.000	3.000
K 4	10.000	10.000	8.500	8.500	8.500	6.500	6.500	5.000	4.000	4.000	4.000

¹⁾ Breite des Industriebaus ≤ 40 m und Wärmeabzugsfläche ≥ 5 % (siehe Anhang 2).

²⁾ Wärmeabzugsfläche ≥ 5 % (siehe Anhang 2).

³⁾ Für Gebäude der Gebäudeklassen 3 und 4 ergibt sich nach § 4 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 und 3 i. V. m. § 7 Abs. 1 Nr. 2 LBOAVO eine zulässige Größe von 1 600 m².

⁴⁾ Die zulässige Größe darf um 10 % überschritten werden, wenn in dem Brandabschnitt die Produktions- und Lagerräume Rauchabzugsanlagen haben, bei denen

- je höchstens 200 m² der Grundfläche ein oder mehrere Rauchabzugsgeräte mit insgesamt mindestens 1,5 m² aerodynamisch wirksamer Fläche im Dach angeordnet wird,
- je höchstens 1 600 m² Grundfläche mindestens eine Auslöseguppe für die Rauchabzugsgeräte gebildet wird,
- Zulüftflächen mit einem freien Querschnitt von mindestens 36 m² im unteren Raumdrittel vorhanden sind sowie
- die Anforderungen der Nrn. 5.7.4.3 und 5.7.4.4 erfüllt sind.

Abb. 14.9 Zulässige Größe der Brandabschnittsfläche in m²

- die äquivalente Branddauer t_a insbesondere zur Bestimmung der zulässigen Fläche des Brandbekämpfungsabschnitts und
- die rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer erf t_F zur Bestimmung der Anforderungen an die erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile entsprechend ihrer brandschutztechnischen Bedeutung gemäß ihrer Zuordnung zu den Brandsicherheitsklassen

für jeden Brandbekämpfungsabschnitt ermittelt.

Ergibt sich aus dem globalen Nachweis oder aus dem Teilabschnittsnachweis nach DIN 18230-1 für die Brandsicherheitsklasse SK_b3 eine höhere rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer erf t_F als 90 Minuten, so darf nicht nach diesem Abschnitt verfahren werden.

Die Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile (Abb. 14.14) muss im jeweiligen Brandbekämpfungsabschnitt mindestens der rechnerisch erforderlichen Feuerwiderstandsdauer erf. t_F entsprechen. Erdgeschossige Industriebauten sind ohne Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile zulässig, wenn sie den Anforderungen entsprechen.

Industriebauten – insbesondere solche mit Tragwerken ohne klassifiziertem Feuerwiderstand – müssen statisch konstruktiv so errichtet werden, dass bei Versagen von Bauteilen bei lokal begrenzten Bränden nicht ein plötzlicher Einsturz des Haupttragwerkes außerhalb des betroffenen Brandbereichs durch z. B. Bildung einer kinematischen Kette angenommen werden muss.

Brandsicherheitsklassen

Entsprechend ihrer brandschutztechnischen Bedeutung werden an die einzelnen Bauteile unterschiedliche Anforderungen gestellt. Dazu werden die Bauteile einer der nachfolgenden Brandsicherheitsklassen (SK_b3 bis SK_b1) zugeordnet.

Eine Zuordnung von Bauteilen ohne brandschutztechnische Bedeutung zu den Brandsicherheitsklassen (z. B. innere nichttragende Trennwände; Bauteile, die ausschließlich unmittelbar die Dachhaut tragen) ist im Rahmen dieses Nachweisverfahrens nicht erforderlich.

Brandsicherheitsklasse SK_b3

Entsprechend ihrer brandschutztechnischen Bedeutung werden an die nachfolgend genannten Bauteile hohe Anforderungen gestellt:

- a) Wände und Decken, die Brandbekämpfungsabschnitte zu den Seiten, nach oben und nach unten von anderen Brandbekämpfungsabschnitten trennen, Geschossdecken und Decken von Ebenen;
- b) Trennwände und Decken zur Abtrennung von Brandlasten nach DIN 18230-1 einschließlich ihrer Tragwerke;
- c) Tragende und aussteifende Bauteile, deren Versagen zum Einsturz der tragenden Konstruktion (Tragwerk, Gesamtkonstruktion) oder der Konstruktion des Brandbekämpfungsabschnitts führen kann;

- d) Lüftungsleitungen und dergleichen, die Brandbekämpfungsabschnitte überbrücken, einschließlich Brandschutzklappen;
- e) Installationsschächte und -kanäle, die Brandbekämpfungsabschnitte überbrücken;
- f) Feuerschutzabschlüsse, Rohrabschottungen, Kabelabschottungen und dergleichen in Bauteilen, die Brandbekämpfungsabschnitte trennen;
- g) Stützkonstruktion von Behältern mit $\psi < 1$.

Brandsicherheitsklasse SK_b 2

Entsprechend ihrer brandschutztechnischen Bedeutung werden an die nachfolgend genannten Bauteile mittlere Anforderungen gestellt:

- a) Bauteile, deren Versagen nicht zum Einsturz der tragenden Konstruktion (Tragwerk, Gesamtkonstruktion) oder der Konstruktion des Brandbekämpfungsabschnitts führen kann, wie nicht aussteifende Decken von Ebenen; dies gilt nicht für raumabschließende Bauteile wie Geschossdecken und Trennwände;
- b) Bauteile des Dachtragwerkes, deren Versagen zum Einsturz der übrigen Dachkonstruktion des Brandbekämpfungsabschnitts führen kann, einschließlich ihrer Unterstützungen; dies gilt nicht für Bauteile des Dachtragwerks, wenn ihr Versagen zum Einsturz der tragenden Konstruktion oder der Konstruktion des Brandbekämpfungsabschnitts führt;
- c) Lüftungsleitungen und dergleichen, die Bauteile mit geforderter Feuerwiderstandsfähigkeit überbrücken, einschließlich Brandschutzklappen;
- d) Installationsschächte und -kanäle, die Bauteile mit geforderter Feuerwiderstandsfähigkeit überbrücken;
- e) Feuerschutzabschlüsse, Rohrabschottungen, Kabelabschottungen und dergleichen in trennenden Bauteilen mit geforderter Feuerwiderstandsfähigkeit

Brandsicherheitsklasse SK_b 1

Entsprechend ihrer brandschutztechnischen Bedeutung werden an Bauteile des Dachtragwerkes, sofern das Versagen einzelner Bauteile nicht zum Einsturz der übrigen Dachkonstruktion des Brandbekämpfungsabschnitts führt, geringe Anforderungen gestellt.

Bauteile des Dachtragwerkes, deren Versagen nicht zum Einsturz der übrigen Dachkonstruktion des Brandbekämpfungsabschnitts führt, werden keiner Brandsicherheitsklasse zugeordnet, sofern das Dach zur Brandbekämpfung nicht begangen werden muss.

Eine brandschutztechnische Bemessung der Bauteile des Dachtragwerkes ist nicht erforderlich, wenn es vom übrigen Brandbekämpfungsabschnitt durch eine Geschossdecke (SK_b 3) brandschutztechnisch abgetrennt ist und im Dachtragwerk keine zusätzlichen Brandlasten vorhanden sind.

Eine brandschutztechnische Bemessung für Einbauten ist nicht erforderlich.

Anforderungen an Bauteile zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten

Die nachfolgenden Anforderungen gelten für obere, seitliche und untere Bauteile, die Brandbekämpfungsabschnitte voneinander trennen und für Bauteile, die diese trennenden Bauteile tragen, aussteifen oder überbrücken.

Bauteile zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten müssen so beschaffen sein, dass sie bei einem Brand ihre Standsicherheit nicht verlieren und die Ausbreitung von Feuer und Rauch auf andere Brandbekämpfungsabschnitte ausreichend lang verhindern.

Bauteile, die trennende Bauteile unterstützen und/oder aussteifen, müssen so beschaffen sein, dass sie bei einem Brand ihre Standsicherheit nicht verlieren.

Bauteile, die trennende Bauteile überbrücken, müssen so beschaffen sein, dass durch sie bei einem Brand eine Ausbreitung von Feuer und Rauch auf andere Brandbekämpfungsabschnitte verhindert wird.

Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten müssen in der Bauart von Brandwänden errichtet werden. Bauteile, die eine Trennwand zwischen Brandbekämpfungsabschnitten aussteifen, unterstützen oder überbrücken, müssen feuerbeständig sein. Dies ist nicht erforderlich für aussteifende Bauteile, wenn sie redundant in beiden angrenzenden Brandbekämpfungsabschnitten vorhanden sind und die Funktionsfähigkeit der Trennwand beim Versagen der Aussteifung auf der brandbeanspruchten Seite durch konstruktive Maßnahmen gewährleistet ist.

Decken zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten und Bauteile, die diese Decken unterstützen, aussteifen und/oder überbrücken, sind nach Abb. 14.14, Spalte 2 zu bemessen. Ihre erforderliche Feuerwiderstandsdauer erf t_F muss mindestens der äquivalenten Branddauer t_a entsprechen. Die rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer erf t_F für unterstützende Bauteile ergibt sich für den Brandbekämpfungsabschnitt, in dem sie eingebaut sind.

Zulässige Größen von Brandbekämpfungsabschnitten

Die zulässige Größe von Brandbekämpfungsabschnitten ergibt sich in Abhängigkeit der Sicherheitskategorie K1 bis K4 und der äquivalenten Branddauer t_a aus der Summe der bewerteten Grundflächen der einzelnen Geschosse und Ebenen.

Hierzu sind die Grundflächen der einzelnen Geschosse und Ebenen A_i mit den Faktoren F_H und F_A zu bewerten. Dabei bewertet der Faktor F_H die Höhe der Grundfläche A_i über dem Bezugsniveau gemäß Abb. 14.11. Der Faktor F_A berücksichtigt die Gefahr der vertikalen Brandausbreitung gemäß Abb. 14.12 in Abhängigkeit der Ausführung von Öffnungen in den Grundflächen der Ebenen.

Die Summe der bewerteten Grundflächen der einzelnen Geschosse und Ebenen A_i darf den Wert zul A_{bew} gemäß Abb. 14.13 nicht überschreiten (Abb. 14.10).

mit A_G = Grundfläche des Brandbekämpfungsabschnitts

mit A_{Ei} = Grundfläche des Geschosses i oder der Ebene i

mit i = Laufindex für weitere Geschosse und Ebenen

mit n = Anzahl der Geschosse und Ebenen

Abb. 14.10 Summe der bewerteten Grundflächen

$$\text{zul} A_{bew} > A_G \cdot F_{H1} \cdot F_{A1} + \sum_{i=2}^n A_{Ei} \cdot F_{Hi} \cdot F_{Ai}$$

Zwischenwerte in den Tabellen dürfen linear interpoliert werden

Als Bezugsniveau ist dabei die Geländeoberfläche an dem Gebäudezugang anzusetzen, von dem aus die Feuerwehr die Brandbekämpfung durchführt. Liegen Brandbekämpfungsabschnitte vollständig unter der Geländeoberfläche, so gilt Abschn. 5.4. der MInd-BauRL. Bei Höhenversätzen in der Grundfläche des Brandbekämpfungsabschnitts ist F_{H_1} als gewichtetes Mittel zu ermitteln. Liegt der Fußboden der Ebene oder des Geschosses unterhalb des Bezugsniveaus, ist jeweils das Doppelte des Wertes nach Abb. 14.11 anzusetzen (Abb. 14.12).

Bei der Bewertung der Flächen ist die Grundfläche des Brandbekämpfungsabschnitts mit dem Faktor $F_{A_1} = 1,0$ anzusetzen.

Ist die Ebene mit der größten Ausdehnung nicht die Grundfläche des Brandbekämpfungsabschnitts, ist stattdessen der Faktor $F_{A_1} = 1,0$ für die Ebene mit der größten Ausdehnung anzusetzen (Abb. 14.13).

Die tatsächliche Grundfläche jedes einzelnen Geschosses oder jeder einzelnen Ebene darf 75 % des Wertes zul A_{bew} nicht überschreiten.

Zusätzliche Anforderungen an Brandbekämpfungsabschnittsflächen mit einer Größe von mehr als 60.000 m²

Brandbekämpfungsabschnittsflächen, die größer als 60.000 m² sind, sind nur zulässig in ergeschossigen Industriebauten, und wenn

- ihre rechnerische Brandbelastung nicht mehr als 100 kWh/m² beträgt und
- eine Werkfeuerwehr vorhanden ist.

Abstand zum Bezugsniveau	0 m	5 m	10 m	15 m	20 m
Faktor F_H	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
Über oder gleich Bezugsniveau					

Abb. 14.11 Faktor F_H zur Bewertung der Grundflächen der Geschosse bzw. Ebenen oberhalb des Bezugsniveaus

Öffnungen	durch Bauteile nach SK _b 3 geschlossen	durch Bauteile mit nichtbrennbaren Baustoffen geschlossen	ohne Verschluss
Faktor F_A	0,4	0,7*	1,7

* Sofern der Anteil der mit nichtbrennbaren Bauteilen geschlossenen Flächen den Wert von 10 % der jeweiligen Ebene überschreitet, ist der Faktor $F_A = 1,7$ anzusetzen.

Abb. 14.12 Faktoren F_A zur Berücksichtigung der Art des Öffnungsverschlusses der jeweiligen Ebene

Sicherheits-kategorie	äquivalente Branddauer t_a in Minuten				
	≤ 5	15	30	60	≥ 90
K 1	30.000	20.000	12.000	6.000	4.000
K 2	50.000	30.000	18.000	9.000	6.000
K 3.1	60.000	36.000	21.600	10.800	7.200
K 3.2	67.000	40.000	24.000	12.000	8.000
K 3.3	77.000	46.000	27.600	13.800	9.200
K 3.4	85.000	50.000	30.000	15.000	10.000
K 4	120.000	70.000	42.000	21.000	14.000

Abb. 14.13 Zulässige Summe der bewerteten Grundflächen der Geschosses und Ebenen eines Brandbekämpfungsabschnitts zul A_{bew} in m^2

Dabei sind in Abhängigkeit von der Hallenhöhe folgende Flächengrößen zulässig:

- bis zu $90.000 m^2$ bei einer lichten Raumhöhe von mehr als 7,0 m,
- bis zu $120.000 m^2$ bei einer lichten Raumhöhe von mehr als 12,0 m.

Dabei sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Bei einer rechnerischen Brandbelastung von mehr als 15 kWh/m^2 ist eine selbsttätige Feuerlöschanlage anzurufen.
- Brandbekämpfungsabschnitte ohne selbsttätige Feuerlöschanlage müssen für Fahrzeuge der Feuerwehr befahrbar sein.
- Die Brandbekämpfungsabschnitte müssen durch geeignete automatische Brandmeldeanlagen überwacht sein.
- Innerhalb der Brandbekämpfungsabschnitte sind Vorkehrungen für die Alarmierung des Personals und für die Brandbekämpfung (Selbsthilfeeinrichtungen) ausreichend anzurufen. Die Löschwassermenge im Brandbekämpfungsabschnitt muss mindestens $192 \text{ m}^3/\text{h}$ betragen.

Dabei sind in Brandbekämpfungsabschnitten ohne selbsttätige Feuerlöschanlagen rechnerische Brandbelastungen bis zu 45 kWh/m^2 zulässig, wenn die zugeordneten Flächen nicht mehr als 400 m^2 betragen.

In allen Brandbekämpfungsabschnitten sind zulässig:

- Konzentrierte Brandbelastungen bis zu 200 kWh/m^2 , wenn diese sich für eine Fläche von nicht mehr als 10 m^2 ergeben,
- rechnerische Brandbelastungen bis zu 200 kWh/m^2 , wenn die zugeordneten Flächen nicht mehr als 400 m^2 betragen und hierfür eine geeignete selbsttätige Feuerlöschanlage angeordnet ist.

Diese Flächen müssen untereinander einen Abstand von mindestens 6,0 m einhalten.

Anforderungen an die Bauteile

Brandbekämpfungsabschnitte mit Bemessung der Bauteile

Die Anforderungen an die Baustoffe und Bauteile bestimmen sich nach Abb. 14.14.

1	2	3	4
erf t_F nach DIN 18230-1 in Minuten	Feuerwiderstandsfähigkeit von <ol style="list-style-type: none"> Decken, die Brandbekämpfungsabschnitte trennen und Bauteile, die diese Decken tragen, aussteifen oder überbrücken Abschlüsse von Öffnungen in Bauteilen nach Nr. 1 und in Brandbekämpfungsabschnittsstrennwänden Lüftungsleitungen, Installationsschächten und -kanälen oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung bei Leitungen, Lüftungsleitungen, Installationsschächten und -kanälen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit, die Brandbekämpfungsabschnitte überbrücken 	Feuerwiderstandsfähigkeit von <ol style="list-style-type: none"> Bauteilen in der Brandsicherheitsklasse SK_b3, die nicht in Zeile 1, Spalte 2, Nr. 1 einzutragen sind Abschlüsse von Öffnungen in Geschossdecken mit Feuerwiderstandsfähigkeit Lüftungsleitungen, Installationsschächten und -kanälen oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung bei Leitungen, Lüftungsleitungen, Installationsschächten und -kanälen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit, die Geschossdecken mit Feuerwiderstandsfähigkeit überbrücken 	Feuerwiderstandsfähigkeit von <ol style="list-style-type: none"> Bauteilen Abschlüsse von Öffnungen in Bauteilen mit Feuerwiderstandsfähigkeit Lüftungsleitungen, Installationsschächten und -kanälen oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung bei Leitungen, Lüftungsleitungen, Installationsschächten und -kanälen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit, die Bauteile mit Feuerwiderstandsfähigkeit überbrücken in der Brandsicherheitsklassen SK _b 2 und SK _b 1
≤ 15	zu 1. feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend	keine Anforderungen ³⁾	keine Anforderungen ³⁾
> 15 bis ≤ 30	zu 1. feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend	zu 1. feuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen ¹⁾ zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend	zu 1. feuerhemmend zu 2. feuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerhemmend
> 30 bis ≤ 60	zu 1. hochfeuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. hochfeuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. hochfeuerhemmend	zu 1. hochfeuerhemmend und in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen ¹⁾ zu 2. hochfeuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. hochfeuerhemmend	zu 1. hochfeuerhemmend und aus brennbaren Baustoffen zu 2. hochfeuerhemmend, dicht- und selbstschließend zu 3. hochfeuerhemmend
> 60 ²⁾	zu 1. feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu 2. feuerbeständig, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerbeständig	zu 1. feuerbeständig zu 2. feuerbeständig, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerbeständig	zu 1. feuerbeständig und aus brennbaren Baustoffen zu 2. feuerbeständig, dicht- und selbstschließend zu 3. feuerbeständig

¹⁾ Für Bauteile in Industriebauten bis zu 2 Geschossen und maximal 1 Ebene je Brandbekämpfungsabschnitt feuerhemmend bzw. hochfeuerhemmend und aus brennbaren Baustoffen.

²⁾ Die Werte der Spalten 2 bis 4 gelten auch für eine rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer erf t_F von mehr als 90 Minuten, die sich insbesondere aus einem Teillächennachweis ergeben können.

³⁾ Zu Zeile 1 Spalte 4 Nr. 3: Der Raum zwischen solchen Leitungen, Schächten oder Kanälen und dem umgebenden Bauteil ist jedoch mit Baustoffen aus Mineralfasern oder mit im Brandfall aufschlämenden Baustoffen vollständig zu verschließen. Der lichte Abstand zwischen solchen Leitungen, Schächten oder Kanälen und dem umgebenden Bauteil darf bei Verwendung von Baustoffen aus Mineralfasern nicht mehr als 50 mm, bei Verwendung von im Brandfall aufschlämenden Baustoffen nicht mehr als 15 mm betragen. Die Mineralfasern müssen eine Schmelztemperatur von mindestens 1.000 °C aufweisen. Werden Hülrohre verwendet, müssen diese nichtbrennbar sein; Sätze 1 bis 3 gelten entsprechend.

Abb. 14.14 Anforderungen an die Baustoffe und Bauteile

Aus der Feuerwiderstandsfähigkeit nach [Abb. 14.14](#) ergeben sich die Feuerwiderstandsklassen gemäß den Anlagen 0.1.1 oder 0.1.2 der Bauregelliste A Teil 1. Aus der Anforderung zum Brandverhalten von Baustoffen nach [Abb. 14.14](#) ergeben sich die Baustoffklassen aus der Anlage 0.2.1 oder 0.2.2 der Bauregelliste A Teil 1.

Brandbekämpfungsabschnittsflächen ohne Bemessung der Bauteile

Erdgeschossige Industriebauten ohne Ebenen sind, sofern es sich nicht bereits aus den Regelungen nach Abschn. 7.6.1 der MIndBauRL ergibt, ohne Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile zulässig, wenn die tatsächliche Fläche des Brandbekämpfungsabschnitts nicht größer, die Wärmeabzugsflächen (in von 100 bezogen auf die Fläche des Brandbekämpfungsabschnitts) nicht kleiner und die Breite des Industrieaus nicht

größer sind als die Werte der [Abb. 14.15](#) und bei der Berechnung nach DIN 18230-1 eine äquivalente Branddauer von weniger als 90 min berechnet wird. Dies gilt nicht für Bauteile nach Abschn. 7.3.2 der MIndBauRL.

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Sonstige Anforderungen

Brandbekämpfungsabschnitte mit einer Grundfläche von mehr als 10.000 m² sind durch für die Feuerwehr zugängliche Verkehrswege in Flächen von höchstens 10.000 m² zu unterteilen. Diese Verkehrswege müssen eine Mindestbreite von 5,0 m haben und möglichst geradlinig zu Ausgängen führen. Bei Vorhandensein einer Werkfeuerwehr, einer selbstdämmenden Feuerlöschanlage und bei einer rechnerischen Brandbelastung von weniger als 100 kWh/m² beträgt die Mindestbreite 3,5 m.

Für den Fall geringer Brandbelastungen von bis zu 15 kWh/m² auf Einbauten in Brandbekämpfungsabschnitten, wie z. B. bei Wartungs- und Montageflächen oder Verkehrsweegen, bestehen keine Einschränkungen hinsichtlich deren Grundfläche und Anordnung.

Zusätzliche Bauvorlagen

Die Bauvorlagen müssen, soweit erforderlich, zusätzlich zu den im Anhang zur VwV Brandschutzprüfung genannten Angaben folgende Angaben erhalten:

- zur Zuordnung des Industrieaus zu den Sicherheitskategorien
- über das gewählte Verfahren nach Abschn. 6, 7 oder Anhang 1
- Lagerbereiche unter Vordächern, vor Außenwänden und auf Freiflächen

beim Nachweis nach Abschn. 6 der MIndBauRL

- zur Größe der Brandabschnitte, Flächen und Lage von Einbauten in den Geschossen, Lage der Brandwände und zu den Freiflächen nach 6.4.1

Sicherheitskategorie	äquivalente Branddauer t_a in Min.			
	15	30	60	90
K 1	9.000	5.500	2.700	1.800
K 2	13.500 ²⁾	8.000 ²⁾	4.000 ²⁾	2.700 ²⁾
K 3.1	16.000	10.000	5.000	3.200
K 3.2	18.000	11.000	5.400	3.600
K 3.3	20.700	12.500	6.200	4.200
K 3.4	22.500	13.500	6.800	4.500
K 4	30.000 ¹⁾	20.000 ¹⁾	10.000 ¹⁾	10.000 ¹⁾
Mindestgröße der Wärmeabzugsflächen in % nach DIN 18230-1	1	2	3	4
Zulässige Breite des Industriebaus in m	80	60	50	40

¹⁾ Die Anforderungen hinsichtlich der Wärmeabzugsflächen und der Breite des Industriebaus gelten nicht für Brandbekämpfungsabschnitte der Sicherheitskategorie K 4.

²⁾ Die zulässige Größe darf um 10 % überschritten werden, wenn in dem Brandbekämpfungsabschnitt die Produktions- und Lagerräume Rauchabzugsanlagen haben, bei denen

- je höchstens 200 m² der Grundfläche mindestens ein oder mehrere Rauchabzugsgeräte mit mindestens insgesamt 1,5 m² aerodynamisch wirksamer Fläche im Dach angeordnet wird,
- je höchstens 1.600 m² Grundfläche mindestens eine Auslösegruppe für die Rauchabzugsgeräte gebildet wird,
- Zuluftflächen mit einem freien Querschnitt von mindestens 36 m² im unteren Raumdrittel vorhanden sind sowie
- die Anforderungen der Nrn. 5.7.4.3 und 5.7.4.4 erfüllt sind.

Abb. 14.15 Zulässige Große der Brandbekämpfungsabschnittsfläche ergeschossiger Industriebauten ohne Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile in m²

beim Nachweis nach Abschn. 7 der MIndBauRL

- zur Berechnung nach DIN 18230-1 mit den Unterlagen zur Dokumentation mit den festgelegten Eingangsparametern, insbesondere der rechnerischen Brandbelastung nach DIN 18230-1
- Größe der Brandbekämpfungsabschnitte, Höhenlage und Flächen der Ebenen, Fläche und Lage von Einbauten innerhalb der Brandbekämpfungsabschnitte

Pflichten des Betreibers

Änderungen der brandschutztechnischen Infrastruktur sowie eine Erhöhung der Brandlast erfordern eine Überprüfung des Brandschutzkonzeptes. Ergibt sich daraus eine niedrigere Sicherheitskategorie, eine höhere äquivalente Branddauer t_a oder eine höhere rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer erf t_F , so liegt eine Nutzungsänderung vor. Solche Nutzungsänderungen bedürfen dann eines Bauantrages und einer Baugenehmigung, wenn sich aus ihnen höhere Anforderungen ergeben. Dies gilt auch bei Änderungen und Ergänzungen des Brandschutzkonzeptes nach Erteilung der Baugenehmigung.

Um eine relativ zuverlässige Berechnung vorzunehmen, müssen mindestens folgende Unterlagen zur Verfügung stehen:

- zur Nutzung des Gebäudes und der Brandbekämpfungsabschnitte:
- Betriebsbeschreibung (z. B. aus Bauantragsunterlagen, Generalunternehmervertrag, örtliche Besichtigung, Versicherungsunterlagen, Analysen nach Störfall-Verordnung)
- Baubeschreibung der einzelnen Brandbekämpfungsabschnitte:
- Bauteile und Baustoffe, Abmessungen und Konstruktionsdetails (Tragwerk, Außen- und Innenwände, Öffnungen ins Freie, Lüftungsanlagen, Decken, Dachaufbau sowie Dämmstoffe; wichtig v. a. bei Verbundbauteilen), Geschosse und Lage, Maße (Berechnung des umbauten Raumes, Nutzflächenberechnung), Grundrißplan, Geschoßpläne, Schnitte, Ansichten, Dachaufsicht
- Betriebs- und Lagerbeschreibungen mit genauer Angabe aller brennbaren Stoffe in Bezug auf ihre Menge, Zusammensetzung, räumliche Anordnung, Unterbringung in Behältern und geschlossenen Systemen sowie Position im Gebäude
- Auskünfte der Stadtwerke bez. Löschwasserverhältnisse
- Informationen über die örtlichen bzw. betrieblichen Feuerwehreinheiten
- Brandschutzeinrichtungen:
insbesondere Brandmelde, Feuerlösch-, Rauch-Wärmeabzugs-Anlagen.

Für eine Beurteilung bzw. Begutachtung des Brandschutzes nach Industriebau-Richtlinie sind weitere Unterlagen erforderlich: amtlicher Lageplan, Maschinenlayout-Plan, Angaben zur Nachbarschaft etc.

14.5 Anhang 1

Grundsätze für die Aufstellung von Nachweisen mit Methoden des Brandschutzingenieurwesens

1 Grundsätze des Nachweises

Auf der Grundlage von Methoden des Brandschutzingenieurwesens wird durch wissenschaftlich anerkannte Verfahren (z. B. Wärmebilanzrechnungen) nachgewiesen, dass für sicherheitstechnisch erforderliche Zeiträume

- die vorhandenen Rettungswege benutzbar sind,
- eine wirksame Brandbekämpfung möglich ist,
- die Standsicherheit der Bauteile gewährleistet ist.

Die in den sicherheitstechnisch erforderlichen Zeiträumen einzuhaltenden Sicherheitskriterien sind aufgrund anerkannter Kriterien des Brandschutzes und/oder anhand bestehender Vorschriften festzulegen. Diese Sicherheitskriterien können u. a. sein:

- Einhaltung einer raucharmen Schicht mit
 - einer zulässigen Höchsttemperatur
 - einer erforderlichen Mindestdicke
 - einer einzuhaltenden Kohlendioxidkonzentration
- Einhaltung bestimmter Grenzwerte in der Rauchgasschicht bezüglich
 - zulässiger Höchsttemperatur
 - erforderlicher Sauerstoffkonzentration
 - zulässiger Kohlendioxidkonzentration
 - zulässiger Kohlenmonoxydkonzentration
- Einhaltung der Tragfähigkeit unter den ermittelten Temperaturbelastungen für einzelne Bauteile und die Tragkonstruktion
- Einhaltung bestimmter Grenzwerte für die Wärmestrahlung
 - innerhalb des Brandraumes
 - außerhalb des Brandraumes

2 Voraussetzungen für den Nachweis

Für den betrachteten Industriebau müssen aufgrund der vorgesehenen Nutzung die Brandszenarien festlegbar sein, welche insbesondere

- der Nutzung entsprechen und
- auf der sicheren Seite liegende Brandwirkungen ergeben.

Die Mindestvoraussetzungen für die Festlegung von Brandszenarien sind insbesondere Angaben über

- Art und Menge der brennbaren Stoffe sowie Brandbelastungen,
- physikalische Kennwerte der brennbaren Stoffe (z. B. Heizwert, spez. Abbrandgeschwindigkeit, Brandausbreitungsgeschwindigkeit),
- physikalische Kennwerte der Bauteile (z. B. Wärmeleitung, Dichte, Wärmekapazität, Festigkeit, E-Modul, thermische Dehnung),
- Brandherdgröße und maximale Größe der Brandflächen,
- Wirksamkeit der brandschutztechnischen Infrastruktur.

Soweit für die Nutzung unter Berücksichtigung der Schutzziele anerkannte Brandszenarien und die zugehörigen physikalischen Kennwerte (z. B. im Rahmen von Normen, Eurocodes) veröffentlicht sind, dürfen diese zur Anwendung kommen.

Die Berechnungen (z. B. Wärmebilanzrechnungen und/oder Bauteilberechnungen) dürfen nur mit anerkannten Rechenverfahren durchgeführt werden. Anerkannte Rechenverfahren sind Verfahren, welche in Bezug auf die zu ermittelnden Sicherheitskriterien nachweislich eine vollständige Beschreibung gemäß den o. g. Mindestvoraussetzungen ermöglichen.

Als anerkannt gelten Rechenverfahren, die hinsichtlich ihrer physikalischen Grundlagen vollständig veröffentlicht und in Hinblick auf die zu beschreibenden Brandwirkungen nachweislich validiert sind. Sie müssen eine Beschreibung eines dynamischen Brandgeschehens ermöglichen.

3 Nachweisführung und Dokumentation

Die Sicherheitskriterien und die Zeiträume zur Einhaltung der Sicherheitskriterien sind mit den zuständigen Behörden festzulegen. Auf der Grundlage dieser Sicherheitskriterien sind in den betrachteten Industriebauten die relevanten Brandszenarien festzulegen. Es ist nachzuweisen, dass die Sicherheitskriterien

- generell im Industriebau
- partiell in relevanten Raumbereichen eingehalten werden.

Der Nachweis muss vollständig, nachvollziehbar und überprüfbar sein.

14.6 Anhang 2

Anrechenbare Wärmeabzugsflächen nach Abschn. 6 der MIndBauRL, [Abb. 14.9](#)

Folgende Flächen dürfen ohne weiteren Nachweis als Wärmeabzugsflächen angesetzt werden:

- Ständig vorhandene Flächen von Öffnungen im Dachbereich oder in Wandbereichen, die ins Freie führen – Flächen von Rauch- und Wärmeabzugsgeräten nach DIN EN 12101-2
- Flächen von Toren, Türen und Lüftungseinrichtungen, die ins Freie führen und die von außen ohne Gewaltanwendung geöffnet werden können
- Flächen von Öffnungen mit Abschlüssen oder Einrichtungen aus Kunststoffen mit einer Schmelztemperatur $\leq 300\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Flächen von Öffnungen mit Verglasungen, die bei Brandeinwirkung ganz oder teilweise zerstört werden,

wie:

- Verglasungen mit Einfach-Fensterglas
- Verglasungen mit handelsüblichem Zweischeibenisolierglas

- Flächen von Öffnungen, die mit Materialien abgedeckt oder verschlossen sind, die bei Brandeinwirkung zerstört werden

Als Wärmeabzugsfläche gilt jeweils:

- die lichte freiwerdende Öffnung
- bei Rauch- und Wärmeabzugsgeräten die geometrisch freie Fläche der Eintrittsöffnung
- bei nach DIN 18232-4 geprüften Wärmeabzügen die jeweils bei der Prüfung festgestellte Wärmeabzugsfläche
- in anderen Fällen vereinfacht auch 85 % der Fläche, die sich aus den Rohbaumaßen ergibt Verglasungen, deren Zerstörung im Brandfall nicht zu erwarten ist oder die im Brandfall nicht geöffnet werden können, wie z. B.:
- Brandschutzverglasungen
- Angriffshemmende Verglasungen
- Verglasungen mit Drahtglas
- Verbundsicherheitsglas

dürfen nicht angerechnet werden.



Datenschutz vor Feuer

15

In vielen neuen Feuerversicherungsverträgen verpflichten einzelne Versicherer den Versicherungsnehmer, eine „übliche Datensicherung“ zu betreiben. Was immer darunter genau zu verstehen ist, regeln individuelle Bedingungen. Doch grundsätzlich gilt es zu beachten:

- die zeitlichen Rhythmen der Datensicherung,
- die feuertechnisch getrennte Lagerung der Datenträger in Datensicherungsschränken mit Feuerwiderstandsklassen von mind. S 120 („DIS“ für Disketten, „D“ für Magnetbänder – kombinierbar auch als Geld-/Wertschrank nach VDMA 24 991),
- die Zugangsberechtigung zum Serverraum und
- Brandschutz und -bekämpfung im Serverraum.

Für den Serverraum (Abb. 15.1) sollte für eine Brandbekämpfung zwingend ein Handfeuerlöscher (HFL) CO₂ (Kohlenstoffdioxid) statt eines ABC-Feuerlöschers vorgehalten werden. Der CO₂-HFL erstickt beim Einsatz „kleine Schwelbrände“, im Gegensatz zum ABC-HFL, der mit seinem Löschpulver die gesamte Elektronik schädigt.

Für diesen hochsensiblen Bereich bieten sich zusätzlich Rauchmelder für Kabelbrände zur Frühwarnung und raschen Erstbekämpfung an. Die Vertragsobliegenheit des Versicherers zur Datensicherung selbst hat den Hintergrund, dass der Feuerversicherer die Kosten im Brandschadenfall auch für die „Wiederherstellung von Akten, Plänen, Geschäftsunterlagen etc. und Unterbrechungsschäden durch nicht duplizierte Datenträger“ trägt. Dies möchte der Versicherer durch Risiko-Management organisiert wissen, was eine Selbstverständlichkeit ist. Dafür braucht es aber auch keine Vertragsobliegenheit zu Lasten des Versicherungsnehmers.

Abb. 15.1 Rechenzentrum.
(© sdecorer – [Fotolia.com](#))



15.1 Öffentliche Feuerprobe

Franz Wertheim begann vor über 150 Jahren mit dem Bau von „Feuersicheren Cassen“.

Der österreichische Tresorbauer erkannte schon relativ früh, dass es auch noch andere Risikofaktoren für Betriebe gibt als nur Einbrecher und Tresorknacker.

Am 19. Februar 1853 machte er durch eine aufsehenerregende Werbeaktion seine „Wertheim-Kassen“ berühmt.

Auf der Sandgestätte, nächst dem Belvedere in Wien, inszenierte er eine Feuerprobe, um die Feuer-Widerstandsfähigkeit seiner Tresore vorzuführen (Abb. 15.2). In Anwesenheit von Vertretern der Finanzbehörde, des k.k. Polytechnikums, der k.k. Geniedirektion und tausenden von Zuschauern wurden drei „Kassen“ mehrere Stunden lang einem Holzfeuer ausgesetzt. Nach der erfolgten Öffnung erwies sich der gesamte Inhalt als noch brauchbar.

15.2 Zertifizierter Feuerschutz

Neben dem Einbruchschutz ist es häufig erforderlich, auch im Tresor aufbewahrte Dokumente und Unterlagen gegen Feuer und Rauchgase zu schützen. In Unternehmen ist dieser Schaden durch einen Brand meist größer und kann die ganze Existenz gefährden (Abb. 15.3). Große Unternehmen legen deshalb bei ihren Zulieferern verstärkt Wert auf den Nachweis, wie Firmenunterlagen aufbewahrt und gesichert werden – auch im Hinblick auf Spionage und Sabotage.

Optimalen Dokumenten- und Datenträgerschutz bieten Datenschränke nach bestandinem Test durch den ECB-S und vom VdS zertifiziert sind. Grundlage sind dabei die Ausführungen der EN 15 659 und der EN 1047-1 für die Feuersicherheit und die EN 14 450 für die Sicherheitsstufe sowie die EN 1143-1 für den Widerstandsgrad.

Sowohl die Brandschutzprüfung als auch die Einbruchschutzprüfung werden dokumentiert mit einer Prüfplakette des ECB-S und des VdS. Dieser Prüfvermerk ist als deutlich sichtbares Metallschild auf der Innentüre des Safes angebracht und steht für hohe und gleichbleibende Produktqualität.

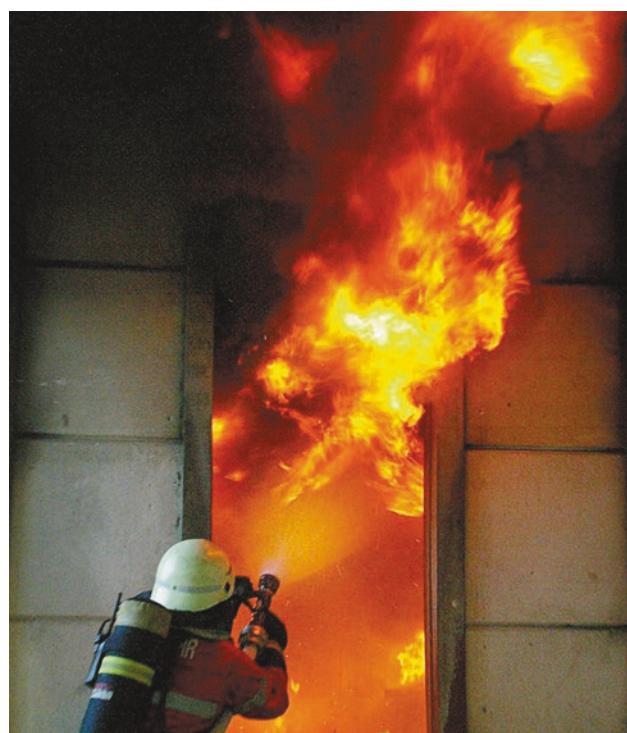
Die Hersteller lassen ihre Produkte in folgenden deutschen Prüfinstituten testen:

- VdS Köln
- ECB-S Frankfurt
- MPA Braunschweig
- MPA Dresden

Abb. 15.2 Wertheim Feuerprobe 1853. (Wertheim.at)



Abb. 15.3 Brandschutzausbildung



15.3 Datensicherungsschränke

Das Verhalten des Behältnisses im Brandfall, wird von einem Prüfinstitut geprüft.

Sicherungskopien von Computerdateien können auf unterschiedlichen Datenträgern gesichert sein, wofür unterschiedliche Datensicherungsschränke gewählt werden können.

Für Datenträger sind gewöhnliche Raumtemperaturen unproblematisch. Legt man den gleichen Datenträger dagegen auf einen warmen Heizkörper, so verformt sich das Datenträgermaterial und ist als Datenträger (für die Datenrekonstruktion) unbrauchbar geworden ([Tab. 15.1](#)).

Die Prüfung des Feuerschutzes ([Abb. 15.4](#) und [15.5](#)) geht von einer maximalen Tresor-Innentemperatur aus, nach denen Datenträger unbrauchbar werden, und simuliert eine Befeuerungstemperatur im Hochofen, die bei einem Brand entstehen würde, unter entsprechender Befeuerungsdauer.

Die Datenschrankhersteller unterziehen sich Versuchen, die z. B. an der TU Braunschweig durchgeführt werden.

Datenträger für Datenschutzschränke:

Mini-Streamer-Tape-Kassette	89 × 66 × 20 mm
Streamer-Tape-Kassette	162 × 107 × 25 mm
Giga-Tape 4	81 × 60 × 16 mm
Giga-Tape 8	102 × 68 × 20 mm
IBM-Kassette 3480/90	110 × 125 × 25 mm
DLT-Kassette	112 × 112 × 32 mm
Diskette 3 1/2"	94 × 90 × 3 mm
LTO	105 × 102 × 22 mm
CD-ROM	142 × 124 × 10 mm
Optical Disk 3 1/2"	94 × 90 × 6 mm
Microfilm-Kassette	Ø 100 × 100 × 24 mm
Microfilm-Fiches	verschiedene Formate
Magstar	137 × 59 × 16,5
Ordner	DIN A4

Eignungsnachweis

Die brandschutztechnische Eignung von Datensicherungsschränken und -räumen sowie Disketteneinsätzen muss durch Brandprüfungen nach den Prüfbedingungen VDMA 24 991-1 und -2 des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer e. V. (VDMA)

Tab. 15.1 Maximaltemperaturen Sicherungsmedien

Datenträger	GütekLASSE	GütekLASSE	GütekLASSE
	DIS	D	P
	50 °C	70 °C	170 °C
Diskette	●		
Streamer-Tape	●		
Giga-Tape	●		
Magnetband		●	
CD-Rom		●	
Mikrofilm		●	
Papier-Datenträger			●

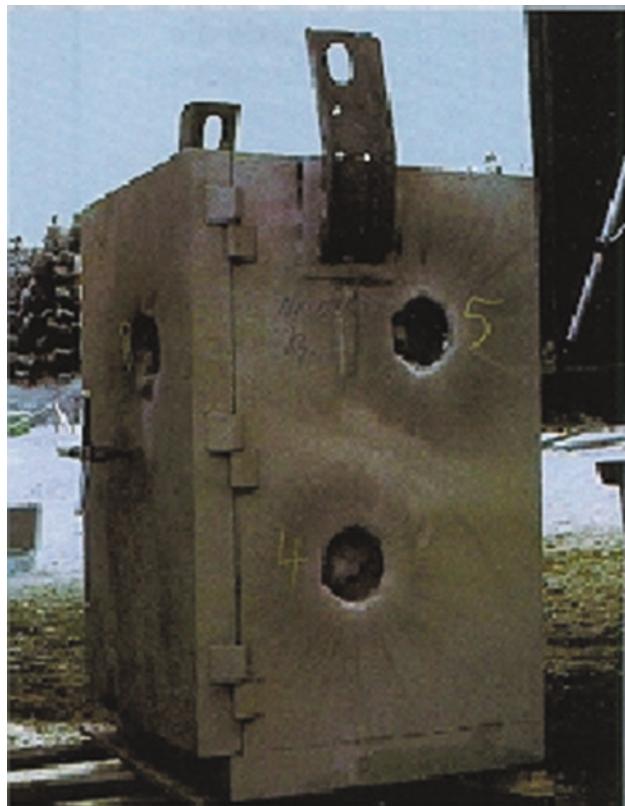
nachgewiesen werden. Die Brandbeanspruchung der Brandprüfung entspricht den Vorgaben von DIN 4102-2.

Die erforderlichen Prüfungen für die Klassifizierung von Datensicherungsschränken und Disketteneinsätzen nach VDMA 2991-1 beinhalten neben der Feuerwiderstandsprüfung (Abb. 15.5) und einem Sprengtest (Abb. 15.6) außerdem eine Feuerstoß- und Sturzprüfung (aus 9,15 m Höhe, Abb. 15.7). Durch diese Prüfung soll das Herabfallen von Bauteilen im Brandfall simuliert werden. Bei der Feuerwiderstandsprüfung, wie auch in der Feuerstoß- und Sturzprüfung, müssen die Anforderungen nach VDMA 24 991-1 erfüllt werden.

Sofern die Prüfungen bestanden werden, wird von der Prüfstelle ein Zeugnis mit den Ergebnissen ausgestellt.

Abb. 15.4 Datenschrank im Hochofen

Abb. 15.5 Datenschränk
Feuerwiderstandstest



15.4 Güteklassen zur Daten- und Systemsicherung (Tab. 15.2)

Abkürzungen

Kürzel	Bedeutung
S	Datensicherungsschrank.
E	Disketteneinsatz zum Einbau in einen Datensicherungsschrank der Gütekasse S 60 P bzw. S 120 P nach RAL-RG 626/7.
60	60 Minuten Beflammszeit.
120	120 Minuten Beflammszeit.
P	Für Papier dokumente alle Art, deren Informationswert ab einer Temperatur von 170 °C verlorengeht.
D	Für hitze- und feuchtigkeitsempfindliche Datenträger (z. B. magnetische Datenträger) sowie hitzeempfindliche Papierdokumente, deren Informationswert ab einer Temperatur von 70 °C verlorengeht.
DIS	Für Disketten (einschließlich hitze- und feuchtigkeitsempfindlicher Datenträger, deren Informationswert ab einer Temperatur von 50°C verlorengeht).

Abb. 15.6 Datenschrank
Sprengtest



Tab. 15.2 Güteklassen Datensicherungsschrank/Disketteneinsätze

Bezeichnung	Güteklasse	Zertifizierung RAL-RG	Belastungsgrenzwert	
			maximale Temperatur- erhöhung	maximale relative Luft- feuchtigkeit
Datensicherungs- schrank	S 60 P	626/7	170 °C	
	S 120 P	626/7	170 °C	
	S 60 D	626/7	70 °C	85 %
	S 120 D	626/7	70 °C	85 %
	S 60 DIS	626/7	50 °C	85 %
	S 120 DIS	626/7	50 °C	85 %
Disketteneinsätze	E 60 P/DIS	626/7	50 °C	85 %
	E 120 P/DIS	626/7	50 °C	85 %

Abb. 15.7 Datenschrank Feuerstoss- und Sturzprüfung



15.5 Verwendungshinweise

Sicherungsdatenträger (Backup-Daten) müssen so sicher gelagert werden, dass sie auch nach einem Brand noch einwandfrei gelesen werden können.

Deshalb wurden für die Nutzung von Datensicherungsschränken und -räumen sowie Disketteneinsätzen Festlegungen getroffen, wie z. B. technische Bestimmungen in der genehmigten technischen Dokumentation (Prüfzeugnis, Konstruktionszeichnungen).

Anwendungsbereich

Die Aufbewahrung von Datenträgern darf nur in Datensicherungsschränken ([Abb. 15.8](#)) und -räumen erfolgen, die für die betreffenden Datenträger nach VDMA 24 991 klassifiziert sind.

Abb. 15.8 Datenschrank nach Bürobrand



Ist im Prüfzeugnis für Datensicherungsschränke eine bestimmte Schlossart (z. B. Zahnenkombinationsschloss oder asym. Doppelbartschloss) vorgegeben, so darf nur diese verwendet werden.

Bei Datensicherungsräumen ist insbesondere auf die Verankerung vorgefertigter Stahlbetonteile und auf die Abdeckung der Fugen zu achten.

Abmessungen

Die Innenabmessungen von Datensicherungsschränken und Disketteneinsätzen sind in Breite, Höhe und Tiefe durch das Prüfzeugnis vorgegeben. Eine Abweichung darf maximal $\pm 15\%$ betragen.

Bei Datensicherungsräumen gibt es keine Vorgaben für die Außenmaße. Die Maße für die Gesamtdicke der raumumschließenden Bauteile (Boden, Decke, Tür und Wände) sind jedoch vorgegeben und dürfen um maximal 0 bis $+15\%$ abweichen.

Besondere Verwendungshinweise

Werden zur Erreichung der Feuerwiderstandsdauer aufschäumende Baustoffe für den Brandfall eingesetzt, so müssen diese allgemein bauaufsichtlich zugelassen sein.

Kennzeichnung

Bei Datensicherungsschränken und Disketteneinsätzen wird der Prüfvermerk durch eine Metall-Plakette (Abb. 15.9) nachgewiesen, die dauerhaft und sichtbar (z. B. an der Türinnenseite) angebracht sein muss und folgende Angaben enthält:

- Hersteller (Identifikationscode)
- Güteklaasse (z. B. S 120 DIS)
- Fabrikations-Nr.
- Leergewicht
- Baujahr

Darüberhinausgehende Merkmale, wie z. B. Typ, Modell, Größe und Seriennummer, können zusätzlich aufgeführt sein.

Abb. 15.9 ECB-S Prüfplatte für Datenschränke



Güteüberwachung

Die in der *Forschungs- und Prüfgemeinschaft Geldschränke und Tresoranlagen e. V.* (FuP) zusammengeschlossenen Hersteller von Datensicherungsschränken und -räumen sowie Disketteneinsätzen lassen sowohl ihre Produkte als auch deren Fertigung im Rahmen des RAL-Gütezeichens fremdüberwachen, was ihnen das Recht gibt, den Prüfvermerk zu führen.

15.6 Serversafe

Ein Serversafe (Abb. 15.10) erfüllt einen Widerstandsgrad (z. B. VdS III) für den Einbruchschutz und einen Feuerwiderstandsgrad gegen Feuer und Rauch (z. B. T 90 oder S 120 DIS). Alle weiteren Ausstattungsmerkmale sind individuell gestaltbar, wie z. B. Anzahl der 19“-Einschübe oder der Verschluss mit Zahlenkombination, Doppelbartschloss oder Elektronikschloss.

In jedem Fall sollte der Schrank die unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) und die Klimatisierung (Lüftung) berücksichtigen. Als Feuerlöscheinrichtung werden Löschmittelbehälter, die durch einen Druckgasgenerator auslösen und von einem Steuergerät mittels Brandmelder oder durch Handmelder aktiviert werden, eingesetzt. Im Löschmittelbehälter befindet sich CO₂, welches bei Auslösung im Safe das Feuer sofort löscht. Wie bei herkömmlichen Gefahrenmeldeanlagen erfolgt eine Alarmmeldung an eine lautstarke Sirene (mind. 85 dB), parallel mit einer Blitzleuchte.

Abb. 15.10 Serverschrank VdS III. (S120 DIS/
Serverschutzraeume.de)



Die Klein-Feuerlöschanlagen können bis zu einem Raumvolumen von 2 m³ zum Einsatz kommen.

15.7 Serverräume

In einem Serverraum (Abb. 15.11) werden in erster Linie Server, z. B. LAN-Server, Unix-Zentralrechner oder Server für TK-Anlagen, untergebracht. Des Weiteren können dort serverspezifische Unterlagen, wie Datenträger, in kleinem Umfang oder weitere Hardware (Sternkoppler, Protokolldrucker, Klimatechnik) eingebaut sein.

Der Serverraum ist kein ständig besetzter Arbeitsplatz, er wird nur sporadisch und zu kurzfristigen Arbeiten betreten. Zu beachten ist jedoch, dass im Serverraum aufgrund der Konzentration von IT-Geräten und Daten ein deutlich höherer Schaden eintreten kann als zum Beispiel in einem Bürraum.

Der Überwachungsbereich soll vor Feuer, Rauch, Überspannung (Blitzschlag, EMV, Oberschwingung und Transientenströme), Wasser oder Einbruch geschützt werden, aber auch vor Manipulation, Zerstörung, Diebstahl, Vandalismus und Spionage.

In IT-Anlagen kommen für den Einrichtungs- und Raumschutz Feuerlöschanlagen, sowohl als Gas- als auch als Wasserlöschanlagen, in Betracht. Die Löschenmittel für den IT-Bereich sollen möglichst rückstandsfrei sein, weshalb als Löschenmittel CO₂, Inertgas- oder chemische Löschgasanlagen geeignet sind.

Ein Prüfverfahren vom TÜV Rheinland wurde aufgrund der gewachsenen Marktanforderungen erstellt. Dabei wurden bereits die bisher bekannten Anforderungen für die Verfügbarkeit der IT nach Basel III (gültig seit 2013) berücksichtigt.

Abb. 15.11 Serverraum



Die Unterteilung erfolgt nach Klassen. Als Grundlage des Kriterienkataloges dienen eingeführte Standards nach dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), Uptime Institute, TIA 942 sowie den Druckschriften des Verbandes der Sachversicherer (VdS), insbesondere der VdS 2007.

Noch wichtiger ist der organisatorische und planerische Aufbau in Form von

- Personalschulung,
- Festlegung von Ansprechpartnern, Zuständigkeiten (z. B. Administrator),
- Aufgaben im Bereich IT-Bedienung, Wartung und Speicherung,
- Zutrittskontrolle (Vergabe von Berechtigungen),
- Brandschutzplan,
- Katastrophenplan und Notfallplan,
- Überwachungskonzept.

An einschlägigen Richtlinien und Empfehlungen, neben den einschlägigen DIN- und VDE-Normen sowie den VdS-Publikationen, sollten die Hinweise des IT-Grundschutzhandbuch des BSI (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik), www.bsi.de, und die BGR 133 (Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschnern) sowie die BGV A8 (Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz) in die Planung einfließen.

15.8 DIN EN 1047

Titel:	Maschinenbau
Arbeitsgebiet:	Wertbehältnisse
Name des Standards:	Klassifizierung und Methoden zur Prüfung des Widerstandes gegen Brand

Inhalt und Anwendungsbereich

Der Standard besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1 Datensicherungsschränke und Disketteneinsätze
- Teil 2 Datensicherungsräume und Datensicherungscontainer

Aufgrund der Prüfbedingungen nach dieser Norm werden Brände zur reproduzierbaren Ermittlung des Feuerwiderstandes von Wertbehältnissen verschiedener Güteklassen simuliert. Die Güteklassen ermöglichen einen Vergleich der Widerstandsfähigkeit verschiedener Konstruktionen gegen Brände.

DIN EN 1047-1 legt Anforderungen an Datensicherungsschränke und Disketteneinsätze zum Schutz gegen Brände fest. Zwei Prüfverfahren dienen der Ermittlung der

Widerstandsfähigkeit von Datensicherungsschränken, temperatur- und feuchtigkeitsempfindliches Füllgut vor Brandeinwirkung zu schützen: eine Feuerwiderstandsprüfung und eine Feuerstoß- und Sturzprüfung.

Ferner wird ein Schema zur Klassifizierung von vor Brandeinwirkung schützenden Datensicherungsschränken und Disketteneinsätzen nach ihrem Prüfergebnis gegeben.

Die aktuelle (2.) Ausgabe von DIN EN 1047-1:2006 enthält gegenüber ihrer Vorgängerin zusätzlich prüftechnische Kriterien für Disketteneinsatz, die auf Grundlage der Anforderungen nach dem Einheitsblatt VDMA 24 991-1 aufgenommen worden sind.

Die in DIN EN 1047-2 angegebenen Prüfbedingungen beschreiben die Simulation von Bränden zur reproduzierbaren Ermittlung des Feuerwiderstandes von Datensicherungsräumen und -containern. Der Standard legt Anforderungen an Datensicherungsräume und -container fest. Die Norm umfasst eine Prüfmethode zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit von Datensicherungsräumen und -containern zum Schutz von temperatur- und feuchtigkeitsempfindlichem Füllgut und verbundenen Hardwaresystemen vor Brandeinwirkung von außerhalb des Datensicherungsraumes und -containers.

Ferner wird eine Prüfmethode zur Messung des Widerstandes gegen mechanische Beanspruchung (Stöße) auf Datensicherungscontainer und bestimmte Datensicherungsräume festgelegt.

Die Ergebnisse der Prüfungen werden zur Klassifizierung der Datensicherungsräume und Datensicherungscontainer herangezogen.

Weitere Anmerkungen

Im DIN ist der Normenausschuss Maschinenbau (NAM) für diese Norm zuständig.

Der Bund fordert in M 2.95 für eine Beschaffung von Schutzschränken:

Verantwortlich für Initiierung: IT-Sicherheitsbeauftragter

Verantwortlich für Umsetzung: Beschaffungsstelle

Schutzschränke können ihren Inhalt gegen die Einwirkung von Feuer bzw. gegen unbefugten Zugriff schützen. Als erstes ist daher zu klären, was die Schutzziele sind, die mit einem Schutzschränk erreicht werden sollen. Als nächstes ist zu analysieren, welche Inhalte geschützt werden sollen, da sich z. B. die Temperatur- und Feuchtigkeits-Empfindlichkeit von Dokumenten, Datenträgern und Wertgegenständen stark unterscheiden kann. Je nach angestrebter Schutzwirkung sind bei der Auswahl geeigneter Schutzschränke folgende Hinweise zu beachten:

- **Schutz gegen Feuereinwirkung:**

Bei Datensicherungsschränken nach EN 1047-1 unterscheidet man bezüglich Schutz gegen Feuereinwirkung die Güteklassen S 60 und S 120. In diesen Güteklassen werden die Schutzschränke darauf geprüft, ob in ihnen bis zu einer Beflammungszeit von 60 bzw. 120 Minuten während eines normierten Testes für die geschützten Datenträger

verträgliche Temperaturen erhalten bleiben. Durch Zusätze in der Klassifizierung werden die zu schützenden Datenträger bezeichnet. Die Kürzel bedeuten im Einzelnen:

- P = Papierdokumente
- D = Datenträger mit Belastungsgrenzwert bis 70°C (z. B. Magnetbänder, Filme)
- DIS = Datenträger mit Belastungsgrenzwert bis 50°C (z. B. Disketten, Magnetbandkassetten, einschließlich aller anderen Datenträger)

Die Unterschiede zwischen den Klassen liegen in der Isolationsleistung, die bei DIS-Schränken am höchsten ist.

Für den normalen Schutzbedarf sollten bei Schutz gegen Feuer Datensicherungsschränke der Gütekasse S 60 ausreichend sein. Für die Verwendung als Serverschränke werden Datensicherungsschränke nach EN 1047-1 oder Datensicherungscontainer nach EN 1047-2 mit einer Klimaanlage angeboten.

Bei Schutzschränken, die zum Schutz vor Feuer und Rauch dienen, sollte eine Vorrichtung zum automatischen Schließen der Türen im Brandfall vorgesehen werden. Die Schließung sollte lokal durch Rauchgasmelder und/oder extern durch ein Signal einer Brandmeldeanlage (soweit vorhanden) ausgelöst werden können.

- **Schutz gegen unbefugten Zugriff:**

Der Schutzwert gegen unbefugten Zugriff wird neben der mechanischen Festigkeit des Schutzschränkes entscheidend durch die Güte des Schlosses beeinflusst.

Für den normalen Schutzbedarf sollten Wertschutzschränke nach EN 1143-1 „Wertbehältnisse – Anforderungen, Klassifizierung und Methoden zur Prüfung des Widerstandes gegen Einbruchdiebstahl, Teil 1: Wertschutzschränke, Wertschutzschränke für Geldautomaten, Wertschutzraumtüren und Wertschutzräume“ oder Sicherheitsschränke nach EN 14 450 „Wertbehältnisse – Anforderungen, Klassifizierung und Methoden zur Prüfung des Widerstandes gegen Einbruchdiebstahl – Sicherheitsschränke“ eingesetzt werden. Sicherheitsschränke liegen im Widerstandswert unterhalb von Wertschutzschränken.

Sind Zugriffsschutz und Brandschutz in Kombination erforderlich, so können Datensicherungsschränke verwendet werden, die sowohl die Anforderungen der EN 1143-1 als auch der EN 1047-1 erfüllen (sogenannte Duplexschränke).

Bei der Auswahl von Schutzschränken ist auch die zulässige Deckenbelastung, also die Tragfähigkeit des Fußbodens, am Aufstellungsort zu berücksichtigen. Außerdem sollte im Vorfeld geprüft werden, wie der Schutzschrank an den Aufstellungsort transportiert werden kann. Dazu gehört, die Tragfähigkeit der Aufzüge, die Breite der Treppen, Flure und Türen zu kontrollieren.

Nach diesen Auswahlkriterien für den Schutzwert des Schutzschrankes ist als nächstes die Ausstattung des Schrankes bedarfsgerecht festzulegen. Dazu sollte vor der Beschaffung eines Schutzschränkes festgelegt werden, welche Geräte bzw. welche Arten von Datenträgern in ihm aufbewahrt werden sollen. Die Innenausstattung des Schutzschrankes ist dieser Festlegung angemessen auszuwählen. Nachrüstungen sind in der Regel schwierig, da der Schutzwert des Schrankes und seine spezifische Zulassung beeinträchtigt werden können. Es sollte auch Raum für zukünftige Erweiterungen mit eingeplant werden.

In Serverschränken sollte außer für den Server und eine Tastatur auch Platz für einen Bildschirm und weitere Peripheriegeräte wie z. B. Bandlaufwerke vorgesehen werden, damit Administrationsarbeiten vor Ort durchgeführt werden können. Dazu ist zu beachten, dass die Ausstattung ergonomisch gewählt ist, damit Administrationsarbeiten am Server ungehindert durchgeführt werden können. So ist zum Beispiel ein ausziehbarer Boden für die Tastatur wünschenswert, der in einer Höhe angebracht wird, dass der Administrator seine Arbeiten sitzend durchführen kann. Je nach Nutzung des Schrankes können auch eine Klimatisierung und/oder eine USV-Versorgung erforderlich sein. Die entsprechenden Geräte sollten dann im Schrank mit untergebracht werden. Andernfalls muss zumindest eine Lüftung vorhanden sein. Die Ausstattung des Schrankes mit einem lokal arbeitenden Brandfrüherkennungssystem, das im Brandfall die Stromzufuhr der Geräte unterbricht (auf der Eingangs- **und** der Ausgangsseite der USV, sofern diese vorhanden ist), ist empfehlenswert.

Nicht im gleichen Schrank untergebracht werden sollten Backup-Datenträger und Protokolldrucker. Backup-Datenträger würden im Falle einer Beschädigung des Servers vermutlich ebenfalls beschädigt. Die Protokollierung der Aktionen am Server dient auch zur Kontrolle des Administrators. Es ist also nicht sinnvoll, ihm, gegebenenfalls sogar als Einzigem, Zugriff auf die Protokollausdrucke zu gewähren.

Prüffragen:

- Wird bei der Beschaffung von Schutzschränken ein ausreichender Feuerschutz nach EN 1047 berücksichtigt?
- Bieten die Serverschränke ausreichend Platz für alle zusätzlichen Peripheriegeräte?
- Verfügt der Serverschrank über eine ausreichende Klimatisierung?
- Verfügt der Serverschrank über eine ausreichende USV-Versorgung?
- Wird darauf geachtet, Backup-Datenträger oder Protokolldrucker nicht im selben Schrank wie den Server aufzubewahren?

Gesetzliche Vorgaben zur Sicherung von Hard- und Software

Das Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich aus dem Jahr 1998, kurz KonTraG, verpflichtet Unternehmen unter anderem dazu, ein Früherkennungssystem für Risiken im Unternehmen zu etablieren und zu betreiben. Laut § 91 Abs. 2 ist der Vorstand verpflichtet, „geeignete Maßnahmen zu treffen, insbesondere ein Überwachungssystem einzurichten, damit den Fortbestand der Gesellschaft gefährdende Entwicklungen früh erkannt werden“. Um existenzgefährdende Ereignisse wie einen Brand früh anzulegen, ist somit eine adäquate und risikogerechte Sicherung von Hard- und Software eines Unternehmens, die unter anderem auch in Wandgehäusen verstaut sein kann, notwendig. Denn die EDV eines Unternehmens bzw. der Betreiber eines Rechenzentrums möchten ihre Serverschränke jederzeit geschützt wissen. Baulicher Brandschutz muss daher mit Maßnahmen der Brandvermeidung oder aber dem Einsatz von Löschanlagen in Serverräumen abgestimmt sein.



IFS-Brandursachenstatistik 2016

Das IFS hat im vergangenen Jahr etwa 1500 Brandursachenermittlungen durchgeführt. Die Untersuchungsergebnisse werden in der IFS-Schadendatenbank gesammelt und statistisch ausgewertet. Hieraus resultiert die Brandursachenstatistik. Nach welchen Gesichtspunkten die Beauftragung des IFS erfolgt, bestimmen die Auftraggeber. Insofern ist die Statistik nicht repräsentativ für das gesamte Schadengeschehen. Andererseits basieren die umfangreicheren Statistiken der Versicherer zu den Schadenursachen nur auf dem ersten Eindruck der Schadenregulierer. Dieser Eindruck muss nicht immer richtig sein.

Leider gibt es in Deutschland keine Statistik, die sowohl auf fundierter Schadenanalyse beruht als auch repräsentativ für das gesamte Schadengeschehen ist. Zum Beispiel gibt es viele Brände durch Blitzschlag in den Versicherungsstatistiken. In den Statistiken des IFS sind diese Schäden kaum verzeichnet, da solche Schäden relativ einfach erkennbar sind und in der Regel keine Ursachenermittlung durchgeführt wird.

Abb. 16.1 stellt die Brandursachenstatistik für 2016 dar

Die Statistik auf Basis der Schadendatenbank wird seit 2002 geführt. Interessant ist es auch, die Statistik des aktuellen Jahres mit der Gesamtstatistik zu vergleichen.

Deshalb stellt Abb. 16.2 die Gesamtstatistik der Jahre 2002 bis 2016 dar

Die relative Verteilung der Brandursachen ist über die Jahre hinweg relativ stabil. Dieses zeigt sich beim Vergleich der Brandursachenstatistiken der einzelnen Jahre, aber auch beim Vergleich der Brandursachenstatistik 2016 mit der Gesamtstatistik von 2002 bis 2016. **Die Ergebnisse sind jedoch nicht repräsentativ!**

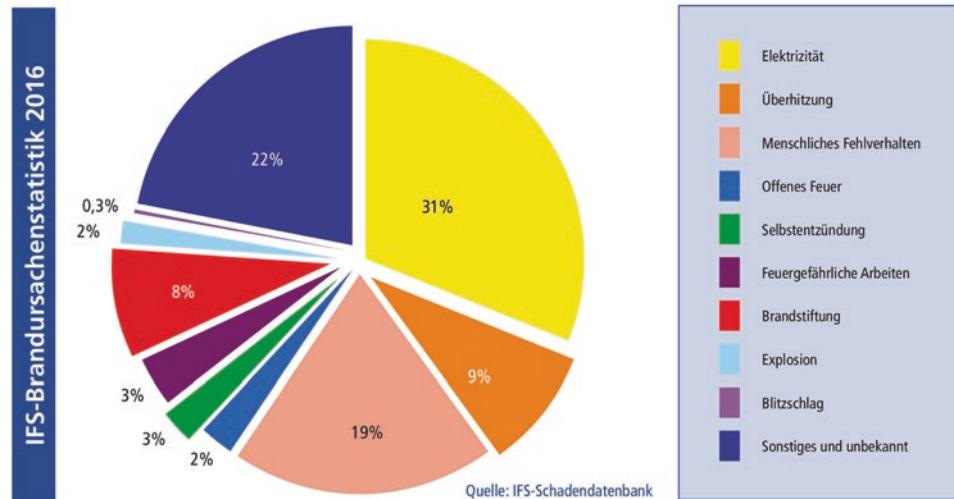


Abb. 16.1 IFS-Brandursachenstatistik 2016. (Institut f. Schadenverhütung u. Schadenforschung d. öffentl. Versicherer e. V. (IFS))

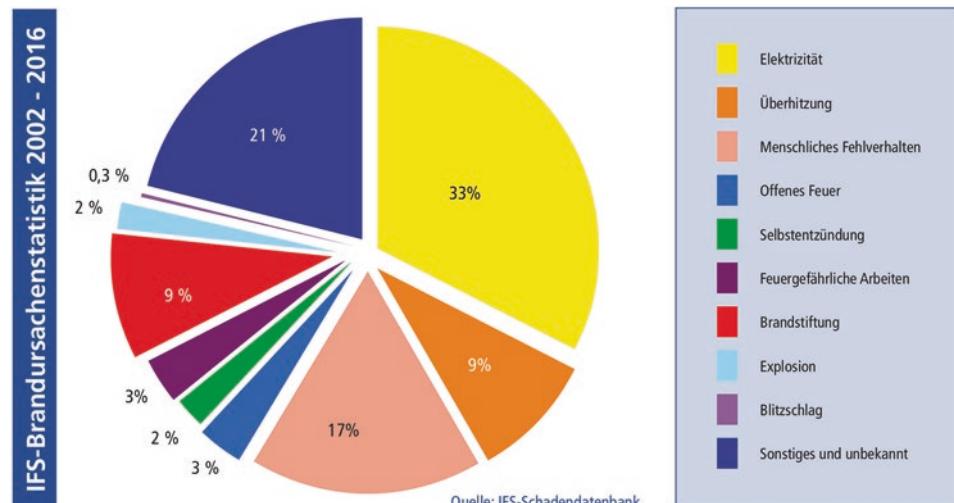


Abb. 16.2 IFS-Brandursachenstatistik 2002–2016. (Institut f. Schadenverhütung u. Schadenforschung d. öffentl. Versicherer e. V. (IFS))

16.1 Industriever sicherungen

Bei den industriellen Feuer- und Feuer-Betriebsunterbrechungs-Versicherungen fällt auf, dass der Anteil der Großschäden (> 1 Mio. Euro) nur 1 % der gesamten Schadensmeldungen ausmacht. Deren Anteil am Gesamtschadenaufwand liegt jedoch bei 65 bis 75 %.

Im gewerblichen Bereich, also den Industrie-, Handels- und Betriebsversicherungen sind, im Zusammenhang mit Feuer, drei Versicherungstypen interessant:

- **Feuerversicherung**
- **Extended Coverage (Feuer-Zusatzversicherung)**
- **Feuer-Betriebsunterbrechungs-Versicherung**

Im privaten Bereich erfolgt der gesamte Versicherungsschutz gegen Feuer durch die Hausratversicherung (VHB 2016). Bei einer Gebäudeversicherungssumme von unter 1 Mio. Euro spricht man von einer gewerblichen Feuerversicherung. Wird diese Grenze überschritten, so spricht man von einer **Industrie-Feuerversicherung**.

Der Preiswettbewerb in der industriellen Feuerversicherung hat seine deutlichen Spuren hinterlassen. Begleitet von ungünstigen Schadensverläufen und geprägt von den vielen Firmenzusammenbrüchen am deutschen Markt sind die Versicherer in Bewegung geraten. Die Belastung durch die Versicherungssteuer trifft die Unternehmen, im internationalen Vergleich, überproportional.

Abb. 16.3 zeigt die prozentualen Versicherungssteuersätze in den wesentlichen Versicherungen.

16.2 Versicherungsbedingungen

Die **Allgemeinen Versicherungsbedingungen (AVB)** sind keine gesetzlichen Vorschriften, sondern Regelungen für individuell gestaltete Versicherungsbedingungen der Versicherungsgesellschaften, die den meisten Versicherungsverträgen zugrunde gelegt werden.

Sie regeln Beginn, Umfang und Höhe des Versicherungsschutzes. Es ist darin festgelegt, auf welche Art und Weise der Versicherer Ersatz leistet und in welchen Fällen die Inanspruchnahme abgelehnt wird. Wird im Versicherungsvertrag auf die AVB Bezug genommen, so werden diese Bestandteil des Vertrages. Neue Verträge werden in der „Fassung 2016“ abgeschlossen.

Jeder Versicherungsschein hat zwei Seiten. Auf der Vorderseite wird man versichert. Und auf

der Rückseite wird man verunsichert.

(Werner Mitsch).

Versicherungssteuer für	2017
Hausratversicherung ohne Feueranteil	19,00 %
Hausratversicherung mit Feuer	16,15 %
Gebäudeversicherung ohne Feuer	19,00 %
Gebäudeversicherung mit Feuer	16,34 %
Alleinige Feuerversicherung	13,20 %
Rechtsschutzversicherung	19,00 %
Unfallversicherung	19,00 %
Unfallversicherung mit Beitragsrückgewähr	3,80 %
Private Haftpflicht	19,00 %
Haus- und Grundbesitzerhaftpflicht	19,00 %
Weitere Sachversicherungen	19,00 %
Hagelversicherung	0,03 %
Private Krankenversicherung	0,00 %
Gesetzliche Krankenversicherung	0,00 %
Kapital-Lebensversicherung	0,00 %
Risiko-Lebensversicherung	0,00 %
Private Rentenversicherung	0,00 %
Gesetzliche Arbeitslosenversicherung	0,00 %
Berufs- und Erwerbsunfähigkeitsversicherung	0,00 %

Abb. 16.3 Verzeichnis der Versicherungssteuern

1. Feuerversicherung (AFB 2016), Fassung 2016

Wann besteht Versicherungsschutz?

Die Versicherung leistet Entschädigung für versicherte Sachen, die durch

- Brand,
- Blitzschlag,
- Explosion,
- Anprall oder Absturz eines bemannten Flugkörpers, seiner Teile oder seiner Ladung,
- Löschen, Niederreißen oder Ausräumen infolge eines dieser Ereignisse

zerstört, beschädigt werden oder abhandenkommen. Die Versicherungen definieren:

Brand ist ein Feuer (Abb. 16.4), das ohne bestimmungsgemäßen Herd entstanden ist oder ihn verlassen hat und das sich aus eigener Kraft ausbreitet (z. B. Kerze),

Blitzschlag ist der unmittelbare Übergang eines Blitzes auf die versicherten Sachen.

Explosion ist eine, auf dem Ausdehnungsbestreben von Gasen oder Dämpfen beruhende, plötzlich verlaufende Kraftäußerung. Eine Explosion eines Behälters (Kessel, Rohrleitung usw.) liegt nur vor, wenn seine Wandung in einem solchen Umfang zerrissen wird, dass ein plötzlicher Ausgleich des Druckunterschieds innerhalb und außerhalb des Behälters stattfindet. Wird im Innern eines Behälters eine Explosion durch chemische Umsetzung hervorgerufen, so ist ein dadurch an dem Behälter entstehender Schaden auch dann zu ersetzen, wenn seine Wandung nicht zerrissen ist. Schäden durch Unterdruck sind nicht versichert.

Bei Sengschäden besteht kein Versicherungsschutz, sofern der Schaden nicht durch einen Brand entstanden ist. Auch Kurzschluss- und Überspannungsschäden, die an elektrischen Einrichtungen mit oder ohne Feuererscheinung entstanden sind, werden ausgenommen, außer wenn sie die Folge eines Brandes, einer Explosion oder – bei Überspannungsschäden – die Folge eines Blitzschlags sind.

Abb. 16.4 Brand eines Mehrfamilienhauses. (© Witthaya – Fotolia.com)



Die Versicherung erstreckt sich auch nicht auf Brandschäden, die an versicherten Sachen dadurch entstehen, dass sie einem Nutzfeuer (z. B. Kamin, Herd) oder der Wärme zur Bearbeitung oder zu sonstigen Zwecken ausgesetzt werden; dies gilt auch für Sachen, in denen oder durch die Nutzfeuer oder Wärme erzeugt, vermittelt oder weitergeleitet wird.

2. Extended Coverage (ECB 2016), Fassung 2016

In Ergänzung zur Feuerversicherung können innerhalb einer sog. EC-Versicherung weitere Gefahren versichert werden. Für folgende Gefahren/Gefahrengruppen ist ein Einschluss möglich:

- Innere Unruhen, böswillige Beschädigung, Streit oder Aussperrung
- Fahrzeuganprall, Rauch, Überschalldruckwellen
- Wasserlöschanlagen-Leckage
- Leitungswasser
- Sturm
- Hagel
- Überschwemmungen des Versicherungsortes
- Erdbeben
- Erdsenkung oder Erdrutsch
- Schneedruck oder Lawinen
- Vulkanausbruch

Die EC-Versicherung ist nicht mit einer All-Risk-Versicherung zu verwechseln, die darüber hinaus auch Risiken von Glasbruch, Einbruchdiebstahl und unbenannten Gefahren einschließt.

3. Betriebsunterbrechungs-Versicherung (FBUB 2016)

Der Sachsubstanzschaden, der in der Zerstörung oder Beschädigung der versicherten Sachen besteht, wird im Rahmen der Feuer- bzw. EC-Versicherung reguliert. Neben den Schäden am Betriebsgebäude und den Betriebseinrichtungen droht den Unternehmen im Schadensfall ein weiterer Schaden dadurch, dass die Produktion eine gewisse Zeit lang unterbrochen werden muss.

Gegen diese finanziellen Belastungen, durch einen Feuerschaden, kann eine Betriebsunterbrechungs-Versicherung abgeschlossen werden. Damit soll der Unterbrechungsschaden (entgehender Geschäftsgewinn und Aufwand an den fortlaufenden Geschäftskosten) ersetzt werden.

Eine Betriebsunterbrechungs-Versicherung wird für eine genau definierte Haftzeit abgeschlossen. In der Regel sind dies 12 Monate, gerechnet ab dem Tag des Schadeneintritts.

Der Versicherungsnehmer kann anhand eines Summenermittlungsbogens (Buchhaltung) die benötigte Höhe seiner Versicherungssumme (laufende Kosten wie Löhne, Gehälter, Mieten und Zinsen zzgl. Gewinn) vorgeben.

Um eine Unterversicherung, auch im Hinblick auf die festgestellten Vergangenheitswerte, auszuschließen, sollte eine Nachhaftung (z. B. 25 %) vereinbart werden ([Abb. 16.5](#)).

Sankt Florian

An den Schutzpatron der Feuerwehr, den heiligen Florian (*304 Cetium, †304 in Lauriacum) ([Abb. 16.6](#)), denken viele, in Verbindung mit dem Sprüchlein:

O heiliger Sankt Florian, verschon` mein Haus, zünd` and`re an!

Abb. 16.5 Wohnungsbrand.
(© rammi76 – [Fotolia.com](#))



Abb. 16.6 Hl. Sankt Florian
in der Hauseckwand. (© Sinus-
welle – [Fotolia.com](#))



Aus den Überlieferungen wissen wir, dass Florian ein Offizier der zweiten römischen Legion war. Sein Schicksal nahm eine Wende, als er von der Gefangennahme von 40 Soldaten seiner ehemaligen Legion hörte und diesen zur Hilfe kommen wollte. Dazu eilte er nach Lauriacum, der Hauptstadt der Provinz Ufer-Noricum, wo er selbst verhaftet, gefangen genommen und nach einem Martyrium mit einem Mühlstein um den Hals in den Fluss Enns geworfen wurde.

Die Geschichte sagt, dass sein Leichnam von den Wellen auf einen Felsen geschleudert wurde. Ein Adler bewachte ihn, bis Valeria, eine fromme Frau, ihn fand und bestattete. Im 8. Jahrhundert entstand an dieser Stelle das Stift St. Florian.

Als Knabe soll der kleine Florian einen Hausbrand mit einem winzigen Kübel Wasser gelöscht haben. Ein anderes Mal rief ein Köhler in einem brennenden Meiler den heiligen Florian zu Hilfe und wurde gerettet.

Ein weiterer Spruch der Feuerwehren ist: „*Vor Feuersgefahren und Hitzen sollen Euch schützen der Heilige Sankt Florian, wir und die Spritzen.*“

16.3 Versicherte Sachen

Aus dem Versicherungsvertrag soll die eindeutige Bezeichnung der versicherten Sachen hervorgehen. Versichert werden können

- Gebäude und sonstige Grundstücksbestandteile (ev. Plan beilegen, [Abb. 16.7](#)),
- bewegliche Sachen.

Zum Versicherungsumfang von Gebäuden gehören die Bestandteile (z. B. Türen, Fenster und Fußböden), jedoch nicht das Zubehör (z. B. Einrichtung), sofern nicht etwas anderes vereinbart ist.

Bewegliche Sachen sind nur dann versichert, wenn der Versicherungsnehmer

- *Eigentümer* ist,
- sie unter *Eigentumsvorbehalt* erworben hat,
- sie sich sicherungshalber *übereignet* hat und soweit für sie gemäß § 71 Abs. 1 Satz 2 VVF dem Erwerber *kein Entschädigungsanspruch* zusteht.

Darüber hinaus ist fremdes Eigentum versichert, soweit es seiner Art nach zu den versicherten Sachen gehört und dem Versicherungsnehmer zur Bearbeitung, Benutzung oder Verwahrung oder zum Verkauf in Obhut gegeben wurde und soweit nicht der Versicherungsnehmer nachweislich, insbesondere mit dem Eigentümer, vereinbart hat, dass die fremden Sachen durch den Versicherungsnehmer nicht versichert zu werden brauchen. Versichert könnte z. B. eine Uhr sein, die der Juwelier zur Reparatur annimmt.

Die Versicherung der Sachen, die nicht im Eigentum des Versicherungsnehmers stehen, gilt nur für Rechnung des Eigentümers (Versicherungsnehmers). Für die Höhe des Versicherungswertes der in Bearbeitung genommenen Sachen, soweit nicht etwas anderes

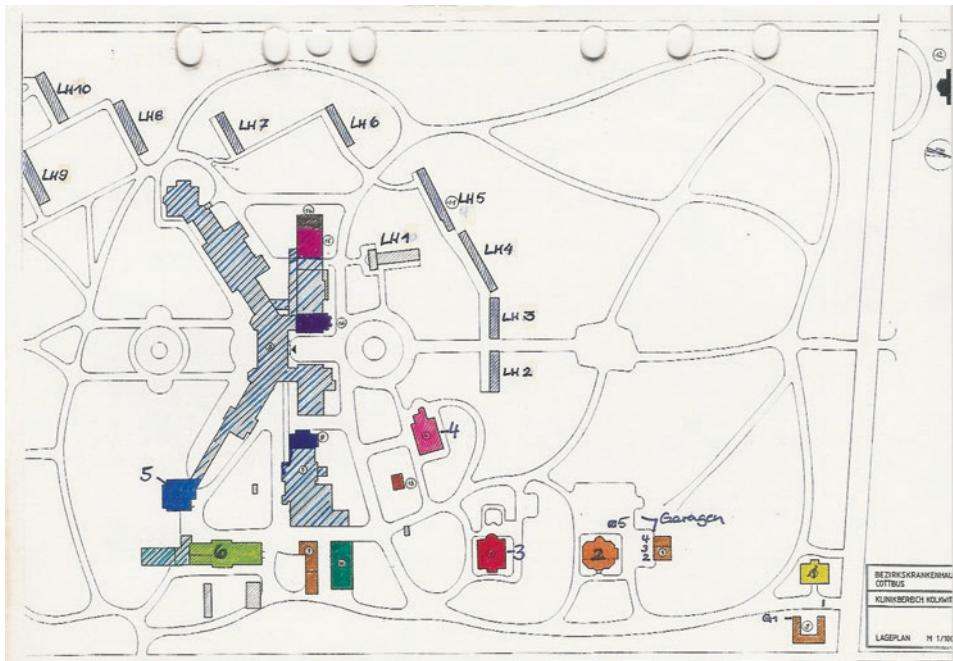


Abb. 16.7 Lage- und Häuserplan

vereinbart ist, ist nur das Interesse des Eigentümers maßgebend (möglich ist: *Klausel 1202: Fremdes Eigentum* und *Klausel 1203: Ausstellungsware*).

Wenn im Versicherungsschutz die Betriebseinrichtung eingeschlossen ist, so fallen hierunter nicht

- Bargeld (*Klausel 3201: Bargeld an Lohn- und Gehaltszahlungstagen*),
- Urkunden, wie z. B. Sparbücher und sonstige Wertpapiere,
- Akten, Pläne, Geschäftsbücher, Karteien, Zeichnungen, Lochkarten (kommen kaum noch vor), Magnetbänder, Magnetplatten und sonstige Datenträger (z. B. Streamer und CD),
- Muster, Anschauungsmodelle, Prototypen und Ausstellungsstücke, ferner typengebundene für die laufende Produktion nicht mehr benötigte Fertigungsvorrichtungen,
- zulassungspflichtige Kraftfahrzeuge, Kraftfahrzeuganhänger und Zugmaschinen,
- Automaten mit Geldeinwurf (einschließlich Geldwechsler) samt Inhalt sowie Geldausgabeautomaten, soweit nicht der Einschluss besonders vereinbart ist.

Sind in den Versicherungsschutz Gebrauchsgegenstände der Betriebsangehörige eingeschlossen, so sind nur Sachen versichert, die sich üblicherweise oder auf Verlangen des Arbeitgebers innerhalb des Versicherungsortes befinden. Bargeld, Wertpapiere und Kraftfahrzeuge sind nicht versichert. Ein typisches Beispiel ist das Handy. Führt der Arbeitnehmer das Handy auf Anweisung des Arbeitgebers mit sich, so ist es versichert. Das Privat-Handy ist nicht versichert.

Eine Entschädigung des Feuerversicherers ist nur möglich, wenn keine andere Versicherung dafür bezahlen muss.

Versicherte Nebenkosten

Tritt der Versicherungsfall ein, so sind neben den Kosten des Schadens auch die notwendigen Kosten für das Aufräumen, Beseitigen und Reparieren abgedeckt. Die Versicherung zahlt, sofern keine Ausschluss-Klausel vereinbart wurde,

- für das **Aufräumen**, das **Wegräumen** stehengebliebener Teile und den **Abtransport von Schutt und Resten** zum nächsten Ablagerungsplatz und für das Ablagern oder Vernichten (Aufräumungs- und Abbruchkosten),
- für **Kosten der Brandbekämpfung**, die der Versicherungsnehmer für geboten halten durfte (Feuerlöschkosten),
- für **Bewegungs- und Schutzkosten**, wenn zur Wiederbeschaffung oder zur Wiederherstellung andere Sachen bewegt, verändert oder geschützt werden müssen, Aufwendungen für De- oder Remontage von Maschinen, für Durchbrüche, Abriss oder Wiederaufbau von Gebäudeteilen oder für das Erweitern von Öffnungen,
- für die **Wiederherstellung** von Akten, Plänen, Geschäftsbüchern, Karteien, Zeichnungen, Lochkarten, Magnetbändern, Magnetplatten und sonstigen Datenträgern einschließlich des Neuwertes der Datenträger; soweit die Wiederherstellung nicht notwendig ist oder nicht innerhalb von zwei Jahren seit Eintritt des Versicherungsfalles sichergestellt wird, leistet der Versicherer Entschädigung nur in Höhe des berechneten Wertes des Materials.

Nicht versichert sind

- alle Schäden, die **vorsätzlich** oder **grob fahrlässig** (Abb. 16.8) herbeigeführt werden; die vorsätzliche Herbeiführung eines Brandschadens gilt als bewiesen, wenn der Versicherungsnehmer durch ein rechtskräftiges Strafurteil wegen vorsätzlicher Brandstiftung verurteilt wurde,
- Aufwendungen für Leistungen der Feuerwehr oder anderer zu Hilfeleistung Verpflichteter, wenn diese Leistungen im öffentlichen Interesse erbracht wurden.

Ausgeschlossen vom Versicherungsschutz sind Kriegsereignisse jeder Art, innere Unruhen, Bürgerkrieg, Revolution, Rebellion, Aufstand, Terrorakte oder Verfügungen von hoher Hand;

Terrorakte sind jegliche Handlungen von Personen oder Personengruppen zur Erreichung politischer, religiöser, ethnischer oder ideologischer Ziele, die geeignet sind, Angst oder Schrecken in der Bevölkerung oder Teilen der Bevölkerung zu verbreiten und dadurch auf eine Regierung oder staatliche Einrichtungen Einfluss zu nehmen.

Abb. 16.8 Ausgebranntes Schlafzimmer. (© Manfred Herrmann – [Fotolia.com](#))



Der Terrorausschluss wurde bereits in den Entwurf vom Januar 2001 aufgenommen, also noch vor dem 11. September (Anschlag auf das WTC).

In der Feuerversicherung sind auch alle versicherten Gefahren der EC-Versicherung, wie Erdbeben oder Sturmschäden, ausgeschlossen.

Kein Schutz besteht bei Schäden durch Kernenergie, wobei der Ersatz dieser Schäden über das Atomgesetz der Bundesrepublik Deutschland geregelt ist. Betreiber von Kernanlagen sind zur Deckungsvorsorge verpflichtet und hierfür haftpflichtversichert.

Bundesaufsichtsamt für das Versicherungswesen

Das Bundesaufsichtsamt für das Versicherungswesen vermittelt in allen strittigen Fragen, die ein Versicherungsnehmer mit seiner Versicherung haben kann.

Der Vorteil des BAV liegt in der fundierten, sachlichen und kompetenten Stellung, aus der man sich mit der Versicherung unterhalten kann, wodurch sich letztendlich der Gang zum Gericht vermeiden lässt.

Institutionen, die sich bei Problemen mit dem Versicherer beschäftigen, sind der Bund der Versicherten e. V., www.bunderversicherten.de, und die Verbraucherzentrale Bundesverband e. V., www.vzbv.de.

Der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V., www.gdv.de, und das Bundesversicherungsamt, www.bundesversicherungsamt.de, sowie das Bundesaufsichtsamt für das Kreditwesen, www.bakred.de, sind zwar nicht unmittelbarer Ansprechpartner für den Versicherungsnehmer, können aber in manchen Fällen vermittelnd oder empfehlend tätig werden.

Ist die Schadenshöhe zwischen Versicherer und Versicherungsnehmer strittig, so kann eine der genannten Vermittlungsstellen angerufen werden. Ist auch darüber keine Einigung zu erzielen, so muss in einem Rechtsstreit vor Gericht die Schadenshöhe durch einen Sachverständigen ermittelt werden.

§ 287 ZPO, Schadensermittlung; Höhe der Forderung

- (1) Ist unter den Parteien streitig, ob ein Schaden entstanden sei und wie hoch sich der Schaden oder ein zu ersetzendes Interesse belaufe, so entscheidet hierüber das Gericht unter Würdigung aller Umstände nach freier Überzeugung. Ob und inwieweit eine beantragte Beweisaufnahme oder von Amts wegen die Begutachtung durch Sachverständige anzuordnen sei, bleibt dem Ermessen des Gerichts überlassen. Das Gericht kann den Beweisführer über den Schaden oder das Interesse vernehmen; die Vorschriften des § 452 Abs. 1 Satz 1, Abs. 2 bis 4 gelten entsprechend.
- (2) Die Vorschriften des Absatzes 1 Satz 1, 2 sind bei vermögensrechtlichen Streitigkeiten auch in anderen Fällen entsprechend anzuwenden, soweit unter den Parteien die Höhe einer Forderung streitig ist und die vollständige Aufklärung aller hierfür maßgebenden Umstände mit Schwierigkeiten verbunden ist, die zu der Bedeutung des streitigen Teiles der Forderung in keinem Verhältnis stehen.

16.4 Versicherungswert

Gebäude:

Neuwert ist der ortsübliche Neubauwert einschließlich Architektengebühren sowie sonstiger Konstruktions- und Planungskosten.

Zeitwert ergibt sich aus dem Neuwert des Gebäudes nach Abzug eines Wertes, der dem Abnutzungsgrad in einem bestimmten Zustand entspricht.

Gemeiner Wert ist der Wert, den ein Gebäude hat, das zum Abbruch bestimmt oder sonst dauernd entwertet ist. Eine dauernde Entwertung liegt insbesondere vor, wenn das Gebäude für seinen Zweck allgemein oder im Betrieb des Versicherungsnehmers nicht mehr zu verwenden ist; gemeiner Wert ist der für den Versicherungsnehmer erzielbare Verkaufspreis für das Gebäude oder für das Altmaterial.

Technische und kaufmännische Betriebseinrichtung und der Gebrauchsgegenstände von Betriebsangehörigen:

Neuwert ist der Betrag, der aufzuwenden ist, um Sachen gleicher Art und Güte in neuwertigem Zustand wiederzubeschaffen oder sie neu herzustellen; maßgebend ist der niedrigere Betrag.

Zeitwert liegt vor, wenn dieser weniger als 40 Prozent des Neuwertes beträgt oder falls Versicherung nur zum Zeitwert vereinbart ist; der Zeitwert ergibt sich aus dem Neuwert der Sache durch einen Abzug entsprechend ihrem insbesondere durch den Abnutzungsgrad bestimmten Zustand.

Gemeiner Wert ist der Wert, sofern die Sache für ihren Zweck allgemein oder im Betrieb des Versicherungsnehmers nicht mehr zu verwenden ist; gemeiner Wert ist der für den Versicherungsnehmer erzielbare Verkaufspreis für die Sache oder für das Altmaterial.

Versicherungswert

- a) von Waren, die der Versicherungsnehmer herstellt, auch soweit sie noch nicht fertiggestellt sind,
- b) von Waren, mit denen der Versicherungsnehmer handelt,
- c) von Rohstoffen und
- d) von Naturerzeugnissen

ist der Betrag, der aufzuwenden ist, um Sachen gleicher Art und Güte wiederzubeschaffen oder sie neu herzustellen; maßgebend ist der niedrigere Betrag. Der Versicherungswert ist begrenzt durch den erzielbaren Verkaufspreis, bei nicht fertiggestellten eigenen Erzeugnissen durch den erzielbaren Verkaufspreis der fertigen Erzeugnisse. § 55 VVG (Bereicherungsverbot) bleibt unberührt.

- e) Bei Wertpapieren mit amtlichem Kurs der mittlere Einheitskurs am Tag der jeweils letzten Notierung aller amtlichen Börsen der Bundesrepublik Deutschland,
- f) bei Sparbüchern der Betrag des Guthabens,
- g) bei sonstigen Wertpapieren der Marktpreis,
- h) bei Grundstücksbestandteilen, die nicht Gebäude sind,

ist, soweit nicht etwas Anderes vereinbart wurde, der Versicherungswert entweder der Zeitwert oder der gemeine Wert.

Dies gilt auch für Muster, Anschauungsmodelle, Prototypen und Ausstellungsstücke, ferner für typengebundene, für die laufende Produktion nicht mehr benötigte Fertigungsvorrichtungen sowie für alle sonstigen, oben nicht genannten beweglichen Sachen.

Gefahrumstände bei Vertragsabschluss und Gefahrerhöhung

Der Versicherer muss Gefahren versichern, die er nach der Wahrscheinlichkeit des Eintretts eines Schadens kalkuliert. Jeder Roulettespieler, wenngleich man die Versicherungsstatistik nicht mit einem Glücksspiel vergleichen kann, kalkuliert sein Risiko und die Wahrscheinlichkeit eines Gewinns nach der Chance, seinen Einsatz nur auf eine Zahl oder auf zwei Zahlen oder gar ein Dutzend zu setzen. Damit der Versicherer seine Kalkulationsfaktoren kennt, muss der Versicherungsnehmer ([Abb. 16.9](#))

Abb. 16.9 Versicherungsfachliteratur



- bei Abschluss des Vertrages alle ihm bekannten Umstände, die für die Übernahme der Gefahr erheblich sind, dem Versicherer anzeigen; bei schuldhafter Verletzung dieser Obliegenheit kann der Versicherer nach Maßgabe der §§ 16 bis 21 VVG vom Vertrag zurücktreten, wodurch die Entschädigungspflicht entfallen kann,
- darauf achten, dass er nach Antragstellung ohne Einwilligung des Versicherers keine Gefahrerhöhung vornimmt oder gestattet; er hat jede Gefahrerhöhung, die ihm bekannt wird, dem Versicherer unverzüglich anzuseigen, und zwar auch dann, wenn sie ohne seinen Willen eintritt,
- die Aufnahme oder Veränderung eines Betriebes, gleich welcher Art und welchen Umfangs, dem Versicherer unverzüglich anzeigen; der Versicherer hat von dem Tage der Aufnahme oder Veränderung des Betriebes an Anspruch auf die aus einem etwa erforderlichen höheren Prämienansatz errechneten Prämie,
- durch Maßnahmen die gefahrerhöhenden Umstände oder sonstigen gefahrminnenden Umstände ausgleichen, insbesondere soweit diese mit dem Versicherer vereinbart wurden.

Im Übrigen gelten die §§ 23 bis 30 VVG. Danach kann der Versicherer zur Kündigung berechtigt oder auch leistungsfrei sein. Dies gilt nicht für vorschriftsmäßige Anlagen des Zivilschutzes und für Zivilschutzübungen.

Sicherheitsvorschriften

Den Versicherungsnehmer trifft in erster Linie die Pflicht, alles zu tun um einen Schaden zu vermeiden. Dazu hat er:

- alle **gesetzlichen, behördlichen** oder in dem **Versicherungsvertrag vereinbarten** Sicherheitsvorschriften zu beachten (*Klausel 3601 – Verantwortlichkeit für Verstöße gegen Sicherheitsvorschriften, Klausel 3604 – Nichtanwendung von Sicherheitsvorschriften, Klausel 3605 und 3612 – Abweichung von Sicherheitsvorschriften*),
- über Wertpapiere und sonstige Urkunden, über Sammlungen und über sonstige Sachen, für die dies besonders vereinbart ist, Verzeichnisse zu führen und diese so aufzubewahren, dass sie im Versicherungsfall voraussichtlich nicht gleichzeitig mit den versicherten Sachen zerstört oder beschädigt werden oder abhandenkommen können.

16.5 Klauseln

Gemeinsame Klauseln für die Feuer-, Einbruchdiebstahl- und Raub-, Leitungswasser- und Sturm-, Hagelversicherung

11xx Versicherte Gefahren und Schäden

SK 1101 (10) Schäden durch radioaktive Isotope

12xx Versicherte Sachen

- SK 1201 (10) Ausschluss von fremden Eigentum
- SK 1202 (10) Fremdes Eigentum weisungsgemäße Versicherung
- SK 1203 (10) Ausstellungsware in fremdem Eigentum
- SK 1204 (10) Pfandleihen
- SK 1205 (10) Bauunternehmer-Arbeitsgemeinschaften
- SK 1206 (10) Eingelagerter Hausrat aller Art
- SK 1207 (10) Edelmetalle in Zahnpraxen und Zahnlabors
- SK 1209 (10) Wertsachen als Vorräte
- SK 1210 (10) Eigentum von Gästen in Beherbergungsbetrieben
- SK 1212 (10) Automaten in Gebäuden
- SK 1213 (10) Automaten in und an der Außenwand

13xx Versicherte Kosten

- SK 1302 (10) Sachverständigenkosten
- SK 1305 (10) Aufgebots- und Wiederherstellungskosten für Urkunden

14xx Versicherungsort

- SK 1401 (10) Freizügigkeit zwischen Versicherungsorten mit je einer Versicherungssumme
- SK 1402 (10) Freizügigkeit zwischen Versicherungsorten mit gemeinsamer Versicherungssumme

15xx Versicherungswert

- SK 1501 (10) Verkaufspreis für verkaufte lieferungsfertige eigene Erzeugnisse
- SK 1502 (10) Verkaufspreis für lieferungsfertige eigene Erzeugnisse
- SK 1503 (10) Verkaufspreis bei Großhandelsbetrieben
- SK 1504 (10) Verkaufspreis für Tabake
- SK 1505 (10) Biervorräte bei Brauereien
- SK 1506 (10) Malzvorräte von Brauereien
- SK 1507 (10) Malzvorräte bei Handelsmälzereien
- SK 1508 (10) Kunstgegenstände
- SK 1509 (10) Steuer und Zoll als Teil des Versicherungswerts
- SK 1510 (10) Versicherungssumme für Steuer und Zoll
- SK 1512 (10) Medien der Unterhaltungselektronik

16xx Allgemeiner Teil – Abschnitt B (Anzeigenpflichten, Obliegenheiten etc.)

- SK 1602 (10) Büchereien
- SK 1603 (10) Anzeige von Gefahrerhöhungen bei Bestehen einer Versicherungsabteilung

17xx Entschädigung

- SK 1701 (10) Summenanpassung für die Versicherung beweglicher Sachen
- SK 1702 (10) Verzicht auf Einwand der Unterversicherung
- SK 1703 (10) Vorsorgeversicherung
- SK 1704 (10) Summenausgleich
- SK 1705 (10) Stichtagsversicherung für Vorräte
- SK 1706 (10) Stichtagsversicherung für Speditionsgüter
- SK 1707 (10) Wertzuschlag mit Einschluss von Bestandserhöhungen
- SK 1708 (10) Wertzuschlag ohne Einschluss von Bestandserhöhungen
- SK 1709 (10) Vorsorgeversicherung für Bestandserhöhungen
- SK 1711 (10) Manuskripte bei Verlagen und Druckereien
- SK 1712 (10) Vertragsärztliche Verordnungen, Abrechnungsunterlagen für Krankenkassen
- SK 1715 (10) Stichtagsversicherung und Sicherungsübereignung

18xx Verhaltens- und Wissenszurechnung, Vertretung

- SK 1801 (10) Führung
- SK 1803 (10) Makler
- SK 1804 (10) Prozessführung
- SK 1805 (10) Leistungspflicht gegenüber Teileigentümern

19xx Sonstiges

- SK 1902 (10) Vertragsbeendigung bei Kündigung
- SK 1904 (10) Sachverständigenverfahren bei Zusammentreffen mit einer Maschinenversicherung

Gemeinsame Klauseln für ausgewählte, in den Klauseln benannte Gefahren

24xx Versicherungsort

- SK 2401 (10) Neu hinzukommende Betriebsgrundstücke
- SK 2402 (10) Abhängige Außenversicherung
- SK 2403 (10) Selbstständige Außenversicherung

27xx Entschädigung

- SK 2702 (10) Spediteure

Klauseln für die EC-Versicherung

72xx Versicherte Sachen

SK 7201 (10) Fremdes Eigentum bei Lagerhaltung

SK 7205 (10) Erweiterte Versicherung von Rohrleitungen auf dem Versicherungsgrundstück

73xx Versicherte Kosten

SK 7301 (10) Erweiterte Schlossänderungskosten

74xx Versicherungsort

SK 7401 (10) Geschäftsfahrräder

SK 7402 (10) Schaukästen und Vitrinen

76xx Allgemeiner Teil – Abschnitt B (Anzeigenpflichten, Obliegenheiten etc.)

SK 7602 (10) Einbruchmeldeanlagen

SK 7603 (10) Kontrollen durch Bewachungsunternehmen

SK 7604 (10) Außenbewachung

SK 7605 (10) Innenbewachung

SK 7606 (10) Schlüsseldepot

SK 7610 (10) Brandschutzanlagen

Nebenbestimmungen, Einschränkungen oder Zusatzvereinbarungen werden als **Klauseln** bezeichnet. So wie der Versicherungsumfang **erweitert** werden kann, wird er auch im Einzelfall, in Verträgen (Spartarife), **eingeschränkt**:

Beispiele:

- Überspannungsschäden durch Blitz können auf einen Prozentsatz der Versicherungssumme oder einen festen Betrag vereinbart werden;
- Klausel 2202 Eigentum von Gästen in Beherbergungsbetrieben;
- Klausel 1303 Erweiterte Bewegungs- und Schutzkostenversicherung;
- Klausel 1509 Steuern und Zölle als Teil des Versicherungswertes;
- Klausel 3606 Gefahrerhöhung – Versehensklausel;
- Klausel 1702 Verzicht auf Einwand der Unterversicherung.

Die Klauseln sind das Gewürz in der Suppe und geben jedem Versicherungsvertrag die individuelle Note.

Rabatte – Klausel 3610

Wenn der Versicherungsnehmer zu einer Reduzierung des Risikos des Versicherers beiträgt, dann gewährt dieser einen Rabatt für die Brandentdeckung und Brandmeldung ([Tab. 16.1](#)).

Tab. 16.1 Rabbattierung bei vorhandenen Brandentdeckungs und -meldungssystemen des Versicherungsnehmers

Brandentdeckung	Brandmeldung			
	Alarmmeldung an:			
	Werkfeuerwehr	Öffentl. Feuerwehr	Ständig besetzte Stelle	Örtlicher Alarm oder an nicht ständig besetzte Stelle ¹⁾
Automatische BMA mit erhöhter Zuverlässigkeit ²⁾	20 %	15 %	10 %	2 %
Automatische BMA	10 %	8 %	6 %	2 %
Branderkennungsteil einer automatischen Raumschutz-Feuerlöschanlage ³⁾	5 %	5 %	5 %	-
<i>Bewachung⁴⁾ mit Stechuhrkontrolle und Rundgängen innerhalb des Betriebes:</i>				
im Abstand von max. 2 h	5 %	5 %	5 %	5 %
im Abstand von max. 4 h	3 %	3 %	3 %	3 %

¹⁾ z. B. Pförtner, Telefonzentrale des Unternehmens, Wachunternehmen, Feuermeldestelle der Werkfeuerwehr, Polizeileitstelle oder sonstige Behörde/Institution.

²⁾ Eine erhöhte Zuverlässigkeit wird durch die Verwendung von Zwei-Linien- oder Zwei-Melderabhängigkeit erreicht.

³⁾ Sofern der Branderkennungsteil den Voraussetzungen für eine anerkannte BMA entspricht, finden die Rabatte für Automatische BMA (mit oder ohne erhöhte Zuverlässigkeit – Rabattsatz) Anwendung.

⁴⁾ Es muss eine unmittelbare Weitermeldung sichergestellt sein, z. B. per Funk oder Druckknopf-Brandmelder.

Zur Erlangung der Rabatte müssen die Systeme VdS-anerkannt, nach den VdS-Richtlinien geplant und installiert sowie von einem anerkannten Errichter eingebaut werden.

Feuerwehrabatt für Werksfeuerwehr:

- Betriebsfeuerwehr ohne ständige Einsatzbereitschaft: **5 %** Rabatt,
- Betriebsfeuerwehr mit ständiger Einsatzbereitschaft: **10 %** Rabatt,
- Sonstige Werksfeuerwehr: **20 %** Rabatt,
- Werksfeuerwehr mit überwiegend hauptberuflichen Einsatzkräften: **35 %** Rabatt.

Sprinkler-Rabatt

Für Löschanlagen werden grundsätzlich zwei Rabattstufen gewährt.

- **manuelle** Löscheinrichtungen: **25 %** Rabatt,
- **automatische** Löscheinrichtungen: **50 %** Rabatt.

Sprinkleranlagen oder Gaslöschanlagen müssen, um einen Rabatt zu erhalten, nach den VdS-Richtlinien von einem VdS-Errichter geplant und installiert werden.

Zusätzlich muss ein Wartungsvertrag bestehen, der die funktionsbereite Löscheinrichtung gewährleistet.

Tipps zur Feuerversicherung

Der Versicherungsvertrag ist ein Individualvertrag, der umfangreichen Gestaltungsspielraum bietet. Versicherungsnehmer und Versicherer verfolgen unterschiedliche Interessen, die zu einem optimalen Versicherungsschutz führen, wenn beide die Interessenslage des anderen verstehen und akzeptieren.

Die Interessen des **Versicherungsnehmers** sind: **optimaler Schutz bei günstiger Prämie**. Die Interessen des **Versicherers** sind: **geringes Risiko bei angemessener Prämie**.

1. Risikoeinschätzung

In den vergangenen Jahren gingen die Versicherer bei der Risikoeinschätzung relativ pauschal und oberflächlich vor. Dies hat sich mittlerweile genau in das Gegenteil verkehrt.

Heute fordern die Versicherungen umfangreiches Informationsmaterial, Pläne und bauliche Bewertungen vom Versicherungsnehmer, auf deren Grundlage Risikoeinschätzung und Preiskalkulation stattfinden.

Sofern nicht alle Unterlagen vorgelegt werden, ist der Versicherer zu einer Risikovorsorge in seiner Kalkulation verpflichtet. Die Aufgabe des Versicherungsnehmers ist es, eine umfassende Dokumentation des Bestandes, des Risikos und des Umfangs vorzulegen.

2. Risikominimierung

In Abstimmung mit dem Versicherer sollten sämtliche Gefahrenquellen bewertet und durch bauliche oder brandschutztechnische Maßnahmen so verändert werden, dass sich das Risiko eines Schadeneintritts auf ein Minimum beschränken lässt.

3. Selbstbeteiligung

Etwa 99 % der Schäden, die durch Feuer verursacht werden, beziehen sich auf Klein- und Kleinstschäden. Jedes Unternehmen führt (bzw. sollte führen) eine Übersicht über den Schadensverlauf in der Vergangenheit. Daraus lässt sich entnehmen, wie hoch die einzelnen Schäden waren und wie häufig sie auftraten.

Die Versicherungsprämien lassen sich, je nach Branche und Firmengröße, durch eine Selbstbeteiligung in Höhe von 10.000 Euro bis 50.000 Euro um 6 % bis 34 % reduzieren. Dabei geht es den Unternehmen in erster Linie um die Absicherung von Großschäden, die ganze Unternehmensexistenzen gefährden und bedrohen.

Feuerwehrübung

Feuerwehrübungen sind absolut erforderlich, um im Ernstfall bestimmte Geschehensabläufe einzuschätzen und bewältigen zu können.

Bei einer Katastrophenschutzübung der Feuerwehr in Holzkirchen (b. München) wurden zur Simulierung eines Brandes mehrere Rauchkörper in der Lagerhalle einer Abfallverwertungsgesellschaft entzündet.

Aus der Übung wurde jedoch plötzlich Ernst. In Sekundenschnelle entzündeten sich mehrere Wertstoffballen, die sich zu einem Großbrand mit Giftgasalarm entwickelten.

Knapp 900 Wertstoffballen fielen den Flammen zum Opfer. Die Halle brannte fast völlig nieder. Durch die intensive Rauchentwicklung wurde von den Rettungskräften vorsorglich Giftgasalarm gegeben. Die Bevölkerung der umliegenden Gemeinden wurde aufgefordert, die Fenster und Türen geschlossen zu halten.

Das Feuer wurde nach etwa zweieinhalb Stunden unter Kontrolle gebracht. Es beteiligten sich 27 Feuerwehren mit 259 Mann, 100 Helfer von Rettungsmannschaften und des Technischen Hilfswerks sowie 29 Polizeibeamte mit Hubschraubern.

Um die Umstände etwas zu relativieren, sei gesagt: „*Wer nichts macht, kann auch nichts falsch machen*“. Ein Feuerwehrsprecher sagte danach, dass es wohl bislang einmalig in Deutschland gewesen sei, dass sich aus einer turnusgemäßen Übung ein gefährlicher Großbrand entwickelt habe. Nachdem keine Personen zu Schaden gekommen sind, außer dem Feuerwehrmann, der für das Zünden des Feuers verantwortlich war – da er mit einem Schock ins Krankenhaus eingeliefert wurde –, war es eine etwas teure Feuerwehrübung (ca. 500.000 Euro).

Durch Betriebsunterbrechung entstehende Schäden sind etwa dreimal so hoch wie der tatsächliche Sachschaden.

Versicherer schätzen, dass ca. 30 % aller Gebäudebrände durch außerhalb liegende Brandherde entstehen.

Brände lassen sich nicht hundertprozentig ausschließen. Versicherungen honorieren jedoch besonders effiziente Brandschutzkonzepte.

Steigende Risiken Just-in-time-Produktion, Outsourcing von Lagerbeständen und Handel über das Internet haben den Anspruch an die Verfügbarkeit von Waren jeglicher Art in den letzten Jahren drastisch verändert.

Anzahl und Größe der Distributionshallen sind gewachsen, die Werte der darin gelagerten Güter stetig angestiegen und können durchaus 100.000 Euro pro Quadratmeter betragen. Entsprechend haben sich die Risiken erhöht, was sich wiederum bei den Kosten für die Feuer- und Betriebsunterbrechungsversicherung bemerkbar macht.

Besserer Schutz – niedrigere Prämie: Bei der Berechnung der Prämie orientieren sich die Versicherungen u. a. am Lagergut und dessen Verpackung, am vorhandenen anlagen-technischen Brandschutz (u. a. Sprinkler, Rauch und Wärmeabzugsanlagen) und an der Bauart.



Brandfrüherkennung

Je früher, in der Phase der Brandentstehung, ein Brand entdeckt und an die *richtige* Stelle gemeldet wird, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass Personen gerettet werden und das Feuer rechtzeitig unter Kontrolle gebracht wird (Abb. 17.1).

Automatische Brandmeldeanlagen übernehmen diese Arbeit; erkennen Brände frühzeitig und leiten Steuer- und Alarmierungsmaßnahmen ein.

Die Konzeption von Brandmeldeanlagen setzt eine vielseitige Kenntnis über typische Merkmale und Kenngrößen von Brandmeldern, Anforderungen (VdS, VDE), Normen und Regeln (DIN, CEN) sowie Planungsgrundsätze aus der Brandschutztechnik voraus.

Während der Personenschutz in der Regel durch Gesetzte und behördliche Vorschriften geregelt wird, ist der Sachwertschutz vorwiegend eine Angelegenheit der Versicherungen.

17.1 Brandschutzziele

1. **Personenschutz** Gefahrvermeidung für Leben und Gesundheit
2. **Sachwertschutz** Gefahrvermeidung für materielle Gegenstände
3. **Umweltschutz** Vermeidung von Umweltschäden

Normen und Richtlinien

Für Brandmeldeanlagen gilt in Deutschland die DIN VDE 0833-2 (VDE 0833 Teil 2) „Festlegungen für Brandmeldeanlagen (BMA)“, mit den „Allgemeinen Festlegungen“ in Teil 1. Für die Phase der Planung, Installation und den Betrieb gelten die Anforderungen nach DIN 14 675 „Brandmeldeanlagen – Aufbau und Betrieb“, die durch eine zertifizierte Fachfirma zu erbringen sind.

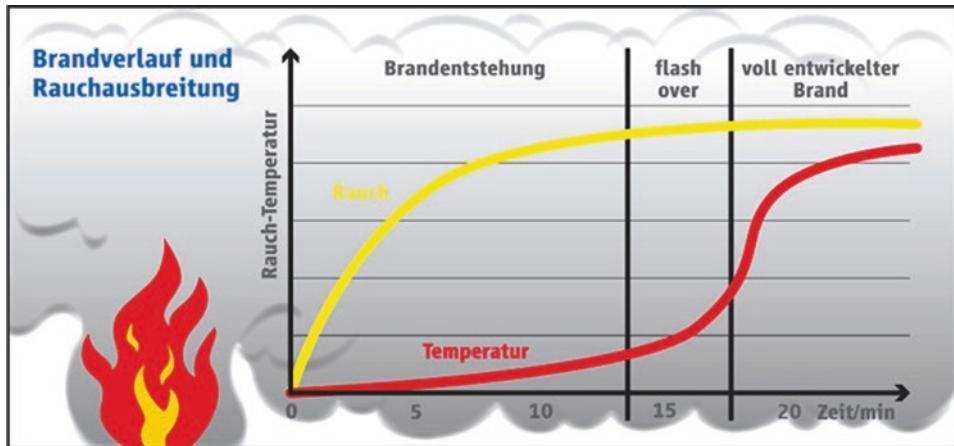


Abb. 17.1 Brandverlauf und Rauchausbreitung

Das Technische Komitee (CEN TC 72) „Brandmelde- und Feueralarmanlagen“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ist für die EN 54-14 „Brandmeldeanlagen – Richtlinie für Planung, Projektierung, Montage, Inbetriebsetzung, Betrieb und Instandhaltung“ zuständig.

Die wichtigste Richtlinie für Errichter und Betreiber ist, wenn der Anspruch auf Anerkennung einer automatischen Brandmeldeanlage durch den Versicherer im Rahmen der technischen Risikobewertung erhoben wird, die VdS (Abb. 17.2) 2095 (2010-05). In der Regel wird im Versicherungsvertrag der Einbau einer VdS-anerkannten BMA gemäß Klausel 3610 gefordert und vereinbart.

Voraussetzung für die VdS-Anerkennung ist, dass die BMA von einer VdS-anerkannten Fachfirma nach VdS 2095 geplant und unter Verwendung VdS-anerkannter Teile, die auf funktionsgemäßes Zusammenwirken abgestimmt sind, unter Beachtung der anerkannten Regeln der Technik errichtet wird.

Die VdS-Richtlinien (VdS 2095: 2010-05) sind auf der Grundlage der vollinhaltlich übernommenen Norm DIN VDE 0833 Teil 2 (2015-11) um einige Anforderungen eingeschränkt und/oder ergänzt worden. Weiterhin sind bei Planung und Einbau von VdS-anerkannten BMA die Normen DIN VDE 0100 und DIN VDE 0800 in der jeweils gültigen

Abb. 17.2 VdS-Anerkennungszeichen



Fassung sowie generell die im Text aufgeführten Normen zu beachten. Bei BMA, die Feuerlöschanlagen ansteuern, müssen darüber hinaus die entsprechenden Richtlinien für Feuerlöschanlagen berücksichtigt werden.

Haushalts-Rauchalarmmelder nach E DIN EN ISO 12 239 (2010–12) und deren Zusammenschaltungen sind keine Brandmeldeanlagen im Sinne dieser Norm.

17.2 Aufbau einer Brandmeldeanlage

Vereinfacht dargestellt setzt sich eine Brandmeldeanlagen (BMA) aus den Komponenten laut Abb. 17.3 zusammen.

Kopf oder Gehirn einer Brandmeldeanlage ist die Brandmeldezenterale. Sie wertet die Meldungen der automatischen und manuellen Brandmelder aus und gibt, je nach Programmierung, eine Anweisung an die optischen, akustischen Signalgeber und/oder die Feuerwehr, bzw. ein Wachunternehmen weiter. Eine Brandmeldezenterale kann aber auch die Ansteuerung von RWA-, Feuerlösch- und Lüftungsanlagen übernehmen.

Während früher Brandmeldeanlagen lediglich als Ergänzung zu den Maßnahmen des baulichen Brandschutzes zum Einsatz kamen, sieht die neue Industriebaurichtlinie eine Vergrößerung der Brandabschnitte vor, wenn eine Brandmeldeanlage zum Einsatz kommt.

Die falsche Auswahl der Brandmelder kann zweierlei Wirkungen verursachen. Wird ein Brand nicht rechtzeitig erkannt, da der Melder auf die Kenngröße Feuer, Flammen oder Rauch nicht richtig reagiert, so können Personen- und Sachschäden entstehen, die vermeidbar gewesen wären. Löst dagegen ein Melder falsch aus und erzeugt einen sogenannten Fehlalarm, so steht unnötigerweise plötzlich ein Feuerwehrlöschzug vor der Tür, der zur gleichen Zeit womöglich an einer anderen Stelle benötigt wird.

Abb. 17.3 Komponenten einer Brandmeldeanlage



17.3 Ursachen von Falschalarm

Von einer Brandmeldeanlage wird erwartet, dass die Anzahl der Falschalarme so gering wie möglich sein soll. Der Betreiber ist zur Vermeidung von Falschalarmen verpflichtet und hat bei außergewöhnlichen Vorgängen, wie z. B. Schweiß- oder Flexarbeiten (Abb. 17.4), den betroffenen Meldebereich für die Zeit der Arbeiten abzuschalten.

Im Rahmen seiner Diplomarbeit an der Fachhochschule Aachen untersuchte Guido Müller vor einigen Jahren zweitausend Falschalarme, um den Schwachstellen der Brandmeldeanlagen auf den Grund zu gehen, was eine Ursachentabelle wie Tab. 17.1 ergab.

Bezogen auf die Alarmursachen lässt sich sagen, dass 94 % der Feuerwehralarmierungen Falschalarmierungen, also Fehlalarme sind (Abb. 17.5).

Auswertung der Ursachen

Betrachtet man die Uhrzeit der Alarmeingänge, so zeigt sich folgende Verteilung: 82 % tagsüber und 18 % nachts.

Bedingt durch die Häufung der Fehleinsätze der Feuerwehren gehen diese immer häufiger dazu über, diese Fehleinsätze für den Betreiber kostenpflichtig in Rechnung zu stellen.

Der Mensch ist die häufigste Ursache für die Fehlalarmhäufigkeit, was sich dadurch zeigt, dass die Alarmmeldungen in Wochentags-Nachtstunden ebenso rückläufig sind wie am Wochenende.

Guido Müllers Untersuchung erfolgte bei fünf nordrhein-westfälischen Feuerwehren. In anderen Bundesländern oder bei anderen Feuerwehren können durchaus Statistiken mit leicht abweichenden Ergebnissen zustande kommen.

Brandursache: Untätigkeit, Schlamperi, Versäumnisse der Gemeinde Schneizlreuth (Landkreis Berchtesgadener Land)

Es sollte ein lustiger Firmenausflug im Rahmen des 50-jährigen Bestehens der Unternehmensgruppe Lindner aus Arnstorf (Landkreis Rottal-Inn) werden. Doch der Outdoor-Trip mit Übernachtung in Schneizlreuth wurde zur Tragödie. Beim Brand der hunderte Jahre alten Unterkunft

Abb. 17.4 Flexarbeiten als Brandursache. (Wertheim.at)



Tab. 17.1 Mögliche Ursachen für Falschalarm (nach: Guido Müller, Zugriff: 20.04.2017)

Genaue Ursache	Täuschungsalarm	Böswilliger Alarm	Fehlalarm
Austritt von Wasserdampf	9,6 %		
Bauarbeiten	46,3 %		
Betriebsbedingte Ursachen	10,6 %		
Kochdünste	12,8 %		
Sonstiges	13 %		
Windzug	1,6 %		
Zigarettenrauch	6,1 %		
Böswillig über Druckknopf		98,1 %	
Böswillig über Rauchmelder		0,8 %	
Sonstiges		1,1 %	
Druckabfall Sprinkleranlage			5,4 %
Fehler in der Datenleitung			1,6 %
Ohne ersichtlichen Grund			59,5 %
Sonstiges			5,8 %
Sprinkler beschädigt			2,9 %
Technischer Defekt allgemein			2,9 %
Technischer Defekt BMZ			6,1 %
Technischer Defekt Melder			5,6 %
Überspannung			0,8 %
Versehentliche Alarmierung			9,4 %

kamen sechs Mitarbeiter ums Leben (Abb. 17.6). Später stellte sich heraus, dass das Gebäude gar nicht für Übernachtungen zugelassen war, unter anderem, weil Fluchtwege fehlten.

Notbetrieb und auch eine gewisse Kungelei – diesen Eindruck erweckten Zeugenaussagen im Prozess der Zweiten Strafkammer am Landgericht Traunstein gegen den 47-jährigen Geschäftsführer einer Event-Agentur, dem die Staatsanwältin nach der Brandkatastrophe im

Abb. 17.5 Brandalarmauswertung

Abb. 17.6 Brandkatastrophe von Schneizlreuth



„Pfarrbauernhof“ sechsfache fahrlässige Tötung und fahrlässige Körperverletzung zur Last legt. Das Feuer war am 23. Mai 2015 nachts um drei Uhr im Wohnhaus ausgebrochen, in dem fast 50 Personen schliefen. Sechs Mitarbeiter der Firma kamen ums Leben.

Der Bürgermeister und Gemeindemitarbeiter beriefen sich teils darauf, nichts von den illegalen Übernachtungen in dem nicht genehmigten Gebäude gewusst zu haben. Der frühere Bürgermeister der Gemeinde Schneizlreuth, war in der Renovierungszeit des historischen Anwesens 1994/1995 für die Elektroinstallation zuständig, beauftragt vom Eigentümer, einem Ex-Baudirektor. Unter anderem sorgte die Firma für die Beleuchtung im Dachgeschoss. Dort hatte der Angeklagte später ein Matratzenlager eingerichtet. Die meisten Opfer hatten in der Brandnacht dort geschlafen. Der 68-Jährige beteuerte, nach 1995 nicht mehr im Wohnhaus gewesen zu sein. Als Gemeindeoberhaupt habe er von dem fehlenden Bauantrag nichts gewusst: „Ich ging davon aus, dass der Eigentümer als Baudirektor die Bestimmungen kannte.“

Der frühere Bürgermeister der Gemeinde Schneizlreuth musste wegen der Brandkatastrophe im „Pfarrbauernhof“ im Mai 2015 mit sechs Toten und 18 Schwerverletzten auf die Anklagebank (Abb. 17.7).

Schadensverlauf mit / ohne Brandmeldeanlage (BMA)



Abb. 17.7 Schadensverlauf mit. (ohne BMA)

Das Landgericht Traunstein gelangte zu einem hinreichenden Tatverdacht bezüglich einer Mitschuld durch Unterlassen und ließ die Anklage der Staatsanwaltschaft zur Hauptverhandlung zu. (aus: Passauer Neue Presse Online, http://www.pnp.de/lokales/landkreis_rottal_inn/eggenfelden/1928674_Prozess-nach-Brand-in-Schneizlreuth-im-Newsblog-Habe-grosse-Schuld.html; http://www.pnp.de/nachrichten/bayern/1943222_Schneizlreuth-Prozess-Buergermeister-im-Zeugenstand-Newsblog.html, 11.01.2016; 26.01.2016, Zugriff: 15.02.2017)

17.4 Bestandteile von Brandmeldeanlagen (BMA)

Eine Brandmeldeanlage ist eine Gefahrenmeldeanlage (GMA) der Klasse 1 nach DIN VDE 0833-1 (VDE 0833 Teil 1). Zusätzlich zu den darin enthaltenen Anforderungen gilt für die **Bestandteile** einer BMA:

Brandmelder (BM)

Neben den im Anerkennungsbescheid festgelegten Einschränkungen, müssen die automatischen Brandmelder den Normen der Reihe DIN EN 54 und Handfeuermelder (nichtautomatische Melder) den E DIN EN 54-11, DIN 14 650-1, DIN 14 651, DIN 14 652, DIN 14 653, DIN 14 654, DIN 14 655 oder DIN 14 678 entsprechen.

Ionisationsmelder (**Abb. 17.8**) müssen, sofern sie an allgemein leicht zugänglichen Montageorten eingesetzt werden, gegen eine Entnahme gesichert werden.

Handfeuermelder müssen eine „Außer-Betrieb“-Kennzeichnung besitzen, die im Bedarfsfall verwendet wird.

Flammenmelder, die noch vor dem 1.5.1995 VdS-geprüft und -anerkannt worden sind, werden der Ansprechklasse 3 von E DIN EN 54-10 zugeordnet. Dies ist dann wichtig, wenn Melder noch im Einsatz sind und bei Ergänzungen der Anlage neu eingestuft werden müssen.

Abb. 17.8 Esser by Honeywell
Flammendetector



Brandmelderzentrale (BMZ)

Eine BMZ muss der Norm DIN EN 54-2 und der VdS-Richtlinie VdS 2540: 2010-12 (02) entsprechen. Es dürfen nur anlageneigene Meldungen und Informationen ausgewertet und verarbeitet werden.

Meldungen und Informationen von anderen Anlagen (z. B. Einbruchmeldeanlagen), die über die Übertragungswege der Brandmeldeanlage übertragen werden, dürfen die Funktion der Brandmeldeanlage nicht beeinträchtigen.

Energieversorgung (EV)

Die Energieversorgung von BMA muss der Norm DIN EN 54-4 entsprechen. Sie muss in der Lage sein, den Betrieb der BMA sicherzustellen. Jeder Ausfall einzelner Energiequellen eines Anlageteiles muss als Störung erkannt werden.

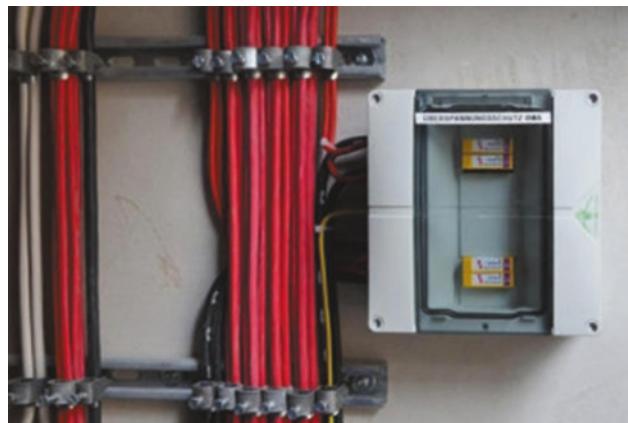
Übertragungswege (Primärleitungen)

Sämtliche Übertragungswege (Abb. 17.9) zwischen Meldern und Zentrale, zwischen Zentrale und bestimmten Steuereinrichtungen, zwischen Zentrale und bestimmten Signalgebern, zwischen Ansteuereinrichtungen und Übertragungseinrichtungen, zwischen Ansteuereinrichtungen und Steuer- und Alarmierungseinrichtungen sowie zwischen Zentralen müssen bestimmungsgemäß verfügbar sein (funktionieren) und überwacht werden.

Werden Übertragungswege nicht ausschließlich für Gefahrenmeldeanlagen verwendet und kann die Funktion der Geräte (z. B. Brandmelder) durch fremde Signale gestört werden, so muss eine zweite Übertragungsmöglichkeit vorgesehen werden.

Die Dauerbetätigung eines Handfeuermelders oder die Dauerauslösung eines automatischen Brandmeldes (z. B. Relais fällt nicht ab) darf nicht zur selbsttägigen Alarmwiederholung führen. Im Alarmfall genügt ja auch *eine* Auslösung, um die Intervenierungs Kräfte zu mobilisieren.

Abb. 17.9 Überwachte Primärleitungen Aufputz



Zur **steuerlichen Frage**, ob eine Brandmeldeanlage eine Betriebseinrichtung ist, entschied der Bundesfinanzhof: Eine in einem Lagergebäude eingebaute Brandmeldeanlage ist als wesentlicher Gebäudebestandteil anzusehen und somit kein selbstständiges Wirtschaftsgut (BFH v. 13.12.2001 – III R 21/98). In dem zu urteilenden Fall ging es um die Neuerrichtung einer Lagerhalle, bei der eine Brandmeldeanlage Bestandteil der Herstellungskosten war. Dieses Urteil hat Auswirkungen auf den Zeitraum, in dem eine Brandmeldeanlage steuerlich abgeschrieben werden kann.

17.5 Ansteuerung von Brandschutzeinrichtungen

Brandschutzeinrichtungen können Feuerlöschanlagen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen oder Feststellanlagen sein. Die Ansteuerung muss über eine **Schnittstelle** erfolgen.

Im Beispiel von [Abb. 17.10](#) wird ein Rauchvorhang, nach Auslösung durch einen Brandmelder, angesteuert.

Störungsmeldungen von der Brandschutzeinrichtung (z. B. Löschanlage) an die BMZ müssen über überwachte Übertragungswege erfolgen. Die Übertragungswege zur elektrischen Ansteuerung von Brandschutzeinrichtungen werden von der Steuereinrichtung der Brandschutzeinrichtung überwacht.

Wird die Brandschutzeinrichtung direkt durch die BMZ angesteuert, so müssen die Übertragungswege ebenfalls überwacht werden.

Signale wie Lösch- oder Auslösebefehle von Ansteuereinrichtungen der BMA an die Feuerlöschanlage müssen je Löschbereich übertragen werden können. Eine Störungsmeldung aus der Feuerlöschanlage an die BMZ muss mindestens als Sammelstörung übertragen werden.

Es muss sichergestellt sein, dass bei der Ansteuerung von Feuerlöschanlagen ([Abb. 17.11](#)) durch den Defekt eines Bauteils in einer Ansteuereinrichtung der BMZ nicht mehr als ein

Abb. 17.10 Brandschutzvorhang



Abb. 17.11 geöffneter Sprinkler

Löschbereich der Löschanlage ausfallen oder höchstens in einem Löschbereich eine Fehlauslösung auftreten kann.

Vor allem muss sichergestellt sein, dass bei Feuerlöschanlagen mit Personengefährdung die Personenschutzmaßnahmen (z. B. Feststellanlagen an Fluchttüren) sowohl bei einer Auslösung im Brandfall als auch bei einer Fehlauslösung eingehalten werden.

Feststellanlagen für Feuerschutzabschlüsse (FSA)

In FSA dürfen Melder und andere Teile der Brandmeldeanlage verwendet werden. Bei der Verwendung gilt:

- Die Richtlinien des DIBt sind einzuhalten. Feststellanlagen bedürfen einer allg. bauaufsichtlichen Zulassung (DIBt).
- FSA dürfen auch durch andere Brandmelder oder Meldergruppen angesteuert werden.
- Brandmelder von FSA dürfen keine Übertragungseinrichtungen ansteuern.
- Die Auslösevorrichtung muss bei Alarm (Brandmeldung), Störung (Unterbrechung, Kurzschluss, Ausfall der Netzspannung) oder Handauslösung die angeschlossene Feststellvorrichtung sicher und unverzögert auslösen (spannungslos schalten).
- Die Abschaltung der zugeordneten Meldergruppe oder eines Melders dieser Gruppe muss zur Auslösung der Feststellvorrichtung führen. Die Abschaltung von anderen Brandmeldern oder Meldergruppen, die eine zusätzliche Auslösung bewirken, muss nicht zur Auslösung der Feststellanlage führen.
- Bei Störungen der BMA, die keinen Funktionsverlust zur Folge haben, braucht die Feststellvorrichtung nicht ausgelöst zu werden.

17.6 Planen und Errichten von BMA

Die DIN 14 675 (April 2012), die DIN VDE 0833-1 und -2 sowie die VdS 2095 regeln den Aufbau und den Betrieb von Brandmeldeanlagen ([Abb. 17.12](#)).

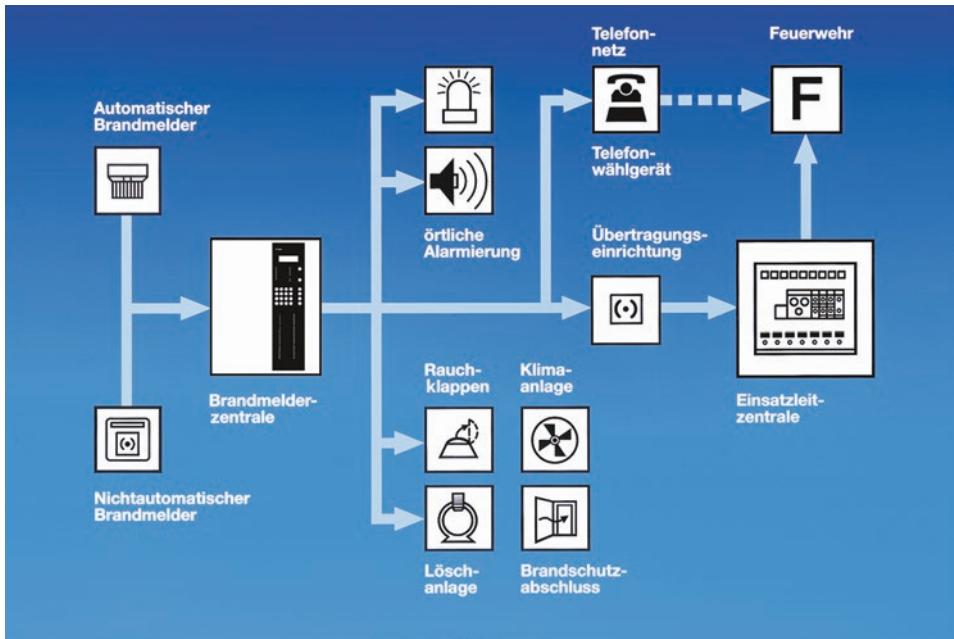


Abb. 17.12 Skizze einer Brandmeldeanlage

Für eine BMA dürfen nur Bestandteile verwendet werden, die den Normen der Reihe DIN EN 54, soweit vorhanden, entsprechen und von einer zertifizierten Elektrofachkraft geplant und errichtet werden. Das funktionsmäßige Zusammenwirken dieser Bestandteile muss sichergestellt sein.

Zusätzlich müssen Geräte für den Einsatz in schwieriger Umwelt, wie Kühlhäusern, Galvanisierungsbetrieben oder korrosiver Atmosphäre, durch besondere Anpassung diesen außergewöhnlichen Umweltbedingungen und Umgebungseinflüssen Rechnung tragen.

Wird eine schnelle Brandentwicklung – mit großer Wahrscheinlichkeit – erwartet, so ist zusätzlich eine automatische Feuerlöschanlage in Betracht zu ziehen.

17.7 Alarmorganisation

Die Brandmeldeanlage ist neben dem baulichen Brandschutz und den Vorgaben der allgemeinen und speziellen Brandschutzvorschriften nur ein Bestandteil des Brandschutzkonzeptes.

Das gesamte Brandschutzkonzept muss alle verfügbaren Brandschutzmaßnahmen in Betracht ziehen, da jede einzeln oder mehrere gleichzeitig versagen können.

Die Festlegung der Alarmorganisation für eine Brandmeldeanlage mit den erforderlichen Maßnahmen hat grundsätzlich durch den Betreiber gemeinsam mit den zuständigen Stellen, wie hilfeleistenden Stellen (z. B. Feuerwehr), dem Planer sowie gegebenenfalls dem Errichter der BMA zu erfolgen.

Folgende Maßnahmen sind insbesondere sicherzustellen:

- Brandmeldung an die zuständige Feuerwehr und/oder an die Lösch- und Rettungskräfte vor Ort,
- Warnung gefährdeter Personen und ggf. Fluchtweglenkung,
- Öffnen der Zugangswege der Feuerwehr,
- Verhinderung der schnellen Ausbreitung des Brandes durch Betätigung von Brandschutzeinrichtungen (z. B. FSA).

Bezogen auf die Alarmorganisation und das gesamte Brandschutzkonzept sollte die zuständige Feuerwehr, je nach Objektgröße, bereits im Frühstadium in die Planung einbezogen werden. Erfahrene Planer kennen die unterschiedlichen „technischen Anschlussbedingungen“ der großen Berufsfeuerwehren und berücksichtigen diese bereits in ihrer Planung.

Brand- und Störungsmeldungen müssen angezeigt und ggf. so weitergeleitet werden, dass die zuständigen Personen und Stellen jederzeit so früh wie möglich benachrichtigt werden. Die Störungsmeldungen sind parallel und unverzüglich an den Instandhalter weiterzuleiten.

17.8 Überwachungsumfang

Allgemeines

Der Überwachungsumfang wird mit dem Betreiber, ggf. in Abstimmung mit den aufsichtführenden Behörden sowie dem Versicherer festgelegt. Zu berücksichtigen ist dabei die Gebäudenutzung. Es ist festzulegen, für welche Gebäudeabschnitte Personen- bzw. Sachgefährdung vorliegen und welche Maßnahmen zur Gefahrenabwehr und Warnung von Personen einzuleiten sind. In die Überwachung sind Verkehrs- und Rettungswege einzubeziehen.

In die Planung „Personengefährdung“ sind alle Räume, in denen sich gebäudefremde Besucher oder Personen, die auf fremde Hilfe angewiesen sind, dauernd oder zeitweise aufhalten könnten, sowie angrenzende Räume in die Überwachung einzubeziehen. Hinzu kommt, dass eine mögliche Rauchausbreitung weitgehend durch z. B. Ansteuern von Feststellanlagen für Feuerschutzabschlüsse, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen verhindert werden muss.

Für die Sachgefährdung gilt, dass Sicherungsbereiche mit Ausnahme von kleinen Teilbereichen, die nur eine geringe Brandlast aufweisen bzw. keine Brandausbreitung ermöglichen, vollständig überwacht werden müssen.

Von geringer Brandlasten spricht man bei $\leq 25 \text{ MJ}$ (7 kWh) je m^2 , was z. B. 15 NYM-Leitungen $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$, 1 m lang, möglichst gleichmäßig auf eine Fläche von $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$

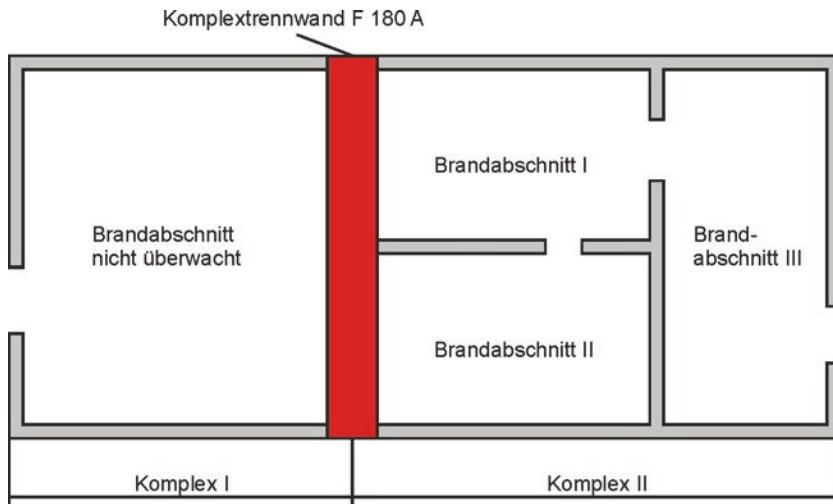


Abb. 17.13 Brandabschnitts-Zeichnung. (Auszug aus VdS-Schadenverhütung)

verteilt oder ein PVC-Abwasserrohr DN 100 nach DIN 19 531, 1 m lang, ebenfalls bezogen auf eine Grundfläche von $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ an Wert (Brandlast) darstellen.

Zusätzlich zur Raumüberwachung ist eine Einrichtungsüberwachung möglich.

Eine Überwachung muss sich mindestens auf einen ganzen Brandabschnitt oder einen feuerbeständig abgetrennten Raum erstrecken; d. h., die überwachten Bereiche müssen:

- von nicht überwachten Bereichen räumlich oder baulich durch Brandwände getrennt sein ([Abb. 17.13](#)) oder
- feuerbeständig abgetrennte Räume bilden.

Sämtliche Überwachungsbereiche müssen, mit Ausnahme der als Ausnahme genannten Fälle, vollständig erfasst werden. Es müssen z. B. auch folgende Teilbereiche in die Überwachung mit einbezogen werden:

- Aufzugsmaschinenräume,
- Transport- und Transmissionsschächte,
- Kabelkanäle und -schächte, sofern sie begehbar oder mit Revisionsöffnungen ausgestattet sind,
- Klima-, Be- und Entlüftungsanlagen (Klima- und Lüftungszentralen sowie Zu- und Abluftkanäle),
- Kanäle und Schächte für Material sowie Abfälle und deren Sammelbehälter,
- Kammern und Einbauten jeder Art,
- Zwischendecken- und Zwischenbodenbereiche,
- Teilbereiche in Räumen, die durch näher als 0,5 m an die Decke reichende Regale oder sonstige Einrichtungen geschaffen werden.

Überwachungsausnahmen

Von der Überwachung sind folgende Ausnahmen zulässig:

- Sanitärräume, z. B. Waschräume und Toiletten, wenn in diesen Räumen keine brennbaren Vorräte oder Abfälle aufbewahrt werden, nicht jedoch gemeinsame Vorräume für Sanitärräume;
- Kabelkanäle und -schächte, die für Personen nicht zugänglich und gegenüber anderen Bereichen feuerbeständig (F 90 A) abgeschottet sind;
- Schutzzräume, die nicht zu anderen Zwecken genutzt werden;
- Laderampen im Freien;
- Räume, die durch eine automatische Feuerlöschanlage mit Meldung zu einer hilfeleistenden Stelle geschützt sind; es sei denn, die Brandmeldeanlage ist zur Ansteuerung einer Feuerlöschanlage oder aus sonstigen Gründen erforderlich;
- Zwischendecken- und Zwischenbodenbereiche, sofern sämtliche der folgenden Bedingungen erfüllt sind:
 - Die Zwischenräume müssen weniger als 0,8 m hoch sein,
 - es dürfen keine Leitungen für Sicherheitsanlagen, z. B. Notbeleuchtung, elektroakustische Anlagen für Sprachdurchsagen bei Alarmierung usw. vorhanden sein; es sei denn, diese sind besonders geschützt verlegt,
 - die Brandlast muss kleiner als 25 MJ, bezogen auf eine Fläche von 1 m × 1 m, sein,
 - die Umfassungsbauteile (Decken, Böden, Wände) müssen nichtbrennbar (Baustoffklasse A nach DIN 4102-1) sein und
 - die Zwischenräume müssen mit nichtbrennbarem Material so unterteilt sein, dass Abschnitte von maximal 10 m Breite und 10 m Länge gebildet werden;
- sonstige kleine Bereiche müssen im Installationsattest aufgeführt sein, sofern wegen der Brandlast keine Bedenken bestehen.

Veranlassungen zur Mängelbeseitigung an Brandschutzanlagen, Zuständigkeit und Lösungsvorschläge, Erledigung der Mängelbeseitigung.

Dabei sind Brandschutzanlagen zusätzlich zu den festgelegten Wartungsfristen nach sicherheitstechnischen Erfahrungswerten zu prüfen.

Brandmeldesystem (BMS)

Mit dem Brandmeldesystem bezeichnet man die Gesamtheit der in einer Brandmeldeanlage verwendeten Geräte und Teile, die auf funktionsmäßiges Zusammenwirken abgestimmt sind.

Brandmelderzentrale (BMZ)

Die Brandmelderzentrale ist das Gehirn und das Steuerorgan einer Brandmeldeanlage ([Abb. 17.14](#)). Sie wertet alle angeschlossenen manuellen und automatischen Brandmelder aus und leitet die Alartermeldung intern und/oder extern weiter.

Sie verfügt über eine eigene Notstromversorgung, die bei Netzausfall sofort aktiv wird, und steuert Lösch- und RWA-Anlagen.

Abb. 17.14 Brandmelderzentrale (BMZ). (Hekatron Vertriebs GmbH)



Sie ist in Meldebereichen – auf die Meldebereiche, Meldergruppen oder Einzelmelder aufgeschaltet werden – aufgeteilt.

Der Brandmeldezustand muss durch eine optische Alarmsammelanzeige und durch ein akustisches Signal, an einer ständig besetzten Stelle, angezeigt werden.

Bei Brandalarm müssen – sofern vorhanden – Alarmierungseinrichtungen und die Übertragungseinrichtungen angesteuert werden. Die Auslösung muss an einer ständig besetzten Stelle angezeigt werden.

Eine Störung der Signalverarbeitungseinheit

- darf sich grundsätzlich nur auf Meldebereiche mit einer Gesamtfläche von höchstens 12.000 m², jedoch auf nicht mehr als 512 Melder auswirken,
- die auf Meldebereiche mit einer Gesamtfläche von mehr als 12.000 m² oder mit mehr als 512 Meldern wirkt, muss die Meldergruppen funktionsfähig erhalten.

Eine Störung einer Anzeigeeinrichtung darf sich grundsätzlich auf Meldebereiche mit einer Gesamtfläche von höchstens 12.000 m², jedoch auf nicht mehr als 512 Melder auswirken. Ist die Gesamtfläche größer als 12.000 m² oder die Anzahl der einer Anzeigeeinrichtung zugeordneten Melder größer als 512, müssen entweder

- eine weitere Anzeigeeinrichtung (einschl. Decodiereinrichtung) als passive Reserve oder
- eine Registriereinrichtung im Parallelbetrieb vorhanden sein.

Unter den vorgenannten Bedingungen darf der Sicherungsbereich bis zu 48.000m² betragen.

Abb. 17.15 Piktogramm Brandmelderzentrale

Hat die Brandmelderzentrale redundant ausgelegte Signalverarbeitungs- und Anzeigeeinrichtungen, dann darf der Sicherungsbereich größer als 48.000 m² sein.

Beschilderung der BMZ

Die meisten Feuerwehren fordern in ihren Anschaltbedingungen eine Beschilderung von der Anfahrtsstelle auf öffentlichem Grund bis zur Brandmelderzentrale mit Schildern nach DIN 4066 mit der Aufschrift „BMZ“ (im Bedarfsfall mit rechts- oder linksweisendem Richtungspfeil) ([Abb. 17.15](#)).

Sonstige Anforderungen

Abhängig von der jeweiligen Feuerwehr können weitere Anschaltbedingungen oder Hinweise wichtig sein, wie z. B.:

- Der Raum der BMZ (z. B. Pförtnerhaus) ist entsprechend hell auszuleuchten, ev. mit Notbeleuchtung bei Stromausfall.
- Der Standort der BMZ ist mit einer gelben Blitzleuchte kenntlich zu machen.
- Der Raum oder Umschrank der BMZ ist mit einem Rauchmelder auszustatten und je nach Standort mit einer Heizung (z. B. bei unbeheizten Nebenräumen) zu versehen.

Meldebereiche (MB)

Der gesamte Sicherungsbereich lässt sich in Meldebereiche unterteilen.

Die Festlegung der Meldebereiche muss so erfolgen, dass jederzeit eine rasche und eindeutige Ermittlung des Melde- bzw. Brandortes möglich ist.

Dazu werden ggf. die Brandmelder eines Meldebereiches in Meldergruppen ([Abb. 17.16](#)) zusammengefasst.

Dabei gilt es zu beachten:

- Ein Meldebereich darf sich nur über **1 Geschoss** erstrecken. Ausgenommen hiervon sind Treppenräume, Licht- und Aufzugsschächte bzw. turmartige Aufbauten, die zu jeweils eigenen Meldebereichen zusammengefasst werden müssen
- Ein Meldebereich darf **einen Brandabschnitt** nicht überschreiten
- Ein Meldebereich darf eine **Grundfläche** von **1600 m²** nicht überschreiten

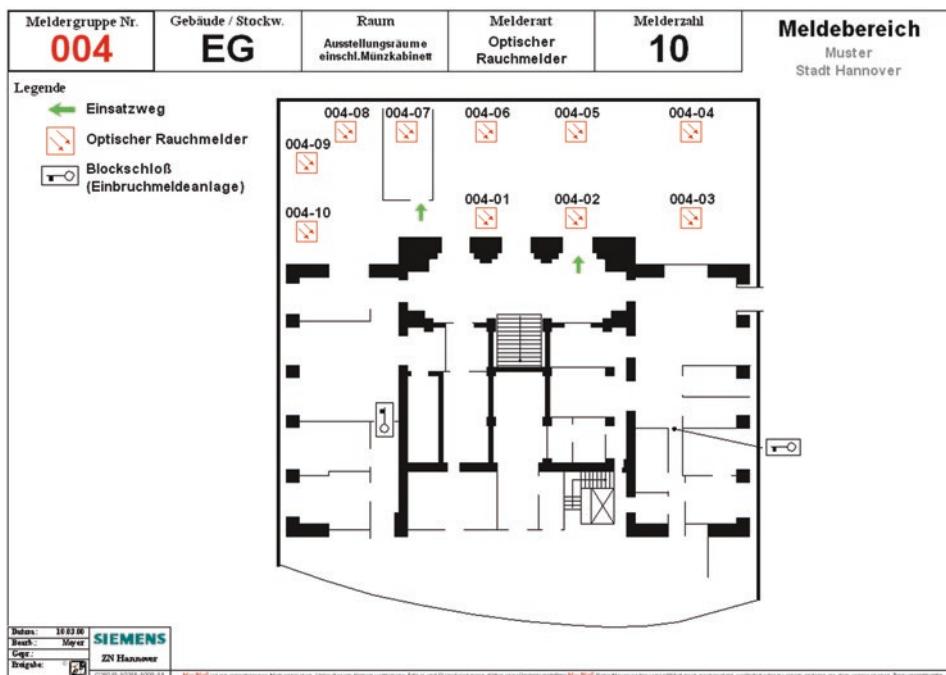


Abb. 17.16 Plan über Meldebereichaufteilung

- Ein Meldebereich darf **mehrere Räume** nur dann zusammenfassen, wenn sie **benachbart** sind, nicht mehr als **5 Räume** umfassen und die Gesamtfläche der Räume **400 m²** nicht übersteigt oder wenn die Räume **benachbart** sind, ihre Zugänge einfach **überblickt** werden können, die Gesamtfläche **1000 m²** nicht übersteigt und in der Nähe gut wahrnehmbare **optische Alarmanzeigen** vorhanden sind, die den vom Brand betroffenen Raum kennzeichnen. Die optische Alarmanzeige muss, wenn baulich möglich, oberhalb der Zugangstür an der Wand angebracht werden. Die Kennzeichnung muss nach DIN 14 623 erfolgen. Alternativ kann der betroffene Raum an der BMZ angezeigt werden.

Meldergruppen (MG)

Innerhalb einer Meldergruppe dürfen nur Melder eines Meldebereichs angeschlossen werden. In der Praxis werden Meldergruppen auch als „Schleife“ oder „Meldelinie“ bezeichnet. Meldergruppen werden nach logischen Überlegungen ausgewählt.

Dies kann zum Beispiel so aussehen: Der Meldebereich ist das 4. OG eines Bürogebäudes. Eine Meldelinie ist z. B. die linke Seite des 4. OG, eine weitere Meldelinie die rechte Seite des OG und noch eine Meldelinie die beiden mittleren Laborräume.

Für automatische Brandmelder und Handfeuermelder sind eigene Meldergruppen vorzusehen. Diese dürfen nicht mehr als je 10 Handfeuermelder oder 32 automatische Brandmelder enthalten.

Melder in Lüftungsanlagen, automatische Brandmelder in Zwischendecken oder Kabelkanälen angeordnet, müssen jeweils zu eigenen Meldergruppen zusammengefasst werden. Andernfalls muss auf einfache Weise, z. B. durch abgesetzte Melderanzeigen, erkannt werden können, in welchem Teilbereich Melder angesprochen haben.

Handfeuermelder in Treppenräumen mit mehr als zwei Untergeschossen sind jeweils vom Feuerwehrzugang ausgehend sowohl nach unten in den Untergeschossbereichen als auch nach oben in den Obergeschossbereichen in getrennten Meldergruppen zusammenzufassen, wobei der Feuerwehrzugang dem darüberliegenden Geschoßbereich zuzuordnen ist.

Meldergruppen müssen unabhängig voneinander abschaltbar sein (z. B. für Renovierungsarbeiten).

Alarmierungsbereiche

Der Sicherungsbereich ist in Alarmierungsbereiche – vor allem in Bezug auf Flucht- und Rettungswege – einzuteilen.

Deren Größe richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten. Der Internalarm muss alle Personen im Alarmierungsbereich erreichen können. Die Lautstärke des akustischen Internalarmgebers muss der DIN 33 404 Teil 3 entsprechen.

Übertragungswege

Je Übertragungsweg dürfen maximal 128 Melder oder Geräte angeschlossen werden; nicht zu berücksichtigen sind indirekt angeschaltete Geräte (z. B. Melderanzeigen).

Die zugeordneten Meldebereiche eines Übertragungsweges dürfen eine Gesamtfläche von 6000 m² nicht überschreiten. Mehrere Brandabschnitte dürfen aber dabei überschritten werden. Dabei muss jedoch sichergestellt sein, dass durch einen Fehler (Unterbrechung, Kurzschluss oder Fehler gleicher Wirkung in einem Übertragungsweg, z. B. fehlerhafte Informationsübertragung) nicht mehr ausfällt als entweder

- ein Meldebereich mit höchstens 1600 m² oder
- 32 automatische Brandmelder oder 10 Handfeuermelder eines Meldebereichs mit den diesen Meldern zugeordneten Funktionen oder
- ein linienförmiger Rauchmelder oder
- ein linearer Wärmemelder oder
- ein Ansaugrauchmelder mit den diesen Meldern zugeordneten Funktionen oder
- **eine** diesem Übertragungsweg zugeordnete Funktionsgruppe.

Übertragungswegen zugeordnete Funktionsgruppen können sein:

- das Alarmieren von jeweils einem Alarmierungsbereich,
- das Steuern von Feststellanlagen,
- das Steuern von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen für jeweils einen Brandabschnitt,

- das Steuern von je einem Löschbereich,
- das Steuern von anderen Brandschutzeinrichtungen je Brandabschnitt,
- das Erfassen und Ausgeben von Meldungen und Informationen.

17.9 Handfeuermelder

Anordnung und Aufteilung von Handfeuermeldern (Abb. 17.17)

Diese müssen

- gut sichtbar angebracht sein,
- frei zugänglich sein,
- im Bedarfsfall durch ein zusätzliches Hinweisschild z. B. nach DIN 4066 gekennzeichnet sein,
- so angebracht sein, dass sich der Druckknopf $1,4\text{ m} \pm 0,2\text{ m}$ über der Standfläche befindet,
- so angebracht sein, dass diese mindestens 15 mm aus der umgebenden Fläche herausragen,
- ausreichend durch Tageslicht oder eine andere Lichtquelle beleuchtet sein; ist Sicherheitsbeleuchtung vorhanden, muss diese auch den Handfeuermelder beleuchten,
- in den Flucht- und Rettungswegen, zumindest an allen Ausgängen zu freien Verkehrsflächen angeordnet werden.

Handfeuermelder müssen von der Anzahl und vom Anbringungsort her so angeordnet werden, dass eine Person nicht mehr als 50 m zum nächsten Handfeuermelder zurücklegen muss.

Abb. 17.17 Handfeuermelder Notifier



In feuergefährdeten Betriebsstätten oder in Abhängigkeit von der Nutzung sowie von der Beschaffenheit eines Gebäudes müssen Handfeuermelder von der Anzahl und vom Anbringungsort her so angeordnet werden, dass eine Person nicht mehr als 30 m zum nächsten Handfeuermelder zurücklegen muss.

Die genaue Bezeichnung von Handfeuermeldern lautet „nichtautomatische Brandmelder“. In der Umgangssprache wird der Handfeuermelder auch gerne „Druckknopfmelder“ genannt.

Durch manuelle Auslösung des Handfeuermelders wird der Feueralarm weiter gemeldet.

Die Ausführung wird in der DIN 14 654 für Melder in Ausführung „H“ (Anwendung im Freien) und in der DIN 14 655 für Melder in Ausführung „G“ (Anwendung in trockenen Räumen) sowie nach DIN EN 54-11 geregelt.

Beschriftung

Die Gehäusefarbe und Beschriftung von Handfeuermeldern wird je nach Verwendung geregelt.

Die Gehäusefarbe muss **rot** (RAL 3000) sein und die Aufschrift **Feuerwehr** tragen, wenn durch die Betätigung des Melders unmittelbar die Feuerwehr verständigt wird.

Führt die Alarmmeldung zu einer ständig besetzten Stelle im Haus, bzw. zu einer hausinternen Alarmierung, so ist der Melder in **blauer** Farbe mit der Aufschrift **Hausalarm** zu montieren ([Abb. 17.18](#)).

Werden durch den Melder Steuerfunktionen ausgelöst, so muss die Gehäusefarbe **gelb** (RAL 1004) sein und z. B. eine der folgenden Aufschriften tragen:

Handauslösung für Ingerenlöschanlage

Handauslösung für CO₂-Löschanlage

Ausschaltvorrichtung für Stromversorgung

Abb. 17.18 Handmelder-Varianten



Abb. 17.19 Piktogramm für Außer-Betrieb-Setzung von Handmeldern



Außer-Betrieb-Setzung von Handfeuermeldern

Jeder außer Betrieb genommene Handfeuermelder muss durch einen von außen nicht entfernbarer Hinweis mit den Texten „Außer Betrieb“ sowie „Out of Order“ mit einer Schriftgröße, die mindestens dem 0,1-Fachen der Gehäusehöhe entspricht, und gegebenenfalls zusätzlich mit einem Symbol mit einer Symbolhöhe, die mindestens dem 0,15-Fachen der Gehäusehöhe entspricht, gekennzeichnet werden (Abb. 17.19).

Bei außer Betrieb genommenen Handfeuermeldern darf das Betätigungsmerkmal nicht mehr sichtbar sein.

17.10 Automatische Brandmelder

Die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit einer Brandmeldeanlage wird maßgeblich von der Detektionssicherheit der angeschlossenen Melder bestimmt. Von automatischen Meldern wird erwartet, dass sie möglichst empfindlich sind und ohne Verzögerung reagieren. Sie dürfen aber andererseits nicht durch Täuschungen, Störungen und andere Umwelteinflüsse auslösen.

Die Auswahl erfolgt entsprechend der **Raumnutzung**, der wahrscheinlichen **Brandentwicklung** in der Entstehungsphase, der **Raumhöhe**, den **Umgebungsbedingungen** und der möglichen **Störgrößen** in dem zu überwachenden Bereich.

Bei der Projektierung und Auswahl von Brandmeldern, über die Feuerlöschanlagen angesteuert werden, sind auch die Richtlinien für die jeweilige Feuerlöschanlage zu berücksichtigen (Tab. 17.2).

Testfeuer nach DIN EN 54 T7 und T9

TF 1	offener Zellulosebrand (Holz)
TF 2	Pyrolyse Schwelbrand (Holz)
TF 3	Glimm-Schwelbrand (Baumwolle)
TF 4	Offener Kunststoffbrand (Polyurethan)
TF 5	Flüssigkeitsbrand (n-Heptan)
TF 6	Flüssigkeitsbrand (Aethylalkohol)

Tab. 17.2 Testfeuer nach DIN EN 54 T7/T9

Testfeuer	Wärmeentwicklung	Aufwärtsströmung	Rauchentwicklung	Aerosol-Spektrum	sichtbarer Bereich
TF 1	stark	stark	ja	überwieg. nicht sichtb.	dunkel
TF 2	vernachlässigbar	schwach	ja	überwieg. sichtbar	hell, stark streuend
TF 3	vernachlässigbar	sehr schwach	ja	überwieg. nicht sichtb.	hell, stark streuend
TF 4	stark	stark	ja	teilweise nicht sichtb.	sehr dunkel
TF 5	stark	stark	ja	überwieg. nicht sichtb.	sehr dunkel
TF 6	stark	stark	nein	keines	keiner

Das Testfeuer gemäß DIN EN 54, Teil 9 wird als Detektionskriterium für den optimalen Einsatz der verschiedenen Meldertypen verwendet.

17.11 Anwendungsbereiche der verschiedenen Melderarten

Abhängig von der Brandkenngröße eignen sich die Brandmelder für Brände nach [Tab. 17.3](#).

Mit dieser Matrix steht ein Instrumentarium zur Verfügung, welches auf einen Blick erkennbar macht, ob ein Melder optimal, gut geeignet, brauchbar oder aber ungeeignet für einen Anwendungsfall ist.

Auf Basis der bisher dargestellten Erkenntnisse ist es möglich, die für eine jeweilige Melderart charakteristischen Brandarten und Brandkennzeichen gegenüberzustellen ([Tab. 17.4](#)). Diese Tabelle ist in Verbindung mit wichtigen Bemerkungen und Einschränkungen dargestellt.

17.12 Funktions-(Detektions-)Prinzipien

Rauchmelder

Brände beginnen meistens als Schwellbrände. Der Schwellbrand ist ein energiearmer, rauender Zustand, der sich ohne Flamme über Stunden hinziehen kann, ohne in offenes Feuer überzugehen. An allgemein leicht zugänglichen Montageorten dürfen nur Melder mit mechanischer Entnahmesicherung eingesetzt werden ([Abb. 17.20](#)). Als allgemein leicht zugänglich versteht man eine Erreichbarkeit der Melder mit am Ort verfügbaren, frei zugänglichen Hilfsmitteln (z. B. Stuhl, Tisch, Leiter).

Tab. 17.3 Eignung von Brandmeldern

Brandmelder	Kriterium	Anwendung	Objektart
Rauchmelder	Rauchentwicklung, wenig Wärme, Schwellenbrand, keine sichtbare Flamme	Kleinere bis mittlere Überwachungsbereiche	Eigenheime, Büros und Verwaltungsgebäude
Wärmemelder	Starke Wärmentwicklung, Wärmestrahlung, Flüssigkeitsbrände	Kleinere Überwachungsbereiche	Werkstätten, Industrieanlagen, Großraumküchen, Orte mit starker natürlicher Rauchentwicklung
Multi-Sensormelder	Vereinigung der Kriterien von Rauch- und Wärmemeldern	Überwachungsbereiche mit unterschiedlichen Brandlasten, auftretenden Störgrößen und hoher Wertkonzentration	Lagerhallen, Telekommunikationseinrichtungen, Hotels, Büroräume, Papierfabriken, Museen, Druckereien
Gasmelder	Wenig Rauchentwicklung, Gasentwicklung, keine Wärme	Überwachungsbereiche mit hohem Personenschutz	Veranstaltungshallen, Einkaufszentren, Flughäfen, Krankenhäuser, Theater, Diskotheken, Alten- und Pflegeheime

Ist ein Brand bereits in offene Flammen übergegangen, so breitet sich das Feuer meist sehr rasant aus. Während die Feuerwehr bei Rauch den Schaden oft im Frühstadium bekämpfen und damit geringhalten kann, wirkt der Einsatz bei offenen Flammen nur noch schadensmindernd.

Die Definition von Rauch ist, dass es sich dabei um ein heterogenes Gemisch aus verschiedenen Partikeln handelt. Die Zusammensetzung (Größe, Farbe und Oberfläche der Partikel) ist von der Art des Brandes, der Sauerstoffzufuhr und vom Brennmaterial abhängig.

Der energiearme kalte Rauch besteht weitgehend aus großen Partikeln.

Wärmemelder

Bei der Anordnung von Wärmemeldern ist darauf zu achten, dass eine direkte Sonneneinstrahlung vermieden wird. Betriebseinrichtungen, von denen Wärmestrahlung, Heißluft oder heiße Dämpfe ausgehen können, müssen berücksichtigt werden. Überhaupt dürfen Wärmemelder nicht an Stellen angeordnet werden, an denen die Umgebungstemperatur infolge natürlicher oder betrieblicher Wärmequellen solche Werte annehmen kann, dass die Gefahr des unerwünschten Ansprechens der Melder gegeben ist.

Bei *Thermo-Differenzialmeldern* (Abb. 17.21) wird der für eine Alarmauslösung erforderliche Temperaturanstieg pro Zeiteinheit ($^{\circ}\text{C}/\text{min}$) ausgewertet.

Die Funktion basiert entweder nach dem Prinzip eines Thermistors, eines elektrischen Widerstandskabels oder einer Flüssigkeitsausdehnung (z. B. in einem abgesetzten Fühler).

Der Thermistor-Sensor besteht aus zwei NTC-(Negativ-Temperatur-Coeffizient) Widerständen. Die Widerstandsveränderung zwischen Messwiderwand (NTC 1) und Referenzwiderstand (NTC 2) führt zum Alarm.

Tab. 17.4 Melderart und Brandentwicklung

Brandmelder	Brandart	Brandkennzeichen	Bemerkung
Rauchmelder	Langsam verlaufender Entstehungsbrand, Holz-Schwellenbrand, PVC-Brand	Rauchentwicklung, wenig Wärme, keine sichtbare Flamme	Einzusetzen bei Personengefährdung oder Schäden durch Brandrauch
Wärmemelder	Offener Brand (Holz, Polyurethan, Gase von brennbaren Flüssigkeiten), schnelle Brandentwicklung	Starke Wärmeentwicklung, Flammenstrahlung, Rauchentwicklung	Ansprechtemperatur soll mindestens 10 °C, max. 35 °C über Raumtemperatur liegen
IR-Flammenmelder	Flüssigkeitsbrände mit Rauchentwicklung	Flammenbildung zum Teil in starken Rauch eingehüllt	Auch bei starker Rauchentwicklung einsetzbar
UV-Flammenmelder	Flüssigkeitsbrände mit Rauchentwicklung	Alkoholbrände, Gasbrände (nicht sichtbar)	Lichtblitze (E-Schweißen, Gewitter) können zu Falschalarmen führen
Multi-Sensormelder	Langsam verlaufender Entstehungsbrand (Holz-Schwellenbrand, PVC-Brand), offener Brand (Holz, Polyurethan, Gase von brennbaren Flüssigkeiten), schnelle Brandentwicklung	Rauchentwicklung, Wärmeentwicklung, Flammenstrahlung, keine sichtbare Flamme	Einzusetzen bei Personengefährdung oder Schäden durch Brandrauch; Ansprechtemperatur min. 10 °C, max. 35 °C über Raumtemperatur, Kombination der Detektionsart; träge, aber relativ falschalarm-sicher
Gasmelder	Sehr langsam verlaufender Entstehungsbrand, erkennt offene Holzbrände und unsichtbare Aerosole	Wenig Rauch- und Gasentwicklung	Sehr gut einzusetzen bei Personengefährdung wie Krankenhäuser, Tiefgaragen, Alten- und Pflegeheime

Thermo-Differenzialmelder sind für das Erkennen von Flammenbränden, die einen Temperaturanstieg über eine vorgegebene Zeitspanne verursachen, besonders geeignet. Dies trifft in der Regel auf offene Brände zu.

Ein *Thermo-Maximalmelder* erkennt Flammenbrände, wenn am Melder die vorgegebene maximale Temperatur erreicht wird.

Dieser Melder erreicht nicht immer die Norm EN 54 und wird deshalb meist nur für Bereiche eingesetzt, in denen ein rascher Temperaturanstieg erwartet wird und ein schneller ansprechender Melder nicht eingesetzt werden kann.

Abb. 17.20 Esser by Honeywell, Optischer Rauchmelder



Abb. 17.21 Busch-Jaeger Melder



Der erste serienreife *Ionisationsmelder* kam in den 1950er Jahren auf den Markt. Ein radioaktives Präparat ionisiert (Übergang von Molekülen oder Atomen in Ionen beim Zerfall von Lösungen) die Luft. Es bildet sich zwischen Anode und Kathode eine Messstrecke, auf der deren Ionenstrom messbar wird.

Das Prinzip ist, dass eindringende kleine Partikel oder Gase sich an den Ionen anlagern und dadurch den Ionenstrom verlangsamen. Dies bewirkt, dass Rauch messbar wird.

Aus Gründen des Umweltschutzes wurden in den letzten Jahren verstärkt Alternativen zum Ionisationsmelder gesucht, weshalb diese eigentlich nur noch im Industriebereich eingesetzt werden. Der Vorteil von Ionisationsmeldern liegt in der Detektierfähigkeit von unsichtbarem Rauch (z. B. Alkoholbrand).

Der richtige Umgang mit der Radioaktivität des Ionisationsmelders entscheidet über dessen Gefährdungsgrad. Das radioaktive Material, zumeist Americum 241 (Am241), Radium 226 (Ra226) oder Krypton 85 (Kr85), stellt solange keine Gesundheitsgefahr dar, wie es nicht nach außen dringt. Die Entsorgung ausgedienter Ionisationsmelder erfolgt durch qualifizierte Errichterfirmen. Der Betreiber sollte auf eine Entsorgungsbestätigung bestehen, die völlig unproblematisch ist, da die Melder von den Herstellern oder den Sammelstellen für radioaktives Material gegen einen Unkostenbeitrag zurückgenommen werden.

Der *Optische Melder* sendet über eine Lichtquelle kurze, intensive Lichtpulse in einer bestimmten Frequenz.

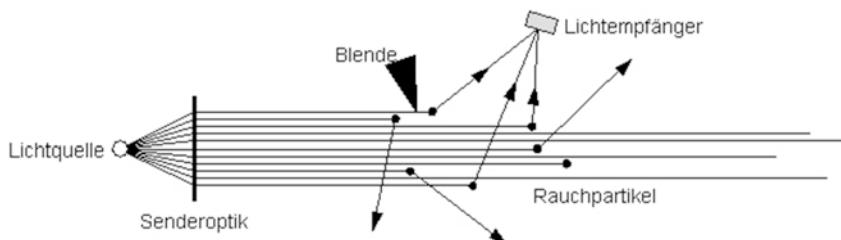


Abb. 17.22 Funktion eines optischen Melders

Dabei sind Lichtquelle, Blende und Lichtempfänger so angeordnet, dass die Lichtstrahlen nicht auf direktem Weg von der Lichtquelle zum Lichtempfänger gelangen können. Bilden sich jedoch Rauchpartikel im Labyrinth, wird ein Teil des Lichtes auf den Lichtempfänger reflektiert (Abb. 17.22).

Zur Detektion rauchproduzierender Brände, die insbesondere große Partikel heller Farbe erzeugen, und damit von Brandarten, die durch hellen sichtbaren Rauch gekennzeichnet sind, eignen sich optische Rauchmelder nach dem Streulichtprinzip.

Optische Rauchmelder nach dem Durchlichtprinzip eignen sich zur Detektion rauchproduzierender Brände, die sowohl helle als auch dunkle Partikel erzeugen.

Zur Überwachung von großflächigen Hallen, hohen Räumen, Kabel- und Energiekanälen oder Räumen mit Decken, bei denen aufgrund besonderer Anforderungen (z. B. kunsthistorische Werte) keine anderen Melder angebracht werden können, eignen sich Lichtstrahlrauchmelder (Abb. 17.23).

Bei Lichtstrahlrauchmeldern muss zwischen Sender und Empfänger bzw. zwischen Sender-/Empfängereinheit und dem Reflektor eine dauernde Sichtverbindung vorhanden sein. Der Strahl darf nicht durch sich bewegende Gegenstände (z. B. Laufkran) unterbrochen werden, da dies zu Störungsmeldungen oder Falschalarmen führen kann. Die Montage muss auf stabilem und vibrationsfreiem Untergrund erfolgen. Bei der Projektierung ist bereits zu berücksichtigen, dass Temperaturschwankungen Ausdehnungen metallischer Konstruktionen (z. B. Stahlträger) hervorrufen können. Dies kann dazu führen, dass der gebündelte Strahl vom Empfänger weg wandert und damit ebenfalls Störungsmeldungen oder Falschalarme verursachen kann.

Die Anordnung von Rauchmeldern in niedrigen Räumen (Raumhöhe < 3 m) ist nur möglich, wenn zusätzliche Maßnahmen getroffen werden, die das Ansprechen der Melder z. B. durch Rauchen verhindern. Zusätzliche Maßnahmen sind:

- Anordnung der Melder außerhalb der über festen Arbeitsplätzen liegenden Deckenbereichen,
- Ersatz der Rauchmelder durch Wärmemelder,
- Einsatz ansprechverzögelter Melder,
- Rauchverbot.

Abb. 17.23 Optischer Rauchmelder



IR-Flammenmelder

Ein IR-Flammenmelder eignet sich besonders für den Einsatz bei Brandgefahren durch feste oder flüssige organische Materialien in Bereichen mit aggressiven Medien, z. B. in Werkzeugmaschinen, sowie in MDF-Pressen. Wegen seines großen möglichen Überwachungsbereiches empfiehlt sich der Einsatz eines Flammenmelders, unter Berücksichtigung eines zu erwartenden Brandverlaufes sowie möglicher vorhandener Störgrößen, besonders in großen, hohen Hallen.

Der Fühler des Melders besteht in der Regel aus zwei pyroelektrischen Sensoren, die zwei verschiedene Wellenlängen auswerten (Abb. 17.24).

Der erste Sensor reagiert auf infrarotaktive Flammengase im charakteristischen CO₂-Spektralbereich, die beim Abbrand von kohlenstoffhaltigen Materialien entstehen.

Der zweite Sensor misst die Infrarotenergie im Wellenlängenbereich, die von Störquellen (z. B. Sonnenlicht, künstlichem Licht, Heizstrahler) ausgestrahlt wird.

Flammenmelder, die nur auf einen Wellenlängenbereich reagieren, dürfen im Alarmzustand nicht zu einem Brandalarm führen. Die Projektierung dieser Flammenmelder ist daher in Zweigruppen- oder Zweimelderabhängigkeit durchzuführen.

Die Ausbreitung von Flammenstrahlung hängt vom Verhältnis der Strahlungswellenlänge zur Größe der im überwachten Raum vorhandener Teilchen (Rauchpartikel) ab. Ist im Überwachungsbereich auch mit Bränden mit einer anfänglichen Schwelphase zu rechnen, die zur Verrauchung des Raumes führen können, sind bevorzugt Infrarotmelder einzusetzen. Rauch kann von Infrarotstrahlung durchdrungen werden, wogegen Ultraviolettsstrahlung vom Rauch absorbiert werden kann.

Zur Abwehr äußerer Einwirkungen gegen Falschalarme kann die Anbringung von Blenden und Abdeckungen dienen.

Brandentwicklung

Ist in der Entstehungsphase mit einem Schmelzbrand zu rechnen, sind Rauchmelder zu verwenden. Dies gilt insbesondere dann, wenn eine Personengefährdung oder Schäden durch Brandentwicklung zu erwarten ist.

Abb. 17.24 Infrarot Flammenmelder**Abb. 17.25** Hochregalbrand

Ist dagegen in der Entstehungsphase mit einem offenen Brand mit schneller Brandentwicklung zu rechnen ([Abb. 17.25](#)), so können Rauch-, Wärme, Flammenmelder oder Kombinationen von verschiedenen Brandmelderarten verwendet werden.

Tab. 17.5 Raumhöhenabhängigkeit von Rauchmeldern

Raumhöhenabhängigkeit

Raumhöhe	Rauchmelder DIN EN 54-7	Wärmemelder DIN EN 54-5			Flammenmelder E DIN EN 54-10
		Klasse 1 (A1)	Klasse 2 (A2, B, C, D, E, F, G)	Klasse 3	
< 45 m	nicht geeignet	nicht geeignet	nicht geeignet	nicht geeignet	geeignet
< 16 m	nicht geeignet	nicht geeignet	nicht geeignet	nicht geeignet	geeignet
< 12 m	geeignet	nicht geeignet	nicht geeignet	nicht geeignet	geeignet
< 7,5 m	geeignet	geeignet	nicht geeignet	nicht geeignet	geeignet
< 6 m	geeignet	geeignet	geeignet	nicht geeignet	geeignet
< 4,5 m	geeignet	geeignet	geeignet	geeignet	geeignet

Betriebliche Umstände sind bei der Auswahl der Melder zu berücksichtigen. Ist mit Staubvorkommen, UV-absorbierenden Dämpfen oder Niederschlägen am Melder zu rechnen, so ist von der Verwendung von UV-Flammenmeldern abzusehen. Zur Erkennung von Bränden anorganischer Stoffe und Metalle können keine IR-Flammenmelder eingesetzt werden, die im CO₂-Emissionsband der heißen Flamme arbeiten.

Wird damit gerechnet, dass ein Brandausbruch mit starker Rauchentwicklung verbunden ist, so sollten keine UV-Melder, oder solche nur in Kombination mit Rauchmeldern, zum Einsatz kommen.

Raumhöhe

Je größer der Abstand zwischen Brandherd und Decke ist, bzw. je höher der Raum ist, desto größer wird der Bereich gleichmäßiger, jedoch geringerer Rauchkonzentration und damit schwierigerer Auswertung.

Tab. 17.5 zeigt den unmittelbaren Zusammenhang zwischen der Eignung der verschiedenen Brandmelderarten und der Raumhöhe auf.

Höhere Deckenteile, deren Fläche weniger als 10 % der gesamten Deckenflächen betragen, bleiben unberücksichtigt, sofern diese Deckenteile nicht größer sind als das 0,6-Fache des maximalen Überwachungsbereiches eines Melders. Andernfalls sind die Bereiche größerer Deckenhöhen wie getrennte Räume zu behandeln.

Punktförmige Rauchmelder sind allgemein in ihrem Einsatz auf eine Deckenhöhe von 12 m begrenzt.

Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperaturen, innerhalb derer automatische Brandmelder funktionieren und betrieben werden dürfen, liegen zwischen -20 °C und 50 °C. Es gelten die Herstellerangaben und die entsprechende Norm der Reihe DIN EN 54.

Abb. 17.26 Luftbewegung

Bei Umgebungstemperaturen unter 0 °C muss sichergestellt sein, dass die Melder nicht vereisen können (Abb. 17.26).

Bei Wärmemeldern (DIN EN 54-5: 2011-04) sind die typischen und maximalen Anwendungstemperaturen der verschiedenen Melderklassen aus der Tabelle zur Klasseneinteilung zu entnehmen. Schwanken die Umgebungstemperaturen stark (z. B. durch betriebsbedingte Wärmeerzeugung), so sind Wärmemelder ungeeignet.

Für den Einsatz in ungeheizten Gebäuden, in denen die Umgebungstemperatur sehr stark schwanken kann, hohe Anstiegsgeschwindigkeiten aber nicht lange andauern, sind Melder mit dem Klassenindex R besonders gut geeignet.

Dagegen eignen sich Melder mit dem Klassenindex S besonders gut für Anwendungen, in denen über längere Zeit höhere Temperaturanstiegsgeschwindigkeiten herrschen (z. B. in Kesselräumen oder Küchen).

Luftbewegung

Wärme- und Flammenmelder unterliegen bezüglich der Luftbewegung keinerlei Einschränkungen.

Sind im Anerkennungsbescheid keine anderen Werte genannt, so dürfen Rauchmelder bis zu einer Luftgeschwindigkeit von 5 m/s eingesetzt werden.

Erschütterungen

Brandmelder können ohne Einschränkung, mit Ausnahme von Flammen- und Lichtstrahlrauchmeldern, in Bezug auf mögliche Erschütterungen an Wänden und Decken montiert werden.

Bei Montage an maschinellen Einrichtungen müssen die auftretenden Erschütterungen im Zweifelsfall gemessen und die Eignung der Brandmelder im Einzelfall nachgewiesen werden.

Abb. 17.27 Übersicht über
Verbrennungsprodukte



Luftfeuchte

Der Einsatz von Rauch- und Flammenmeldern ist bis zu einer relativen Luftfeuchte von 95 % möglich, sofern dabei eine Nebelbildung und/oder Betauung ausgeschlossen werden können.

Rauch, Staub und ähnliche Aerosole

Das Auftreten von Rauch, Staub oder ähnlichen Aerosolen (meist betriebsbedingt) kann beim Einsatz von Rauchmeldern zu Täuschungsalarmen führen ([Abb. 17.27](#)). Der Einsatz in „kritischen Bereichen“, in denen wegen der Betriebsbedingungen mit Täuschungsalarmen zu rechnen ist, muss durch Schaltung der Melder in Zweigruppen- oder Zweiemelder-abhängigkeit erfolgen. Vorzugsweise sind Mehrfachsensor-Rauchmelder einzusetzen. Für Wärmemelder bestehen außer in Extremfällen (z. B. Nass-Staub) keine Einschränkungen. In einzelnen, d. h. entweder den in den VdS-Richtlinien oder mit dem VdS besonders abgestimmten Fällen ist eine Kombination von Rauchmeldern mit Flammenmeldern möglich. Anstelle der Zweigruppen- oder der Zweiemelderabhängigkeit dürfen auch andere Techniken verwendet werden, sofern diese VdS-anerkannt sind.

Mit Täuschungsalarm ist insbesondere in Fällen, in denen folgende Erscheinungen auftreten können, zu rechnen ([Abb.17.28](#)):

- Staubanfall (z. B. Bauhof-Lager),
- Flusenanfall (z. B. Teppichlager),
- Bearbeitung von Materialien, wie brennbaren Stoffen, Holz (z. B. Schreinerei), Kunststoff etc.,
- Öl- und Schmutzreste, die mit heißen Maschinenteilen in Berührung kommen,
- Ölnebel, Dämpfe von Schneidöl,

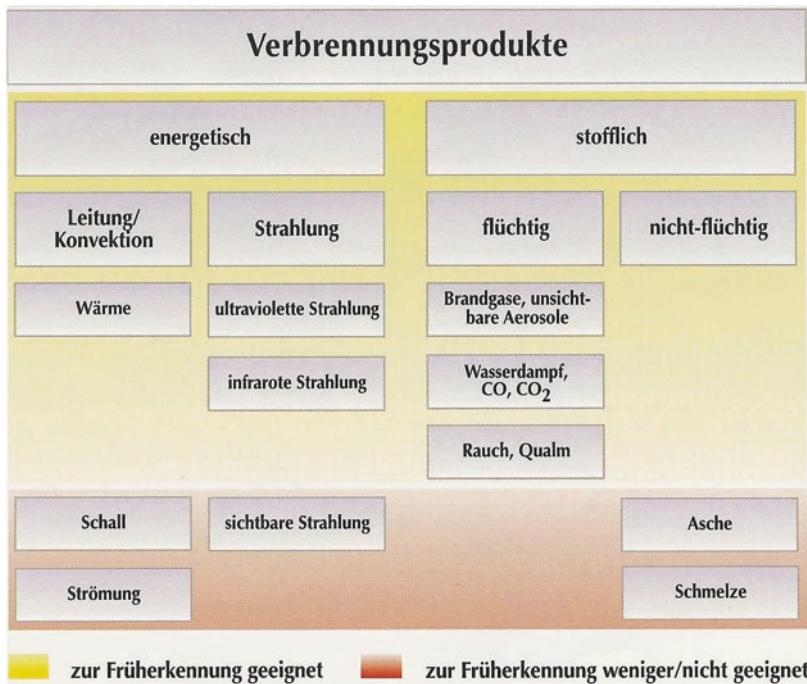


Abb. 17.28 Reaktion von Verbrennungsprodukten

- Abgase von Verbrennungsmotoren, insbesondere Dieselmotoren,
- Tabakrauch,
- Dämpfe und Aerosole aus Alkohol sowie Lösungsmitteln in Produktion, Verarbeitung und Lagerung.

Lichteinwirkung

Erfolgt eine optische Strahlung (Licht) auf den Melder, so ist mit folgenden Einflüssen zu rechnen:

Wärmemelder und punktförmige Rauchmelder werden nicht beeinflusst.

Infrarot-Flammenmelder können durch modulierte IR-Strahlung (z. B. bewegte Maschinenteile, flackernde Beleuchtung usw.) beeinflusst werden.

UV-Flammenmelder können durch UV-Strahlungserzeugen, z. B. Beleuchtungskörper mit Emissionen im UV-C-Bereich (eta 200 nm), Lichtbögen usw., beeinflusst werden.

Radioaktive Strahlung

Sind Melder radioaktiver Strahlung ausgesetzt, so können die Funktion und die Lebensdauer beeinflusst werden. Die Eignung der Brandmelder ist im Einzelfall nachzuweisen.

17.13 Anzahl und Anordnung automatischer Brandmelder

Sowohl die Anzahl als auch die Anordnung automatischer Brandmelder und auch die Art der Melder richten sich nach der Raumgeometrie (Grundfläche, Höhe, Decken- und Dachform usw.), nach der Verwendungsart und nach den Umgebungsbedingungen in den zu überwachenden Räumen.

Entsprechend seiner Brandkenngröße ist in jedem Raum des Sicherungsbereiches (Abb. 17.29), ausgenommen Räume mit geringer Brandlast oder ohne Möglichkeit der Brandausbreitung, mindestens ein automatischer Brandmelder anzubringen. Bei zu erwartender Personengefährdung gelten auch Teilbereiche als Räume, in die sich der Brandrauch ausbreiten kann.

In zwangsbelüfteten Räumen müssen perforierte Decken, die der Belüftung dienen, im Radius von 0,5 m um den Melder geschlossen werden.

Setzt man Melder mit unterschiedlichen Brandkenngrößen ein, so kann sich die Zeit bis zur Brandmeldung verlängern.

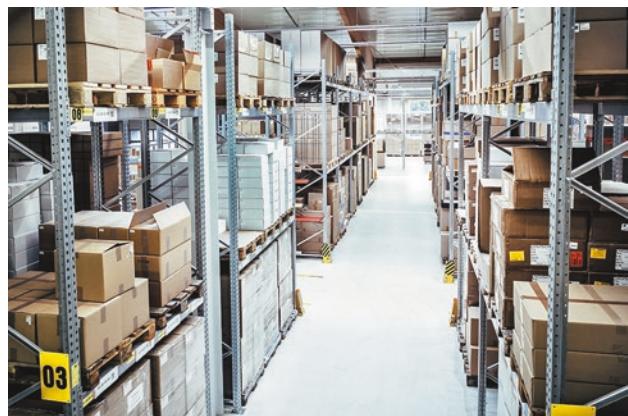
Die **Anzahl** der punktförmigen Rauch- und Wärmemelder ist so zu projektieren, dass die in Tab. 17.6 angegebenen maximalen Überwachungsbereiche A nicht überschritten werden.

Werden punktförmige Rauchmelder in Zweigruppen- oder Zweimelderabhängigkeit angeordnet, so sind die in Tab. 17.6 angegebenen maximalen Überwachungsbereiche A für Rauchmelder um mindesten 30 % zu reduzieren. Bei Ansteuerung von Brandschutzeinrichtungen (z. B. Feuerlöschanlagen) ist eine Reduzierung je Melder um 50 % nötig.

Punktförmige Wärmemelderanordnung in Zweigruppen- oder Zweimelderabhängigkeit bedeutet eine Reduzierung des Überwachungsbereiches A um 50 %.

In dieser Melderabhängigkeit (Zweigruppen- oder Zweimelderabhängigkeit) sollte der Abstand zwischen zwei Meldern 2,5 m nicht unterschreiten. Eine Abhängigkeit von mehr als zwei Meldern oder zwei Meldergruppen zum Erreichen des Brandmeldezustandes ist – bis auf begründete Ausnahmen – nicht zulässig.

Abb. 17.29 Brandlasten im Lagerbereich. (Hekatron Vertriebs GmbH)



Tab. 17.6 Überwachungsbereich punktförmiger Melder

Überwachungsbereich punktförmiger Rauch- und Wärmemelder

Grundfläche des zu überwachenden Raumes	Art der automatischen Brandmelder	Raumhöhe	Dachneigung α	
			< 20°	> 20°
< 80 m²	Rauchmelder DIN EN 54-7	< 12 m	80 m²	80 m²
	Rauchmelder DIN EN 54-7	< 6 m	60 m²	90 m²
< 30 m²		> 6 m < 12 m	80 m²	110 m²
Wärmemelder DIN EN 54-5 Kl. 1 (A1*)	< 7,5 m	30 m²	30 m²	
Wärmemelder DIN EN 54-5 Kl. 2 (A2, B, C, D, E, F und G*)	< 6 m			
> 30 m²	Wärmemelder DIN EN 54-5 Kl. 3	< 4,5 m	20 m²	40 m²
	Wärmemelder DIN EN 54-5 Kl. 1	< 7,5 m		
	Wärmemelder DIN EN 54-5 Kl. 2 (A2, B, C, D, E, F und G*)	< 6 m		
	Wärmemelder DIN EN 54-5 Kl. 3	< 4,5 m		

A = maximaler Überwachungsbereich je Melder

 α = Winkel, den die Dach-/Deckensteigung mit der Horizontalen bildet; hat ein Dach oder eine Decke verschiedene Neigungen, z. B. bei Sheds, zählt die kleinste vorkommende Neigung.

* = Klasseneinteilung nach DIN EN 54-5 (2001–03)

Bei Mehrfachsensormeldern und Meldern, die unterschiedliche Brandkenngrößen detektieren (z. B. Rauch, Wärme) (Abb. 17.30), gelten die in Abhängigkeit von Raumhöhe und Grundfläche des zu überwachenden Raumes in Tab. 17.6 angegebenen maximalen Überwachungsbereiche A der Melder. Mehrfachsensormelder gelten nicht als integrierte Zweimelderabhängigkeit, da die örtliche Trennung der verschiedenen Sensoren nicht gegeben ist.

Die Projektierung von Mehrfachsensormeldern ist mit den Rauchmeldern identisch. Sie können – bei entsprechenden VdS-Anerkennungen – die Möglichkeit der Abschaltung einzelner Sensoren haben, wobei der verbleibende, nicht abgeschaltete Meldeteil weiterhin die Funktion beinhalten muss, zum Beispiel vom Mehrfachsensormelder auf die Funktion eines Rauchmelders umzuschalten. Sofern diese Funktion genutzt wird, ist dieser Melder als Wärmemelder entsprechend der Anerkennung zu projektieren.

Nur wenn gemäß diesen Vorgaben projektiert wurde, darf diese Betriebsart in Zugangsebene 2, von DIN EN 54-2, wählbar sein. Die Funktion der möglichen Umschaltung auf die verschiedenen Betriebsarten ist in der Zugangsebene ≥ 3 freizugeben oder zu sperren.

Abb. 17.30 Novar GmbH,
a Honeywell Company,
41469 Neuss, www.esser-systems.com



Die größte Entfernung (horizontaler Abstand) zwischen einem punktförmigen automatischen Brandmelder und einem beliebigen Punkt der Decke ist bei Abweichung von der idealen quadratischen Aufteilung unter Beachtung der Dachneigung und des maximalen Überwachungsbereichs A für **Rauchmelder** aus Abb. 17.31, links (**Bild 1**) und für **Wärmemelder** aus Abb. 17.31, rechts (**Bild 2**) zu ermitteln.

Decken mit Unterzügen

Die Anordnung von punktförmigen Rauch- und Wärmemeldern bei Unterzügen, Lüftungskanälen und anderen Unterteilungen der Decke mit einer Höhe größer 3 % der Raumhöhe, jedoch erst ab einer Mindesthöhe größer als 0,2 m, müssen berücksichtigt werden, sofern sie direkt an der Decke ansetzen (Abb. 17.32). Die Höhe D der Unterteilungen wird senkrecht zur Dachfläche ermittelt.

Müssen direkt an der Decke ansetzende Unterteilungen nicht berücksichtigt werden, so dürfen obige Melder auf diesen angeordnet werden.

Sofern zwischen den Unterteilungen und der Decke Abstandhalter mit einer Höhe $D > 3\%$ der Raumhöhe, jedoch mit einer Mindesthöhe von 0,25 m vorhanden sind und die freie Fläche $> 75\%$ der Gesamtfläche zwischen den Unterteilungen und der Decke ist, brauchen die Unterteilungen, gleich welcher Höhe, nicht berücksichtigt zu werden, sofern die Abstandhalter nicht ihrerseits Unterteilungen der Decke bilden. Diese sind dann wie beschrieben zu behandeln.

Sind durch zu berücksichtigende Unterteilungen gebildete Deckenfelder kleiner oder gleich dem 0,6-Fachen des in Tab. 17.6 angegebenen maximalen Überwachungsbereiches A der punktförmigen automatischen Rauch- und Wärmemelder, dürfen von einem Melder mehrere Deckenfelder mit insgesamt nicht mehr als dem 1,2-Fachen der in Tab. 17.6 angegebenen maximalen Überwachungsbereichs A überwacht werden, wenn der zugehörige

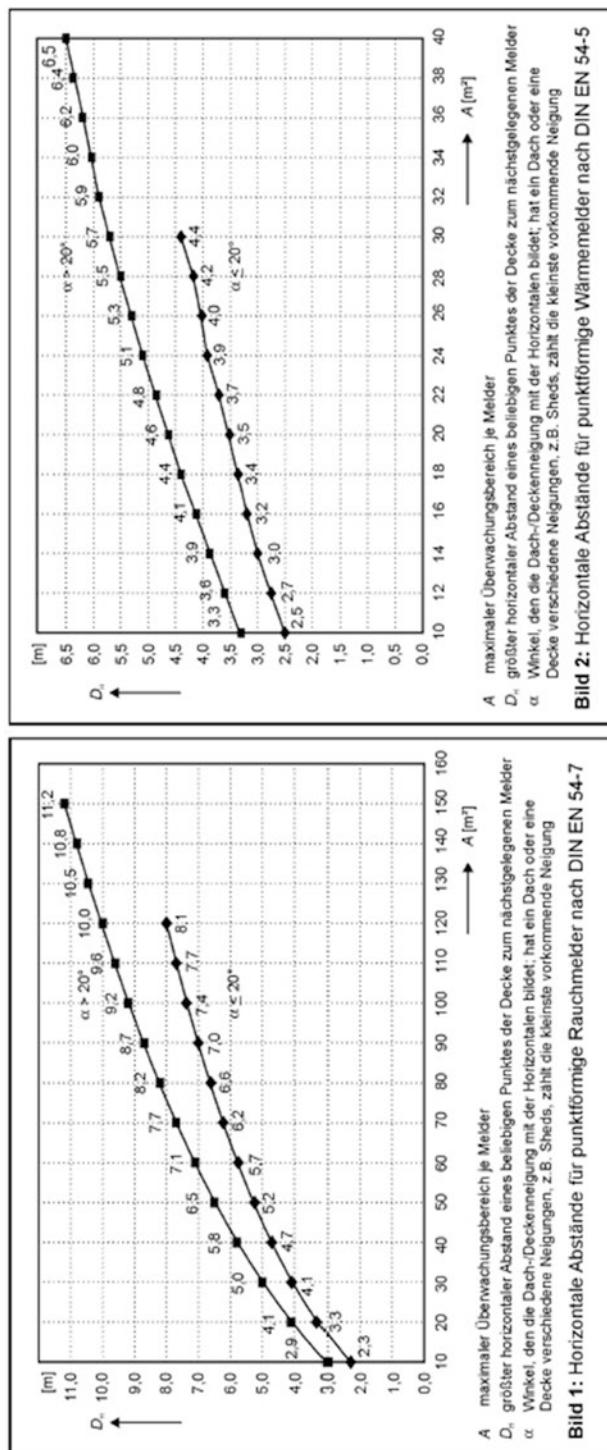


Abb. 17.31 Rauchmelderauswertung. (Auszug aus VdS-Schadenvorhütung)

Abb. 17.32 offene Holzdeckenkonstruktion



Horizontalabstand D_H für Rauchmelder nach [Abb. 17.31](#), links (**Bild 1**) und für Wärmemelder nach [Abb. 17.31](#), rechts (**Bild 2**) nicht überschritten wird. Ist das einzelne durch zu berücksichtigende Unterteilungen gebildete Deckenfeld größer als $0,6 A$, so muss jedes Deckenfeld mit Meldern ausgestattet werden.

Die einzelnen Deckenfelder müssen mit punktförmigen Rauch- und Wärmemeldern projektiert werden, wenn die Höhe der Unterteilungen mehr als $0,8 \text{ m}$ beträgt. Ein Deckenfeld muss wie ein einzelner Raum betrachtet werden, wenn es größer als das $1,2$ -Fache des in [Tab. 17.6](#) angegebenen Überwachungsbereichs A ist.

Schmale Gänge und schmale Deckenfelder

Sind Gänge und Deckenfelder schmäler als 3 m , so dürfen die Melderabstände wie folgt gewählt werden:

- Wärmemelder bis 10 m , bei Zweimelder- oder Zweigruppenabhängigkeit bis 5 m ;
- Rauchmelder bis 15 m , bei Zweimelder- oder Zweigruppenabhängigkeit bis 11 m , bzw. $7,5 \text{ m}$ bei Ansteuerung von Brandschutzeinrichtungen (z. B. Feuerlöschanlagen).

Die maximal zulässigen Überwachungsbereiche A dürfen dabei nicht überschritten werden. Der Melderabstand zur Stirnfläche des Ganges oder des Deckenfeldes darf nicht größer als die Hälfte der oben genannten Abstände sein. In Kreuzungs-, Einmündungs- und Eckbereichen von Gängen ist jeweils ein Melder anzurufen.

Abstand zu Wänden

Die Abstände zu Wänden dürfen bei den Meldern nicht kleiner als $0,5 \text{ m}$ sein, ausgenommen bei Gängen, Kanälen und ähnlichen Gebäudeteilen mit weniger als 1 m Breite. Sind Unterteilungen, Balken oder z. B. unter der Decke verlaufende Klimakanäle vorhanden, die näher als $0,15 \text{ m}$ an die Decke reichen, so muss auch zu diesen Bauteilen der seitliche Abstand mindestens $0,5 \text{ m}$ betragen.

Abstand zu Lagergütern und Einrichtungen

Der horizontale und vertikale Abstand zwischen Meldern und Lagergütern oder Einrichtungen darf an keiner Stelle $0,5 \text{ m}$ unterschreiten.

Tab. 17.7 Abstände zu Decken und Dächern

Abstand punktförmiger Rauchmelder zu Decken und Dächern

Raumhöhe R_h	Dachneigung α	
	< 20°	> 20°
D_L	D_L	D_L
< 6 m	< 0,25 m	0,20 bis 0,5 m
> 6 m	< 0,4 m	0,35 bis 1,0 m

D_L = Abstand des rauchempfindlichen Elementes zur Decke bzw. zum Dach

α = Winkel, den die Dach-/Deckenneigung mit der Horizontalen bildet; hat ein Dach oder eine Decke verschiedene Neigungen, z. B. bei Sheds, zählt die kleinste vorkommende Neigung.

Abstand zu Decken und Dächern

Wärmemelder müssen grundsätzlich direkt an die Decke montiert werden.

Für Rauchmelder ergeben sich die erforderlichen Abstände D_L der Melder zur Decke bzw. zum Dach aus der Höhe der zu überwachenden Räume, der Dachneigung und dem bei der Decken- bzw. Dachform zu erwartenden Wärmepolster; Richtwerte für die Abstände ergeben sich aus Tab. 17.7.

Abstand bei verschiedenen Dach- und Deckenformen

Bei Räumen mit Dächern, deren Dachneigung α größer ist als 20°, z. B. Schräg-, Sattel- oder Walmdächer, ist eine Reihe Melder senkrecht (im Lot) unter dem First bzw. unter dem höchsten Teil des Raumes mit der Abhängelänge D_L anzutragen.

Bei Räumen mit Sheddächern muss, wie in Abb. 17.33 dargestellt, jedes Shed mit einer Reihe Melder ausgestattet sein. Die Melder müssen an der Dachfläche mit der geringeren Neigung im Abstand D , vom First mit der Abhängelänge D_L angebracht werden.

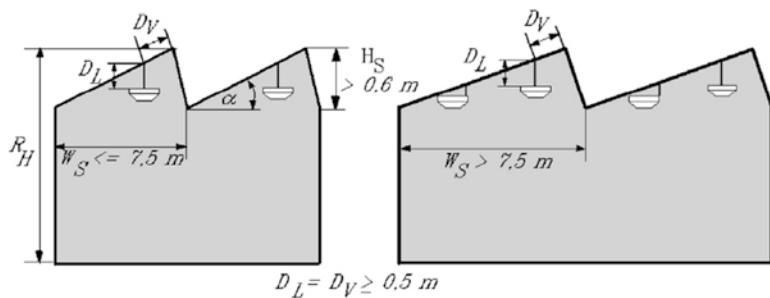
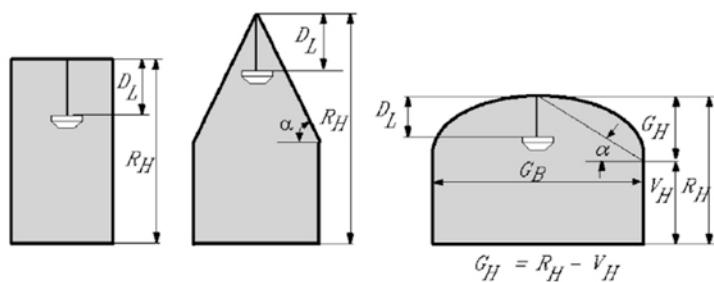
Sind weitere Melderreihen erforderlich, ist bei allen Dachformen der Abstand D_L vom Dach wie bei Dachneigungen α bis 20° vorzusehen.

Anordnung unter Podesten, Gitterrosten oder ähnlichen Einrichtungen

Wird ein Raum durch geschlossene oder als Gitterrost ausgebildete Podeste in der Höhe unterteilt (Abb. 17.34), so ist unterhalb dieser Einrichtungen der Einbau von zusätzlichen Rauch- oder Wärmemeldern erforderlich, wenn alle drei Einflussgrößen (Podestlänge, -breite und -fläche) die in Tab. 17.8 angegebenen Grenzwert von l , b und F – abhängig von der Melder-Montagehöhe h – überschreiten.

Gitterroste müssen, wegen möglicher Belegung, wie geschlossene Podeste behandelt werden.

Befinden sich mehrere Podeste übereinander, so ist nur die unterste Ebene mit punktförmigen Rauch- oder Wärmemeldern zu bestücken, wenn zwischen den darüberliegenden Podestebenen nur geringe Brandlasten vorhanden sind.



Anordnung und Abstände von Rauchmeldern bei verschiedenen Dach- und Deckenformen

Abb. 17.33 Unterschiedliche Deckenformen für Rauchmeldermontage. (Auszug aus VdS 2095)

Abb. 17.34 Durchgangsregale in Bibliothek



Tab. 17.8 Abstände zu Podesten, Gitterrosten etc.

Anordnung punktförmiger Rauch- und Wärmemelder unter Podesten, Gitterrosten oder ähnlichen Einrichtungen

Art der automatischen Brandmelder	Höhe <i>h</i>	Podestlänge <i>l</i>	Podestbreite <i>b</i>	Podestfläche <i>A</i>
Wärmemelder DIN EN 54-5	< 7,5 m	> 2 m	> 2 m	> 9 m ²
Rauchmelder DIN EN 54-7	< 6 m	> 2 m	> 2 m	> 16 m ²
	> 6 m < 12 m	> 3,5 m	> 3,5 m	> 31,5 m ²

Anordnung und Abstände von Lichtstrahlrauchmeldern

Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass zwischen Melder und Reflektor eine konstante und dauernde Sichtverbindung vorhanden ist.

Die Anzahl der Lichtstrahlrauchmelder ist so zu wählen, dass die in [Tab. 17.9](#) angegebenen maximalen Überwachungsbereiche *A* nicht überschritten werden. Die Melder sind so aufzuteilen, dass kein Punkt der Decke weiter von der Strahlmitte entfernt ist (horizontaler Abstand) als in Spalte *D_H* angegeben und der Abstand zwischen zwei parallel geführten Strahlen nicht größer als der doppelte horizontale Abstand *D_H*.

Die Mittelachse des Überwachungsstrahls darf nicht näher als 0,5 m zu Wänden, Einrichtungen oder Lagergütern angeordnet werden.

Für Lichtstrahlrauchmelder ist ein Abstand zwischen Sender und Empfänger bzw. zwischen Sender-/Empfängereinheit und einem Reflektor von maximal 100 m zulässig ([Abb. 17.35](#)).

Wärmepolster und Dachflächen können verhindern, dass aufsteigender Rauch an die Decke gelangt. Der Melder muss daher unterhalb eines zu erwartenden Wärmepolsters montiert werden ([Abb. 17.36](#)). Dies kann dazu führen, dass die in [Tab. 17.9](#) angegebenen Richtwerte für *D_L* überschritten werden müssen. Als Ergänzung zu den unter der Decke installierten Lichtstrahlrauchmeldern ist auch die Anbringung weiterer Lichtstrahlrauchmelder in einer zusätzlichen darunterliegenden Ebene möglich.

Anordnung von Flammenmeldern

Die Anzahl, Anbringung und Ausrichtung von Flammenmeldern ist so zu wählen, dass eine ausreichende und möglichst gleichmäßige Raumüberwachung gegeben ist. Dabei ergibt sich die erforderliche Anzahl der Flammenmelder aus dem zu überwachenden Raumvolumen, den Gegebenheiten und den Spezifikationen des Herstellers.

Flammenstrahlung breitet sich geradlinig wie Licht aus. Deshalb ist eine direkte Sichtverbindung zwischen jedem möglichen Brandort und einem Flammenmelder anzustreben. Einbauten oder andere Hindernisse, die zu Schattenbildungen führen, sind dabei zu berücksichtigen.

Tab. 17.9 Abstände/Überwachungsbereiche Lichtstrahlrauchmelder

Abstände und Überwachungsbereiche von Lichtstrahlrauchmeldern

Raumhöhe R_H	D_H	A	Dachneigung α	
			< 20°	> 20°
			D_L	D_L
< 6 m	6 m	1200 m ²	0,3 m bis 0,5 m	0,3 m bis 0,5 m
> 6 m < 12 m	6,5 m	1300 m ²	0,4 m bis 0,7 m	0,4 m bis 0,9 m
> 12 m < 16 m*	7 m	1400 m ²	0,6 m bis 0,9 m	0,8 m bis 1,2 m

D_H = größter zulässiger horizontaler Abstand irgendeines Punktes der Decke zum nächstgelegenen Strahl

A = maximaler Überwachungsbereich je Melder als doppeltes Produkt des größten zulässigen horizontalen Abstandes D_H mit dem höchstzulässigen Abstand zwischen Sender und Empfänger bzw. Sender-/Empfängereinheit und Reflektor

D_L = Abstand des Melders zur Decke bzw. zum Dach

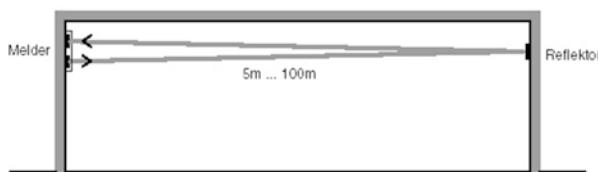
α = Winkel, den die Dach-/Deckenneigung mit der Horizontalen bildet; hat ein Dach oder eine Decke verschiedene Neigungen, z. B. Sheds, zählt die kleinste vorkommende Neigung
= abhängig von Nutzung und Umgebungsbedingungen (z. B. schnelle Brandentwicklung und Rauchausbreitung)

* = bei der Raumhöhe über 12 m wird empfohlen, eine zweite Überwachungsebene vorzusehen.
Melder der unteren Überwachungsebene sollten versetzt zu den Meldern der oberen Überwachungsebene angeordnet werden.

Bei der Montage von Flammenmeldern in Raumecken oder an Wänden ist die optische Achse des Melders in einem Winkel von 45° zum Boden und zu einer Wand auszurichten, so dass ein Flammenmelder mit einem rotationssymmetrischen Öffnungswinkel von mindestens 90° ein quaderförmiges Raumvolumen überwachen kann. Die Zuordnung der maximal zulässigen Kantenlängen des Quaders zur Klasse der Flammenmelder ist in [Tab. 17.10](#) angegeben.

Bei Zweigruppen- oder Zweimelderabhängigkeit sind die Melder mit unterschiedlichen Blickwinkeln auf denselben Überwachungsbereich zu richten.

Bei Räumen mit einer Raumhöhe größer 26 m sind die Überwachungsbereiche von Flammenmeldern gesondert festzulegen.

Abb. 17.35 Montageort für Lichtstrahlrauchmelder

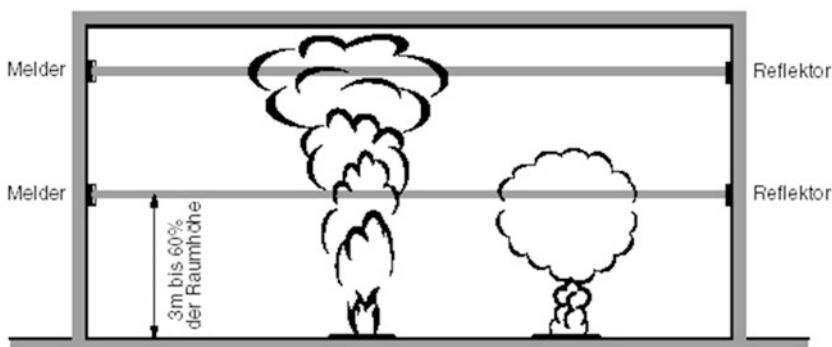


Abb. 17.36 2-Zonen Überwachungsbereich für Lichtstrahlrauchmelder

Tab. 17.10 Zuordnung Flammenmelder/Raumvolumen

Flammenmelder E DIN EN 54-10	Kantenlänge a, b, h
Klasse 1	< 26 m
Klasse 2	< 20 m
Klasse 3	< 13 m

Brandmelder im All

Zur frühzeitigen Entdeckung von Waldbränden aus dem All hat das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) einen Satelliten in den Orbit transportiert. An Bord des Satelliten befindet sich ein vom Berliner Fraunhofer-Institut (FIRST) entwickelter Bordcomputer zur Steuerung der Auswertung.

Waldbrände werden vom Boden aus erst sehr spät erkannt, so dass Löscharbeiten häufig zwecklos werden, da die Brände meist schon zu weit fortgeschritten sind. Einfacher und schneller können nunmehr große Feuer aus dem Weltall entdeckt werden. Seit Oktober 2001 hat der speziell für die Branderkennung gebaute Satellit BIRD (Bispectral Infrared Detection), der mit rund 60 cm Kantenlänge, zwei Solarsegeln und einem Gewicht von 94 kg im All kreist, diese Aufgabe übernommen.

Die herausragende Lösungsaufgabe für die Rechnereinheit des Satelliten besteht unter anderem darin, unvermeidliche Störungen durch hochenergetische Partikel des Sonnenwinds herauszufiltern und auszuschließen. Diese treten durch Ionisation in den Halbleitern auf und können den Inhalt von Speicherzellen oder Rechenergebnisse der CPU verändern.

Das Konzept von BIRD besteht in der gegenseitigen Kontrolle von vier baugleichen Knotenrechnern, die sich selbst reparieren und überwachen können.

BIRD liefert dreidimensionale Bilder der Erdoberfläche aus dem sichtbaren Lichtspektrum. In zwei infraroten Bereichen wird die Struktur der Erde mit Städten, Äckern und

Wäldern erfasst. Auf diese Weise lassen sich größere Brände, wie sie beispielsweise in unbewohnten Waldgegenden vorkommen, sehr viel früher aufdecken.

17.14 Vermeidung von Falschalarmen

Brandmeldeanlagen können die Entstehung von Bränden nicht verhindern. Sie können jedoch Brände und Schwelfeuer frühzeitig melden und so zu einem raschen Brandverhinderungseinsatz beitragen.

Damit Brandmelder früher reagieren und Brandmeldezentralen auslösen, muss einerseits das Detektionskriterium genau festgelegt werden und andererseits technisches und menschliches Versagen auf ein Höchstmaß an Unwahrscheinlichkeit eingeschränkt werden.

Es sind zur Vermeidung von Falschalarmen drei Betriebsarten möglich:

OM = Brandmeldeanlagen ohne besondere Maßnahmen.

TM = Brandmeldeanlagen mit technischen Maßnahmen.

Diese Maßnahmen können sein:

- Verifizierung des Alarmzustandes wie
 - Alarmzwischenspeicherung: der Brandmeldezustand wird erreicht, wenn nach einer maximalen Verzögerungszeit von 10 s die Brandkenngröße noch ansteht;
 - Zweimelderabhängigkeit;
 - Zweigruppenabhängigkeit.
- Komplexe Bewertung von Brandkenngrößen wie
 - Vergleich von Brandkenngrößenmustern;
 - Einsatz von Mehrfachsensormeldern.

PM = Brandmeldeanlagen mit personellen Maßnahmen

- Bei der Überprüfung des Alarmzustandes durch Personen wird die Weiterleitung von Brandmeldungen an eine hilfeleistende Stelle verzögert. Dabei müssen die nachfolgenden Bedingungen eingehalten werden:
 - Die Verzögerung darf nur während der Zeit der Anwesenheit von Personen wirksam sein.
 - Die Quittierung der einlaufenden Meldungen muss innerhalb 30 s weitergeleitet werden.
 - Ohne Quittierung muss die Meldung spätestens nach 30 s weitergeleitet werden.
 - Die maximale Erkundungszeit darf nach der Quittierung 3 min. betragen.
 - Bei Eingang einer weiteren Meldung während der Erkundungszeit muss die Übertragungseinrichtung unverzögert angesteuert werden.
- Das Einschalten der Verzögerung der Weiterleitung darf nur manuell möglich sein; das Ausschalten muss automatisch erfolgen, wobei die Möglichkeit des manuellen Ausschaltens zusätzlich gegeben sein muss.

17.15 Energieversorgung (EV)

Für die Energieversorgung müssen zwei unabhängige Energiequellen bereitgestellt werden. Beide Energiequellen müssen der Norm DIN EN 54-4 entsprechen und so dimensioniert sein, dass bei Ausfall einer Quelle der Betrieb des Systems und Alarmierungs-einrichtungen für eine vorgegebene Zeit aufrechterhalten werden kann. Der Ausfall jeder einzelnen Energiequelle eines Anlageteiles muss als Störung erkannt werden.

An die Stromversorgung der Brandmeldeanlage dürfen keine Geräte angeschlossen werden, die nicht zur BMA gehören.

Die **primäre** Energiequelle ist eine permanente Netzversorgung, die über eine separate, abgesicherte Zuleitung (eigener Stromkreis) erfolgen muss. Es muss ausgeschlossen sein, dass durch das Abschalten anderer Betriebsmittel der Stromkreis zur Brandmelde-anlage unterbrochen wird.

Die **sekundäre** Energiequelle ist eine Batterie (Akku) oder gleichwertige Quelle (Abb. 17.37).

Für die Bemessung der regenerierbaren Energiequelle (z. B. Batterie) ist zusätzlich zur DIN VDE 0833-1 (VDE 0833 Teil 1) der größte bei einer Betriebszustandsänderung auftretende Energiebedarf für eine Betriebsdauer von **0,5 h** (Alarmierungszeit) nach Ablauf einer Betriebsdauer (Überbrückungszeit) zu berücksichtigen.

Zur Ermittlung dieses Energiebedarfes ist der Brandabschnitt mit dem größten Energiebedarf heranzuziehen. Für die Bemessung ist dabei der Mittelwert maßgebend. Einmalige Spitzenwerte, die nicht länger als 1,5 min dauern, müssen nicht berücksichtigt werden.

Für die regenerierbare (sekundäre) Energiequelle errechnet sich die erforderliche Kapazität K (in Ah) wie folgt:

$$K = 1,25 (l_1 \times t_1 + l_2 \times t_2)$$

- t_1 = Überbrückungszeit, in Stunden;
- t_2 = Alarmierungszeit, in Stunden;
- l_1 = Gesamtstrom, in Ampere, den die BMA bei Ausfall der ausfallgefährdeten Energiequelle aufnimmt;
- l_2 = Gesamtstrom, in Ampere, den die BMA während der Alarmierung aufnimmt.

Abb. 17.37 Notstromakkus



Wird die Störungsmeldung des Ausfalls der ausfallgefährdeten Energiequelle verzögert, ist die Verzögerungszeit zur Überbrückungszeit hinzuzurechnen. Der Gleichungsfaktor 1,25 ist nur bei Überbrückungszeiten zu beachten, die kleiner als 24 h sind.

Werden Brandschutzeinrichtungen (z. B. Feuerlöschanlage) von der BMA angesteuert, so ist der dafür notwendige Energiebedarf in die für die Gesamtanlage aufzustellende Energiebilanz einzubeziehen. Diese ist Bestandteil der Anlagedokumentation.

Überbrückungszeiten

Die Überbrückungszeit bei Stromausfällen (Primärbetrieb) muss in der Batteriekapazität (Sekundärbetrieb) so bemessen sein, dass der uneingeschränkte Betrieb der Brandmeldeanlage (nicht nur während der Notbetriebsdauer) möglich ist und die Alarmgeräte mindestens 30 Minuten versorgt werden können.

Empfehlungen im Hinblick auf die Detektion von Störungssignalen und die Störungsbehebung für Notstromüberbrückungszeiten sollten wie in [Tab. 17.11](#) genannt eingehalten werden.

Es dürfen nur VdS-anerkannte Batterien verwendet werden, die – sofern im Anerkennungsbescheid nichts Anderes vermerkt ist – alle **4 Jahre nach Herstellungsdatum** austauschen sind.

Die Verwendung von Batterien mit Nasszellen (z. B. Autobatterien) ist nur in ausreichend belüfteten, trockenen und frostsicheren Räumen erlaubt, wenn diese so aufgestellt werden, dass sie vor voraussehbaren äußeren Einwirkungen, die zu Beschädigungen führen könnten, geschützt sind. Eine Wartung sowie die Überprüfung müssen an Ort und Stelle möglich sein. An die Batterien dürfen keine anlagenfremden Verbraucher angeschlossen werden.

Die Aufschaltung einer Netzersatzanlage (z. B. Dieselgenerator) für die Versorgung der Brandmelderzentrale ist nur zulässig, wenn sie bei Netzausfall automatisch aufgeschaltet wird (startet).

Ladeeinrichtung und Schaltung

Mehr als zwei Batterien dürfen an Ladeeinrichtungen nur parallelgeschaltet werden, wenn die Einzelkapazitäten mindestens 36 Ah betragen oder die Batterien separat überwacht und gegenseitig entkoppelt sind. Insgesamt dürfen jedoch nur maximal drei verschlossene Batterien mit festgelegtem Elektrolyt parallelgeschaltet werden.

Tab. 17.11 Überbrückungszeiten BMA

Kriterium	Überbrückungszeit
BMA ohne Störungssignalübertragung	72 h
BMA mit Störungssignalübertragung, mit ständig besetzter Signalempfangsstelle vor Ort	12 h
BMA mit Störungssignalübertragung, mit nicht überwachter Leitung	24 h
BMA mit Störungssignalübertragung, mit überwachter Leitung	12 h
BMA mit abgesichertem Netzleitungsanschluss und Störungssignalübertragung	4 h

Werden Batterien in Reihe geschaltet, dürfen maximal zwei Reihenschaltungen parallelgeschaltet werden. Batterien dürfen bis zu einer Gesamtzellenzahl von maximal zwölf Zellen in Reihe geschaltet werden. Wenn durch geeignete Maßnahmen eine gleichmäßige Spannungsverteilung erfolgt, ist eine Reihenschaltung von mehr als zwölf Zellen zulässig.

Bei verschlossenen Batterien mit festgelegtem Elektrolyt dürfen nur typengleiche Batterien (gleicher Hersteller, gleiche Kapazität und Spannung, gleiches Herstellungsdatum) parallel oder in Reihe geschaltet werden.

17.16 Alarmierung

Die Alarmierung wird für jede Brandmeldeanlage individuell festgelegt und in einem Alarmierungskonzept mit der Feuerwehr festgehalten.

Fernalarm

Die Alarmmeldung erfolgt über eine Übertragungsanlage (DIN 14 675) an eine ständig besetzte beauftragte hilfeleistende Stelle. Brandmeldungen nicht bauordnungsrechtlich geforderter Brandmeldeanlagen dürfen auch an ein VdS-anerkanntes Wach- und Sicherheitsunternehmen (s. VdS 2136 „VdS-anerkannte Wach- und Sicherheitsunternehmen – Verzeichnis“) übertragen werden. Die zuständige Brandschutzdienststelle sollte dann zumindest über das Vorhandensein einer Brandmeldeanlage informiert werden.

Die Übertragungseinrichtungen für Brand- und Störungsmeldungen sind an eine oder mehrere ausschließlich für diesen Zweck vorgesehene Steuerleitungen anzuschließen.

Störungen sind an ein VdS-anerkanntes Wach- und Sicherheitsunternehmen oder eine andere ständig besetzte Stelle weiterzuleiten ([Abb. 17.38](#)).

Bei einer Überbrückungszeit bei Netzausfall von 30 Stunden kann die automatische Störungsübertragung als bedarfsgesteuerte Verbindung mit folgender Qualität gemäß DIN EN 50 136-1-1 ausgeführt werden:

• Übertragungsdauer	D0	=	240 s
• Übertragungshöchstdauer	M1	=	480 s
• Überwachungszeitraum	T2	=	25 h
• Monatliche Verfügbarkeit	A3	=	95 %

Externalarm

Bei **ausschließlich** Externalarmierung sind mindestens zwei akustische und ein optischer Externsignalgeber vorzusehen.

Die Anbringung von Externsignalgebern muss an der Außenseite von Gebäuden erfolgen und von außerhalb des Sicherungsbereiches wahrnehmbar sein.

Optische Externsignalgeber ([Abb. 17.39](#)) müssen die Zufahrtsrichtung der hilfeleistenden Stellen berücksichtigen und für diese gut sichtbar sein. Das Objekt muss durch sie eindeutig gekennzeichnet (identifizierbar) sein.

Abb. 17.38 Leitstand für Alarmsmeldungen

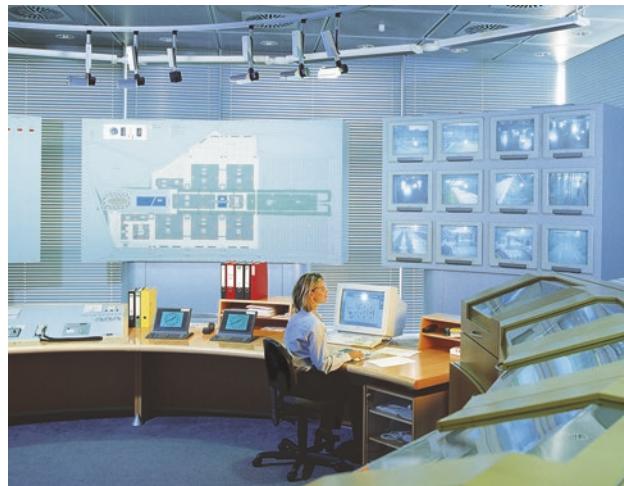


Abb. 17.39 Externsignalgeber. (R. STAHL Schaltgeräte GmbH)



Externsignalgeber sind stets so anzubringen, dass sie für Unbefugte möglichst schwer erreichbar sind.

Für die Externalarmierung muss mindestens ein akustischer Externsignalgeber (Abb. 17.40) aus der Energieversorgung der Brandmeldeanlage versorgt werden.

Internalarm

Art und Umfang einer Internalarmierung sind von der Gebäudenutzung, dem Alarmierungskonzept und der Vorgabe des Betreibers abhängig. Sie müssen sich innerhalb des Gebäudes oder innerhalb des Sicherungsbereiches befinden.

Jeder Alarmierungsbereich muss akustisch und/oder optisch erreicht werden. Gehörlose reagieren auf akustische Alarmgeber nicht und müssen durch optische Melder alarmiert werden. Dagegen reagieren Blinde auf optische nicht, weshalb diese auf akustische (z. B. Lautsprecheranlagen) angewiesen sind (Abb. 17.41).

Die Signale der Alarmierungseinrichtungen müssen sich von betrieblichen Signalen unterscheiden und bei akustischer Alarmierung den allgemeinen Geräuschpegel

Abb. 17.40 Internalarm**Abb. 17.41** Sirene

(Störschallpegel) jederzeit um 10 dB(A) übersteigen. Bei Geräuschpegeln über 110 dB(A) sind zusätzlich optische Internsignalgeber einzusetzen.

Die Alarmierungseinrichtungen sollten mit der Aufschrift „Brandalarm“ gekennzeichnet sein.

Bei Alarmierung mittels Sprachdurchsage muss diese klar und verständlich sein.

Die Alarmierungseinrichtungen sind über überwachte Übertragungswege anzusteuern.

Werden zusätzlich akustische und/oder optische Signale im Alarmierungsbereich zur frühzeitigen Warnung gegeben und werden die dafür vorgesehenen Signalgeber nicht über überwachte Übertragungswege angesteuert, so dürfen diese Einrichtungen, die nicht Teil der Brandmeldeanlage sind, die Funktion der Brandmeldeanlage nicht beeinflussen.

Übertragungseinrichtung (ÜE)

Die Übertragungseinrichtung (z. B. automatisches Wähl- und Ansagegerät) muss in unmittelbarer Nähe einer BMZ angebracht werden oder darf Bestandteil einer BMZ sein.

Zur Prüfung der ÜE ist ggf. eine eigene Meldergruppe mit mindestens einem Handfeuermelder vorzusehen. Die Auslösung dieser Meldergruppe darf nicht zur Ansteuerung von Brandschutzeinrichtungen führen.

Vernetzte Brandmelderzentralen

Grundsätzlich dürfen nur BMZ eines Systems verwendet werden. Andernfalls ist zwingend erforderlich, dass die Anschaltung über eine Schnittstelle erfolgt, die Bestandteil des Systems ist, für das eine Zulassung besteht.

Bedienung der BMZ

Für den funktionsgemäßen Ablauf ist eine Regelung der Zuständigkeiten für die Bedienung der Anlage zu definieren. Sind neben der Bedienung an einer übergeordneten BMZ oder Betätigungs- und Anzeigeeinrichtung auch Bedienungen an den einzelnen BMZ oder weiteren Betätigungs- und Anzeigeeinrichtungen der Anlage vorgesehen, muss eine eindeutige Koordinierung der Bedienabläufe erfolgen (Abb. 17.42). Dies kann erfordern, dass eine Bedienung an untergeordneten Einrichtungen erst nach Freigabe durch die übergeordnete Stelle möglich sein darf (Zwangsläufigkeit).

Brandmelderzentralen oder Anzeige- und Betätigungsseinrichtungen können bei vernetzten Brandmeldeanlagen übergeordnete Anlagefunktionen ausführen (z. B. Steueraufgaben).

Fällt eine Signalverarbeitungseinheit einer übergeordneten BMZ, an die insgesamt mehr als 512 Melder angeschlossen sind, aus, muss bei einer Brandmeldung zusätzlich zu den allgemeinen Vorgaben mindestens erkennbar sein, von welcher BMZ die Meldung herrührt.

Die vorgegebenen (in den einschlägigen Normen) Verarbeitungszeiten für Anzeige und Weiterleitung von Informationen sind unbedingt einzuhalten. Von der Alarmerkennung bis zur Ansteuerung der Ausgänge zu Übertragungseinrichtung, Alarmierungseinrichtung oder zu brandschutztechnischen Einrichtungen darf die maximal zulässige Zeit nicht mehr als 30 s betragen.

Abb. 17.42 Mehrere Brandmeldezentralen in Einkaufszentrum



Sämtliche Betriebszustände müssen an der jeweiligen BMZ oder den übergeordneten BMZ oder Anzeige- und Betätigungsseinrichtungen mindestens optisch jeweils als Sammelanzeige angezeigt werden. Dabei muss erkennbar sein, von welcher BMZ die Information kommt.

Eingehende Alarm- und Störungszustände müssen zusätzlich akustisch angezeigt werden (z. B. Summer an besetzter Stelle).

Störungen in einer Brandmelderzentrale, in einem Untersystem oder in einer abgesetzten Anzeige- und Bedieneinrichtung dürfen keine Beeinträchtigung der Funktion einer anderen Brandmelderzentrale, einem anderen Untersystem oder einer anderen Anzeige- und Bedieneinrichtung hervorrufen.

Störungen, in den Übertragungswegen zwischen den einzelnen BMZ und der übergeordneten BMZ oder der Anzeige- und Betätigungsseinrichtung, müssen an den übergeordneten Einrichtungen angezeigt werden.

Werden dieselben Betriebszustände auf mehreren BMZ oder Anzeige- und Betätigungsseinrichtungen angezeigt, muss die Anzeige eindeutig zuzuordnen sein.

Feuerwehrbedienfeld (FBF)

Zur einheitlichen Bedienung und Übersicht für die Feuerwehr ist ein Feuerwehrbedienfeld, als abgesetzte Steuereinheit, vorgeschrieben (Abb. 17.43). Der Einsatz ist in DIN 14 675 geregelt.

Das Feuerwehrbedienfeld muss nach DIN 14 661 in unmittelbarer Nähe der BMZ oder der Anzeigeeinrichtung angeordnet werden.

An einem FBF werden bestimmte Betriebszustände der Brandmeldeanlage angezeigt (z. B. Auslösung der Löschanlage). Damit die Feuerwehr sofort reagieren kann, sind in ganz Deutschland die Bedien- und Anzeigeelemente genormt und ermöglichen damit das reibungslose Bedienen und Erkennen der Anlagenzustände.

Abb. 17.43 Feuerwehrbedienfeld. (IFAM GmbH, Erfurt, www.ifam.com)



Abb. 17.44 Feuerwehr-Anzeigetableau. (IFAM GmbH, Erfurt, www.ifam.com)



Feuerwehr-Anzeigetableau (FAT)

Als Erstinformationsmittel für die eintreffende Feuerwehr ist der Einsatz eines Feuerwehr-Anzeigetableaus sehr hilfreich (Abb. 17.44). Das FAT ist ein stark vereinfachtes Informationsmittel.

Das FAT findet dann Verwendung, wenn aufgrund der Zugangssituation für Einsatzkräfte nur an einer Stelle ein optischer Hinweis auf den oder die ausgelösten Melder möglich ist. Das ist beispielsweise der Fall, wenn Säle, Hallen oder ähnliche Bereiche durch mehrere Rauchabsaugsysteme überwacht werden.

Ein FAT enthält in der Regel

- Klartextanzeige der Meldezustände
- 3 Taster zur Bedienung der Anzeige (Scroll – Summer – Aus)
- Sammelanzeigen „Alarm“, „Störung“ und „Betrieb“
- Akustische Signalisierung

Wird ein FAT eingesetzt (in Abstimmung mit der Feuerwehr), kann meist auf den Einbau von Bereichs-, Lageplan- und zusätzlicher Anzeigetableaus verzichtet werden.

Feuerwehr-Informations- und -Bediensystem (FIBS)

Das FIBS ist eine Kombination aus FBF und FAT und ist zudem meist mit einem Druckknopf-/Hauptmelder ausgestattet (Abb. 17.45).

Im Innern ist genügend Aufnahmeplatz für Feuerwehr-Laufkarten und für Orientierungshilfen der Feuerwehr (z. B. Lagepläne).

Die Türöffnung erfolgt durch einen Profilzylinder in „Feuerwehrschiebung“

Für den Einsatz gelten die gleichen DIN-Vorgaben wie für das FBF.

Abb. 17.45 Feuerwehr-Informations-Bediensystem (FIBS)



Je nach Anlagengröße stellt sich häufig die Frage, an welcher Stelle die Erstinformation für die Feuerwehr untergebracht wird. Dies muss am sinnvollsten mit der Feuerwehr vor der Montage geklärt sein. In FIBS lassen sich Karten und Listen gut deponieren und wegsperrern.

Feuerwehr-Schlüsseldepot (SD)

Im Feuerwehr-Schlüsseldepot, früher mit „FSD“ abgekürzt, befindet sich ein Profil-Halbzylinder, der einen Schlüssel enthält, der gewaltfreien Zugang zu sämtlichen mit Brandmeldern und selbsttätigen Löschanlagen geschützten Räumen, bei Auslösung der BMA/ÜE, für die Feuerwehr bietet (Abb. 17.46).

Die erste Tür eines SD wird durch die BMA im Brandfall freigegeben. Die dahinterliegende Tür wird dann durch die Feuerwehr mit einem Schltüssel in Feuerwehrschließung geöffnet. Wird der Objektschlüssel aus dem Inneren des SD entnommen, so ist dies mit einer Alarmmeldung an die Einbruchmeldeanlage verbunden.

Durch die Verwendung eines Schlüsseldepots ist die Aufbewahrung von Schlüsseln für den Versicherungsort mit einer Gefahrenerhöhung verbunden, die dem Einbruchdiebstahlversicherer angezeigt werden muss. Ist das SD nicht VdS-anerkannt und/oder nicht vorschriftengemäß installiert, betrieben und instand gehalten, besteht kein Versicherungsschutz für Schäden durch Einbruchdiebstahl, wenn das Gebäude mit dem aus dem SD entwendeten (richtigen) Schlüssel geöffnet wurde.

Die Feuerwehren teilen SD in 3 Klassen ein, wobei nur das SD 3 die VdS-Richtlinien erfüllt (Tab. 17.12).

Abb. 17.46 Unterputz-Feuerwehrschlüsseldepot. (Pressestelle BRK-Kreisverband Bayreuth)



Tab. 17.12 Einteilung SD-Klassen

Klasse	Risiko	Verwendung
SD 1	geringes	Zur Verwahrung von Objektschlüsseln (nur Einzelschlüssel mit Einzelschließung, keine Generalhauptschlüssel) und ohne Anbindung an die Brandmeldeanlage
SD 2	mittleres	Zur Verwahrung von Objektschlüsseln, jedoch ohne Weiterleitung des Sabotagealarms (Einbruchmeldeanlage) an eine ständig besetzte Stelle
SD 3	hohes	VdS-gemäß. Zur Verwahrung von Objektschlüsseln (Generalhauptschlüssel oder Schlüssel für Schalt- und Steuereinrichtungen)

Der Einbau, Betrieb und die Instandhaltung von Feuerwehr-Schlüsseldepots und Freischalteinrichtungen ist in Übereinstimmung mit VdS 2105 – Schlüsseldepots (SD) – und DIN 14 675 auszuführen.

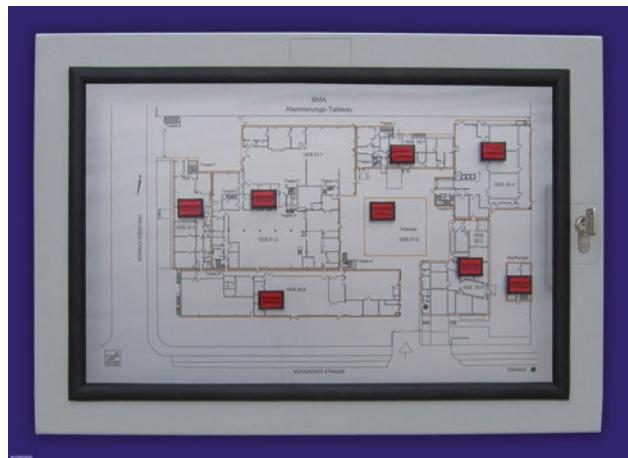
Die VdS 2105 enthält Anforderungen an Schlüsseldepots (SD), Schlüsseldepot-Anschaltungen (SDA), Schlüsseldepot-Adapter (SD-Adapter) sowie an Planung, Einbau und den Betrieb von Schlüsseldepots (Abb. 17.47). Sie gelten in Verbindung mit den Richtlinien für Einbruchmeldeanlagen (Allgemeine Anforderungen und Prüfmethoden), VdS 2227 und den Richtlinien für Einbruchmeldeanlagen (Schutz gegen Umwelteinflüsse, Anforderungen und Prüfmethoden), VdS 2110. Für softwaregesteuerte Anlageteile gelten zusätzlich die Richtlinien für Gefahrenmeldeanlagen, Softwaregesteuerte Anlageteile, Ergänzende Anforderungen und Prüfmethoden, VdS 2203.

Die Bereitstellung des Objektschlüssels verhindert, dass die Feuerwehr sich im Einsatzfall gewaltsam Zutritt verschaffen muss. Ein gewaltsamer Zutritt ist fast immer mit erheblicher Sachbeschädigung verbunden und insbesondere dann ärgerlich, wenn sich ein Brand Verdacht nicht bestätigt. Ein entstandener Schaden wird von der Feuerwehr nicht ersetzt.

Abb. 17.47 Schlüsseldepot.
(Kruse Sicherheit, www.krusesicherheit.de)



Abb. 17.48 Beleuchtetes
Alarm-Lageplantableau.
(Strada.de)



Die Schlüsseldepot-Anschaltung (SDA) umfasst alle Funktionen, während der Schlüsseldepot-Adapter (SD-Adapter) die Funktionen in einem Gerät oder einer eigenen Baugruppe realisiert.

Das Beispiel in Abb. 17.48 zeigt die jeweiligen Zugehörigkeiten (EMA oder BMA).

Nach Quittierung der Alarmauslösung und Rückführung des Objektschlüssels hat z. B. die Feuerwehr keinen erneuten Zugriff auf den Schlüssel mehr.

Feuerwehrschlüsseldepots dürfen grundsätzlich nur in **Wände** aus Mauerwerk nach DIN 1053, aus Ziegeln nach DIN 105 oder Kalksandstein nach DIN 106 oder in Wände aus Stahlbeton (mindestens B 25 nach DIN 1045) eingebaut werden. Die Wände müssen mindestens 80 mm dicker sein als die Einbautiefe des SD (für Problemfälle siehe VdS 2105, Anhang B).

Der Einbau von SD muss so erfolgen, dass die Außentür bündig mit der Außenfläche der Wand abschließt; die Unterkante des SD muss sich mindestens 0,8 m und vorzugsweise in einer Höhe von 1,20 m über dem Boden befinden. Der SD muss mit Mörtel nach DIN

1053 eingemauert oder in die Betonwand eingegossen werden. Ein Feuerwehr-Schlüsseldepot ist an einer wettergeschützten Stelle zu installieren, z. B. in Nischen, Durchgängen oder unter Vordächern.

Lageplantableau

Ein zusätzliches Feuerwehr-Einsatzhilfsmittel ist ein Tableau (z. B. Brandmelder-Lageplantableau), das in graphischer Darstellung den Überwachungsbereich und die Melder- und Brandabschmittanordnung durch Leuchtanzeigen (rote Leuchtdioden) anzeigt.

Ein Lageplantableau erweist sich auch in solchen Fällen als sehr hilfreich, wenn beispielsweise in einem oder mehreren zusammenhängenden Räumen (z. B. EDV-Anlagen) automatische Brand- oder Rauchmelder in Doppelböden oder Zwischendecken eingebaut sind.

Elektronische Dateien, in Form von softwaregesteuerten Lageplänen für den PC, bieten insbesondere an ständig besetzten Stellen (z. B. Hotels) eine Schnellinformation.

Neben grundsätzlichen Anforderungen, wie

- Betrachter-Standortanzeige,
- Beschriftung als „Brandmelder-Lageplantableau“,
- Klartext für verdeckte Melder, z. B. „Doppelbodenmelder“,
- Bereitschaftsanzeigen,
- Prüftaste für „Lampentest“,
- Legende für nichtdarstellbare Funktionen und Bereiche,

können die Feuerwehr-Anschlussbestimmungen noch weitere Auflagen enthalten.

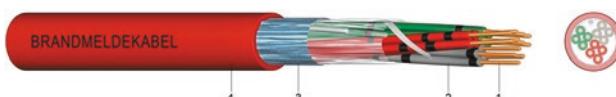
17.17 Installation einer Brandmeldeanlage

Das Leitungsnetz

Die Energiezuführung aus dem Leitungsnetz muss über einen eigenen getrennten Stromkreis mit besonders gekennzeichneter Absicherung erfolgen. Es muss ausgeschlossen sein, dass durch die Abschaltung anderer Betriebsmittel der Stromkreis zur BMA unterbrochen wird.

Brandmeldeanlagen müssen über ein eigenes Leitungsnetz verfügen. Für elektrische Leitungen sind vorzugsweise Installationskabel und Leitungen nach DIN VDE 0815 (VDE 0815) zu verwenden. Für die gesamte Verlegung und den Betrieb gelten die VDE-Vorschriften. Vorzugsweise soll das rot gekennzeichnete Spezial-Brandkabel verwendet werden ([Abb. 17.49](#)).

Abb. 17.49 Brandmeldekabel



Kabel sind mit einem Außenmantel in feuerroter (RAL 3000) oder grauer (RAL 7032) Ausführung mit dem Aufdruck „Brandmeldekabel“ zu verwenden. Der Querschnitt ergibt sich aus der Stromaufnahme und dem Betriebsspannungsbereich der angeschalteten Anlageteile sowie der Leitungslänge.

Der Leitungs durchmesser muss mindestens **0,6 mm** (= 0,28 mm²) je Ader – z. B. JB-Y(St)Y 4 × 2 × 0,6 mm – betragen.

Die Anzahl der Leitungsverbindungen soll so gering wie möglich sein. Verbindungen müssen durch zuverlässige Verfahren (z. B. gesicherte Schraub-, Löt- oder Klemmverbindung) hergestellt werden. Der Isolationswiderstand der einzelnen Leitungen gegen Erde muss mindestens 500 kΩ betragen, sofern vom Hersteller der BMZ keine anderen Werte gefordert werden.

Bei Ringleitungen, an denen mehr als jeweils 32 automatische Brandmelder bzw. 10 Handfeuermelder oder automatische Brandmelder und Handfeuermelder betrieben werden, müssen Hin- und Rückleitung in getrennten Kabeln erfolgen; es sei denn, diese Leitungen befinden sich in besonders geschützten Kabeln, wie z. B. Kabeln in Elektroinstallationsrohren nach DIN EN 50 086-1 (VDE 0605 Teil 1) in mindestens schwerer Ausführung oder Erdkabeln zur Verbindung von Gebäudeteilen.

Bei nicht drahtgebundenen Übertragungswegen ist sinngemäß zu verfahren.

Werden Leitungen der BMA durch Verteiler anderer Fernmeldeanlagen geführt, so müssen die Anschlussklemmen gekennzeichnet werden. Bei Kennzeichnung durch Farbe ist die Farbe **Rot** zu wählen.

Funktionserhalt von Leitungen

Leitungen aller Art von BMA, die bauordnungsrechtlich erforderlich sind, müssen auch im Brandfall funktionsfähig bleiben, sofern nicht geeignete Ausgleichsmaßnahmen getroffen werden. Die entsprechenden Anforderungen sind in den bauaufsichtlichen Richtlinien (Ländersache) über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen festgelegt.

Liegt eine bauordnungsrechtliche Forderung nach Einbau einer Brandmeldeanlage vor (z. B. als Bestandteil der Baugenehmigung), so gilt E DIN VDE 0833-2, Abschn. 7.4.3: „Leitungen, auch die zur Ansteuerung von Übertragungsgeräten, Steuer- und Alarmierungseinrichtung, müssen, wenn sie nicht durch von automatischen Brandmeldern überwachte Räume oder nicht durch Räume mit nur geringer Brandlast (an keiner Stelle mehr als 25 MJoule bezogen auf eine Fläche von 1 m × 1 m) führen oder nicht durch andere brandschutztechnische Maßnahmen geschützt sind, im Bedarfsfall, für einen Funktionserhalt von mindesten **30 Minuten** ausgelegt sein.“ ([Abb. 17.50](#))

Bei Ringleitungssystemen darf auf den Funktionserhalt verzichtet werden, wenn sichergestellt ist, dass Hin- und Rückleitung in getrennten Kabeln erfolgt und diese Kabel brandschutztechnisch getrennt verlegt werden ([Abb. 17.51](#)).

Weiterhin muss sichergestellt sein, dass „durch einen einzigen Fehler die bestimmungsgemäße Funktion des Übertragungsweges nicht beeinträchtigt wird“.

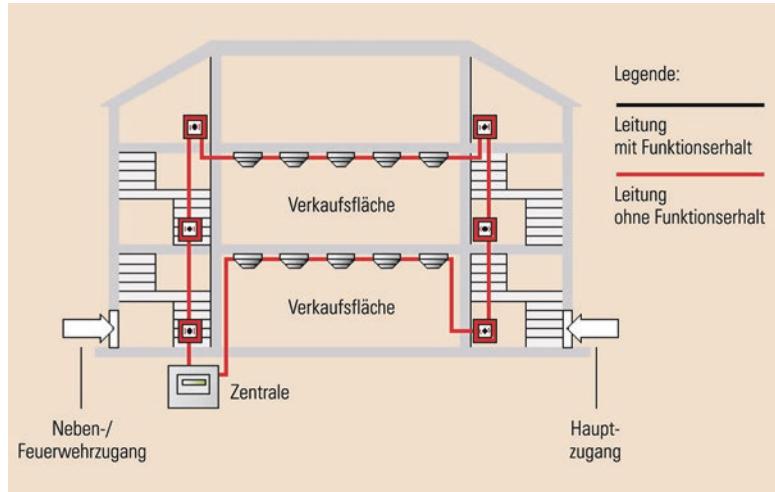


Abb. 17.50 Ringleitungen ohne Funktionserhalt

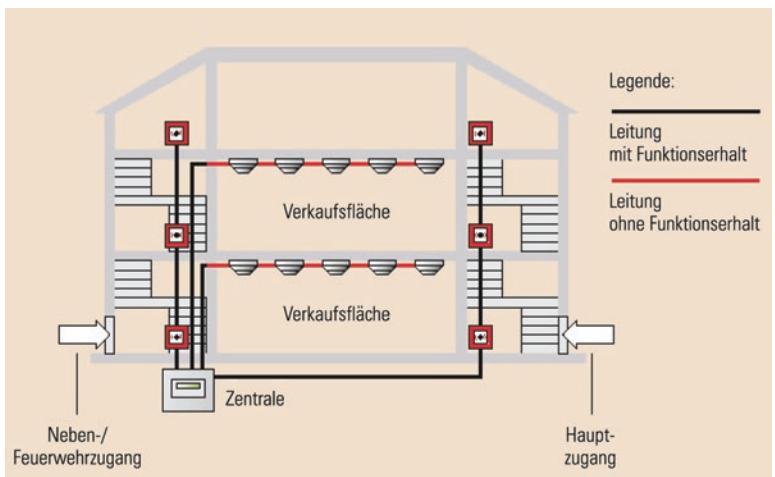


Abb. 17.51 Ringleitungen mit Funktionserhalt

Die baurechtliche Auflage ist eine Muss-Bestimmung. Es könnte jedoch genauso gut eine anderweitige Forderung aufgestellt werden (z. B. durch den Bauherrn oder den Brandversicherer), sofern die Forderung mit der Muss-Bestimmung nicht kollidiert.

Der Funktionserhalt von Leitungsanlagen soll im Brandfall sicherstellen, dass Einrichtungen wie Sprinkleranlagen, Löschwasserversorgung, Feuerwehraufzüge, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen für die vorgegebene Dauer (30 Minuten) ihren Betrieb aufrechterhalten können.

Erreicht wird der Funktionserhalt z. B. durch

- bautechnische Maßnahmen, wie
 - Verlegung von Brandmeldekabeln, JB-Y(St)Y 2 × 2 × 0,6, unter Putz
 - Verwendung von Abschottungssystemen oder Kabelkanälen in F 90
- den Einsatz von Kabeln in E 30 (sowie entsprechendem Verlegungs- und Befestigungsmaterial).
Es dürfen ausschließlich Brandmeldekabel z. B. des Typs J-H(St)H mit der Klassifizierung ab E 30 verwendet werden.

17.18 Schutzmaßnahmen gegen Überspannungen

Allgemeines

Die in den VdS-2095-Richtlinien geforderten Maßnahmen stellen den Mindestschutz dar. Der optimale Schutz gegen schädigende Auswirkungen durch Blitzschlag ([Abb. 17.52](#)) und Überspannung wird durch Maßnahmen des äußeren und inneren Blitzschutzes (VDE) erreicht.

Um gegen atmosphärische Überspannungen, indirekte oder bedingt direkte Auswirkungen von Gewittern vorzubeugen und die BMA vor Falschalarmen oder einer möglichen Zerstörung von Anlagenteilen zu schützen, sind Maßnahmen des Potenzialausgleichs auszuführen. Unzulässige Überspannungen in elektrischen Leitern der BMA können dadurch aber nicht verhindert werden.

Sofern ein besonderes Gefährdungspotenzial vorliegt, sind weitere Maßnahmen erforderlich.

Potenzialausgleich

Eine wirkungsvolle Funktion des Potenzialausgleiches ist nur gegeben, wenn alle leitfähigen Teile eines Gebäudes miteinander verbunden werden.

Abb. 17.52 Überspannungen durch Blitz einschlag



Die Verbindungen der leitfähigen Teile sind niederinduktiv miteinander und mit dem Hauptpotenzialausgleich auszuführen. Dabei sind die Verbindungsleitungen so kurz wie möglich zu halten.

Brandmelderzentrale

Die BMZ ist nach VDE 0100-540 und nach Angabe des Herstellers, über einen Leiter, der im Querschnitt zumindest dem Außenleiter der Netzzuleitung (z. B. NYM 3 × 1,5) entspricht, mit dem Potenzialausgleich zu verbinden.

Externsignalgeber

Zur Vermeidung von Überspannungsproblemen sollten sich an der Außenseite von Gebäuden installierte Externsignalgeber im Bereich 0/B (Bereich, in dem Gegenstände keinem direkten Blitzeinschlägen ausgesetzt sind; siehe VDE 0185-103 und VdS 2833) befinden.

Bei der Auswahl des Montageortes sollten die nachfolgenden Empfehlungen berücksichtigt werden:

Signalgeber sollen möglichst **nicht**

- über dem Dach (z. B. am Antennenmast oder an Mauervorsprüngen),
- höher als 20 m über dem Erdboden an Außenwänden,
- direkt an der Gebäudeoberkante (z. B. bei Flachdächern),

sondern mindestens 0,5 m darunter installiert werden.

Das Gehäuse der Signalgeber muss über einen Leiter mit einem Querschnitt 1,5 mm² auf kürzestem Weg an den Potenzialausgleich angeschlossen werden.

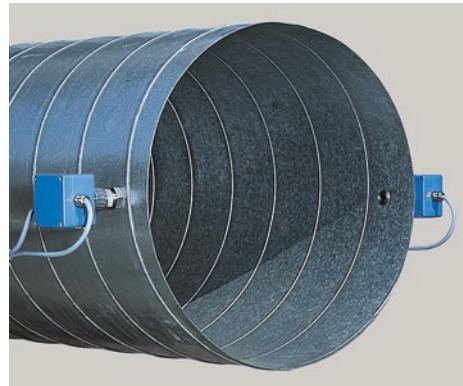
Installationsbereiche

Ein Überspannungsschutz wird als Mittel- und Grobschutz bezeichnet. Folgende Bereiche gelten nach der international gültigen Norm IEC 61 312-1 (VDE 0185 Teil 1) als Blitz-Schutzzonen (BSZ):

- BSZ 0A: Direkte Blitzeinschläge und hohe elektromagnetische Felder
- BSZ 0B: Keine direkten Blitzeinschläge, jedoch hohe elektromagnetische Felder
- BSZ 1: Geschützte Elektroinstallation, abgeschwächtes elektromagnetisches Feld (typisch 30 dB)
- BSZ 2: Zentral geschützte Endgeräte, stark geschwächtes elektromagnetisches Feld
- BSZ 3: Geschützter Bereich innerhalb eines Endgerätes

Notwendigkeit von Überspannungsschutzeinrichtungen

Sofern eine der folgenden Fragen bejaht werden kann, sind die Anforderungen für Überspannungsschutzeinrichtungen ([Abb. 17.53](#)) gemäß VdS 2833 „Schutzmaßnahmen gegen Überspannung bei Gefahrenmeldeanlagen und Löschanlagensteuerungen“ einzuhalten:

Abb. 17.53 Meldeeinrichtung in Rohren

- Ist eine Blitzschutzanlage vorhanden?
- Befindet sich ein Anlageteil im Bereich 0_A (s. Installationsbereiche)?
- Befindet sich das Gebäude auf einer Anhöhe/Berg?
- Befindet sich das Gebäude in einer blitzgefährdeten Gegend?
- Erfolgt die Versorgung mit einer Freileitung?
- Ist die Telefonzuleitung als Freileitung ausgeführt?
- Bildet das Gebäude das „letzte Haus“ einer unterirdischen Spannungszuführung?
- Sind bereits Schäden durch Überspannung aufgetreten?
- Wird eine Löschanlage von der Brandmeldeanlage angesteuert?
- Sind Signalgeber oder Feuerwehrschlüsseldepots/Freischalteinrichtungen abgesetzt von einem Gebäude installiert (z. B. in einer Schlüsseldepotsäule)?
- Sind Melde-/Signalleitungen zwischen Gebäuden verlegt?

Ansteuerung und Schnittstellen (VdS 2095)

Schnittstellen zur Ansteuerung von Feuerlöschanlagen (VdS 2496), Rauch- und Wärmeabzugsanlagen oder sonstigen Steuerbefehlen (z. B. Feuerschutzabschlüsse) müssen abgestimmt vorgenommen werden:

Neben der Ansteuerung von Löschanlagen können auch Brandunterdrückungseinrichtungen für Lackieranlagen, Einrichtungsschutz (z. B. im EDV-Bereich) und an Funkenlöschanlagen für die Holzindustrie zum Einsatz kommen.

Standardschnittstelle Löschen (SST)

Jedes zur Ansteuerung von Feuerlöschanlagen anerkannte Brandmeldesystem sowie jedes für die Auslösung mittels Brandmeldeanlagen anerkannte Feuerlöschsystem muss über eine **Standardschnittstelle Löschen (SST)** verfügen.

Die Standardschnittstelle Löschen kann in den Anlagen entfallen, die als Brandmelde- und Feuerlöschanlage gemeinsam als System geprüft und anerkannt sind und deren Einbau durch einen dafür anerkannten Errichter erfolgt.

Es lassen sich drei Ausführungsarten unterscheiden

Ausführung 1: Der anerkannte Errichter plant und errichtet die Gesamtanlage (Brandmelde- und Feuerlöschanlage).

Ausführung 2: Der Errichter für die Brandmeldeanlage und der Errichter für die Feuerlöschanlage sind jeweils nur für ihr eigenes System zuständig.

Ausführung 3: Zwei Errichter, für Brandmelde- und Feuerlöschanlage, sind für die Gesamtanlage gemeinsam verantwortlich.

Die **Anschlusspunkte der SST** im Verteilergehäuse müssen mit „Brandmeldeanlage“ bezeichnet werden. Sollten mehrere Löschbereiche angeschaltet werden, muss aus der Anschlussbezeichnung auch der zugehörige Löschbereich erkennbar sein.

Die Anschlusspunkte zur Auslösung einer Löschanlage in oder an der BMZ müssen mit „Löschanlage“ gekennzeichnet sein. Werden mehrere Meldergruppen für die Ansteuerung von mehreren Löschbereichen vorgesehen, müssen aus den Bezeichnungen der Anschlüsse die entsprechenden Meldergruppen bzw. Meldebereiche erkennbar sein.

Übertragung von Meldungen, Störungen und zusätzlichen Informationen:

Neben der Übertragung des Auslösebefehls an die Steuereinrichtung und der Übertragung der Meldung „Störung Feuerlöschanlage“ an die BMZ ([Abb. 17.54](#)) kann sich die zwingende Notwendigkeit zur Übertragung weiterer Informationen aus der BMA an den Löscheil oder umgekehrt ergeben (dies sind in der Regel die Übertragung eines Voralarms an den Löscheil zur zeitgerechten Abschaltung von z. B. Lüftermotoren oder Schließen von Raumabschlüssen oder die gewünschte Übertragung detaillierter Störungsmeldungen, wie z. B. Schwundmeldung aus dem Löscheil an die BMZ).

Die Übertragung von Meldungen aus der BMA an die Löschanlage, bzw. von zusätzlichen, für die Funktion der Löschanlage erforderlichen Meldungen erfolgt durch Befehlskürzel (s. VdS 2095).

Störungen, die nicht im unmittelbaren Zusammenhang mit der Funktion der Löschanlage stehen, dürfen nicht als „Störung Löschanlage“ (SL) an eine BMZ übertragen

Abb. 17.54 Überwachungsraum von Alarmsmeldungen



Abb. 17.55 Rauchabzugauslösdrücker



werden. Solche Störungen, wie z. B. Beeinträchtigungen der Löschwirkung durch einen nicht geschlossenen Raumabschluss, sind, wenn gefordert, als Zusatzmeldung (SZ) an die BMZ zu übertragen.

Die Durchführung solcher Steuerungen für Raumabschlüsse ebenso wie anderer, die für die Funktion und Wirksamkeit der Löschanlage einschließlich ihrer Alarmierungseinrichtungen erforderlich sind, gehören zum Leistungsumfang der zur Löschanlage gehörenden Steuereinrichtung. Sie dürfen nur zusätzlich von der BMZ erfolgen.

Ansteuerung: Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

Die Ausführungsunterlagen müssen eine klare Zuordnung von Meldern und Meldergruppen zu Rauchabzugsabschnitten ergeben.

Ansteuerung: Feststellanlagen für Feuerschutzabschlüsse

Alle Brandmelder, die einer FSA zugeordnet sind, müssen in einer eigenen Meldergruppe zusammengefasst werden. Ein Handauslösetaster, sofern erforderlich, muss in unmittelbarer Nähe des Abschlusses vorhanden sein ([Abb. 17.55](#)).

Zweimelder- und Zweigruppenabhängigkeit

Spricht der erste Melder oder die erste Meldergruppe auf ein Ereignis (z. B. Feuer oder Rauch) an, so dürfen eine Anzeige an der Zentrale, ein Internalarm und/oder eine Steuerfunktion erfolgen.

Hat die Alarmgabe Vorrang vor der Vermeidung von Falschalarmen, so darf der Brandmeldezustand auch dann erreicht werden, wenn in den zugeordneten Meldern oder Meldergruppen anstelle von zwei Alarmzuständen ein Alarm- und ein Störungszustand vorliegt.

17.19 Fachfirma für Brandmeldeanlagen

Eine Brandmeldeanlage, sowie jede einzelne Brandschutzmaßnahme, steht und fällt mit ihrer Qualität und deren fachgerechter Montage. Eine VdS-anerkannte Errichterfirma oder BHE-zertifiziertes Unternehmen stellt sicher, dass bei der Errichtung von VdS-anerkannten BMA die Richtlinien (VdS 2095) eingehalten werden. Die Bescheinigung der Konformität erfolgt mittels Installationsattest VdS 2309.

Brandmeldeanlagen sind installationsbedürftig und setzen umfangreiches Fachwissen voraus. Deshalb ist die sorgfältige Auswahl des Fachunternehmens für den Betreiber eine folgenschwere Entscheidung.

Die Zertifizierungsstelle des Verbandes der Sachversicherer (VdS) erkennt auf Antrag Errichterfirmen für Brandmeldeanlagen an ([Abb. 17.56](#)).

Grundlage der Anerkennung sind die europäisch abgestimmten Spezifikationen für Errichterfirmen von Anlagen der Brandschutz- und Sicherungstechnik (CEA 4002) des Comité Européen des Assurances (CEA).

Die CEA-Spezifikationen legen Mindestanforderungen an Errichterfirmen fest. Die VdS-Richtlinien berücksichtigen auch die Anforderungen der DIN 14 675 hinsichtlich des Kompetenznachweises der Errichterfirmen.

Fachliche Eignungsvoraussetzungen (für die VdS-Anerkennung)

1. Eintragung in das Handelsregister (bei Kapitalgesellschaften oder größeren Firmen) oder in das Gewerberegister (bei kleineren Unternehmen).
2. Polizeiliches Führungszeugnis (ohne Einträge) für den Geschäftsführer sowie für die hauptverantwortliche Fachkraft und – falls vorhanden – ihren Stellvertreter.
3. Bonitätsnachweis, entweder durch Unbedenklichkeitsbescheinigung des zuständigen Finanzamtes, durch Bankauskunft der Hausbank des Antragstellers, Auskunft von Einkaufsverbänden oder durch testierte Bilanz.
4. Nachweis über die Qualifikation der hauptverantwortlichen Fachkraft (ggfs. auch Stellvertreter) und einer weiteren, technisch ausgebildeten Person.
5. Detaillierte Schulungsnachweise (einschließlich EDV-Kenntnisse, falls erforderlich) der (des) Systeminhaber(s) für die hauptverantwortliche Fachkraft und – falls vorhanden – ihren Stellvertreter.

Abb. 17.56 Zertifikatstafeln im Unternehmen für teilgenommene Lehrgänge. (Auszug aus VdS-Schadenverhütung)



6. Lieferzusage des Systeminhabers; die Lieferzusage für ein BMS muss sich auf die im BMS enthaltenen Geräte und Bauteile sowie auf die zugehörige technische Information beziehen.
7. Nachweis über ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem (QM-System) nach DIN EN ISO 9001 für die Betriebsstätte und ggf. für die Stützpunkte. Daneben ist die schriftliche Bestätigung des Systeminhabers erforderlich, regelmäßige Schulungen über das BMS anzubieten und die Vorlage des Muster-Instandhaltungsvertrages.
8. Nachweis über den Abschluss einer Betriebshaftpflichtversicherung mit einer Mindestdeckungssumme von 2 Millionen EURO je Schadensfall zur Deckung von Personenschäden und 1 Million EUR pro Schadensfall zur Deckung von Sachschäden.
9. Es ist ein Nachweis (tabellarische Auflistung) aller für die Errichtung von BMA relevanten Regelwerke (z. B. VdS 2095, DIN 14 675, DIN VDE 0833) mit Angabe des Standes vorzulegen, die dem Errichter zur Verfügung stehen.

Hauptverantwortliche Fachkraft

In der Betriebsstätte, für welche die Anerkennung erteilt wurde, muss ein Betriebsangehöriger mit entsprechender Ausbildung und Kompetenz als hauptverantwortliche Fachkraft für das Errichten von BMA mit Fachkenntnissen über das verwendete BMS in Vollzeit zur Verfügung stehen ([Abb. 17.57](#)).

Die hauptverantwortliche Fachkraft muss Dipl.-Ing. oder Ing. grad. (z. B. Nachrichtentechnik, Elektrotechnik, Verfahrenstechnik) oder Meister eines elektrotechnischen Handwerks oder staatlich geprüfter Techniker, Fachrichtung Elektrotechnik sein. Er muss natürlich über umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet der BMA verfügen. Er muss mit der Technik des verwendeten BMS vertraut sein und die Besonderheiten kennen (z. B. Größe des Meldelinien-Abschlusswiderstandes), die bei der praktischen Anwendung zu beachten sind. Er muss über Kenntnisse von Feuerlöschanlagen verfügen.

Aufgrund seiner Fachkenntnisse muss er Anweisungen zur Behebung von Störungen geben können. Aufgrund seiner Stellung im Betrieb muss es ihm möglich sein, für eine schnelle Erledigung von Fragen und Problemen zu sorgen, die im Zusammenhang mit der Planung, Montage und Instandhaltung von BMA entstehen. Seine fachliche Qualifikation muss ihn in die Lage versetzen – auch gegen Widerstände in der Firma – fachlich

Abb. 17.57 Die hauptverantwortliche Fachkraft. (Auszug aus VdS-Schadenverhütung)



unzureichende Leistungen des Unternehmens oder von der Firma zu vertretende Mängel an BMA als solche zu erkennen und in einem angemessenen Rahmen die Abhilfe selbst zu veranlassen.

Er muss dafür Sorge tragen, dass alle Fachinformationen, die sich aus dem Kontakt mit dem Systeminhaber und VdS Schadenverhütung oder dem BHE ergeben, an die Fachleute seines Unternehmens weitergegeben werden.

Sofern die Firma Stützpunkte besitzt, muss für jeden Stützpunkt eine eigene hauptverantwortliche Fachkraft mit der erforderlichen Qualifikation vorhanden sein.

Stellvertretende hauptverantwortliche Fachkraft

An den Stellvertreter werden die gleichen Anforderungen gestellt, die an die hauptverantwortliche Fachkraft bestehen.

Zusätzliche Fachkraft

Neben der hauptverantwortlichen Fachkraft muss mindestens eine weitere technisch ausgebildete Person mit Kenntnissen auf dem Gebiet der Brandmeldetechnik (mindestens Facharbeiter bzw. Geselle des Elektrotechnikerhandwerks) in der Betriebsstätte in Vollzeit beschäftigt sein (sofern ein Stützpunkt vorhanden sind, muss auch für jeden Stützpunkt eine zusätzliche Fachkraft nachgewiesen werden).

Verpflichtungen des VdS-Betriebes:

Das Errichterunternehmen verpflichtet sich im Wesentlichen,

- a) die Richtlinien für Brandmeldeanlagen – Planung und Einbau (VdS 2095) und die darin genannten weiteren Regelwerke sowie die Vorgaben des Systeminhabers – einzuhalten,
- b) sofern als Grundlage für die Planung ein Konzept einer dritten Stelle (z. B. Brandschutzbüro) herangezogen wird, dieses auf Übereinstimmung mit den v. g. Regelwerken und Vorschriften zu prüfen und ggfs. Abweichungen in Absprache mit dem Konzepthersteller zu beseitigen,
- c) alle Montage- und Instandhaltungsarbeiten selbst durchzuführen oder von einer, für das System zugelassenen Errichterfirma durchführen zu lassen (lediglich die Verlegung von Kabeln oder die Montage von Meldersockeln und Gehäusen darf an nicht VdS-anerkannte Subunternehmer vergeben werden),
- d) den Betreiber der BMA auf die unter Anhang C (VdS 2129) abgedruckte Klausel hinzuweisen, sofern vom Versicherer eine VdS-anerkannte BMA gefordert wurde,
- e) das Installationsattest (VdS 2309) nur für solche BMA zu verwenden, die den Richtlinien für BMA entsprechen,
- f) bei Übergabe der BMA dem Betreiber der Anlage ein von der hauptverantwortlichen Fachkraft oder ihrem Stellvertreter unterzeichnetes Installationsattest ([Abb. 17.58](#)) zu übergeben,
- g) der VdS-Zertifizierungsstelle alle BMA, die er im Sinne der Richtlinien für Brandmeldeanlagen – Planung und Einbau (VdS 2095) – als VdS-anerkannte BMA ausweist,

Abb. 17.58 Tätigkeitsprotokolle von Errichterfirmen.
(Bvfa.de)



binnen 4 Wochen nach Übergabe unter Zusendung einer Kopie des Installationsattestes und der zugehörigen Ausführungsunterlagen zu melden,

- h) beim Betreiber der BMA eine Einverständniserklärung einzuholen, dass die Mitarbeiter von VdS Schadenverhütung – nach vorheriger Terminabsprache – Prüfungen an der BMA durchführen dürfen und dafür zu sorgen, dass Terminwünsche zu Prüfung der BMA durch VdS Schadenverhütung zeitnah realisiert werden (zulässig ist eine Terminverschiebung von maximal zwei Monaten),
- i) bei der Überprüfung von BMA festgestellte Mängel auf eigene Kosten zu beheben,
- j) einen Instandhaltungsdienst, der jederzeit erreichbar sein muss, zu unterhalten,
- k) nach Auftragserteilung durch den Betreiber die von ihm errichtete BMA instandzuhalten; dazu hat er ein Ersatzteillager mit festgelegtem Bestand (Baugruppen für BMZ, Brandmelder, Signalgeber, Batterien usw.) und einer erforderlichen Reparatur- und Instandhaltungsausrüstung vorzuhalten,
- l) mit der Beseitigung von Störungen an von ihm errichteten VdS-anerkannten BMA innerhalb von 24 Stunden nach Meldung zu beginnen und diese innerhalb von 36 Stunden abzuschließen (gilt nicht bei größeren Zerstörungen durch Vandalismus oder bei Elementarereignissen wie z. B. direkter Blitzeinschlag, Schneekatastrophen oder Überflutung), sofern die BMA von ihm seit der Errichtung regelmäßig instand gehalten wurde,
- m) der VdS-Zertifizierungsstelle alle attestierte BMA, für die er regelmäßig die Instandhaltung durchführt, zu melden (je eine Meldung 18 Monate nach Anerkennung und bei Antrag auf Verlängerung),
- n) alle Änderungen, die die Voraussetzungen für die Anerkennung betreffen (ggfs. zusammen mit den erforderlichen Unterlagen), unverzüglich und schriftlich der VdS-Zertifizierungsstelle anzuzeigen; hierzu gehören z. B. folgende Änderungen: Umzug der Betriebsstätte, Umzug von Stützpunkten, Änderung der Firmierung, Ausscheiden einer hauptverantwortlichen Fachkraft oder einer zusätzlichen Fachkraft, Verlust der QM-Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001, Entzug der Lieferzusage des Systeminhabers,

Abb. 17.59 Prüftafel und Prüfwerkbank



- o) Beanstandungen zu errichteten BMA aufzuzeichnen und bei Mängeln geeignete – dokumentierte – Maßnahmen zu ergreifen (diese Aufzeichnungen sind der VdS-Zertifizierungsstelle auf Verlangen vorzulegen),
- p) das mit der Errichtung von BMAs betraute Personal regelmäßig zu schulen, so dass stets die aktuelle Technik für BMA beherrscht wird.

Betriebsstätte (Standorte)

Die Betriebsstätte wird von der VdS-Zertifizierungsstelle geprüft. Die Prüfung muss ergeben, dass alle relevanten Regelwerke (z. B. VdS 2095, DIN 14 675, DIN VDE 0833) und die technischen Unterlagen für das anerkannte BMS (einschließlich vollständiger Zertifikate über die VdS-Anerkennung der verwendeten Geräte und Systeme) zur Verfügung stehen. Außerdem muss festgestellt werden, dass ausreichend Ersatzteile (mit festem Bestand) und die erforderlichen Montage-, Reparatur- und Instandhaltungsausrüstungen (Werkzeuge, Mess- und Prüfergeräte) vorgehalten werden ([Abb. 17.59](#)). Ferner muss festgestellt werden, dass eine ständige Rufbereitschaft (24 h) funktionstüchtig eingerichtet wurde und die vereinbarten Reaktions- und Entstörungszeiten eingehalten werden.

Anerkennung

Die Anerkennung eines Errichters für BMA erfolgt für die Dauer von vier Jahren und für den Tätigkeitsbereich, in dem eine ordnungsgemäße Installation und Instandhaltung möglich ist. Der Tätigkeitsbereich wird von der VdS-Zertifizierungsstelle auf Grundlage der entsprechenden zweistelligen Postleitzahlenbereiche (die ersten zwei Ziffern der fünfstelligen Postleitzahlen) festgelegt und im Zertifikat über die Anerkennung aufgeführt.

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen an Fachfirmen gemäß DIN 14 675 wird dem Errichter in einem separaten Zertifikat bestätigt.

Der Erhalt der Anerkennung, die Überprüfung der attestierte BMA und die Verlängerung der Anerkennung sind in der VdS 2129 (u. a. Anhang A) geregelt.

Ausführungsunterlagen

Damit Planung und Projektierung von Brandmeldeanlagen übersichtlich nachvollzogen werden können, ist das Ergebnis durch folgende Unterlagen festzulegen und für das Errichten der BMA zur Verfügung zu stellen. Diese Unterlagen sind Teil der Anlagedokumentation. Sie sind für eingewiesene Personen (nicht für jedermann!) und die Elektrofachkräfte des Instandhalters verfügbar und für Berechtigte zugänglich aufzubewahren.

Installationsplan

In den geschossweise ausgeführten Installationsplan sind einzutragen:

- Grenzen des Sicherungsbereiches, Alarmierungsbereiches, Nutzungsart der Meldebereiche sowie die Bezeichnung der zugeordneten Meldergruppen,
- alle Anlageteile der BMA an dem für die Errichtung erforderlichen Ort, wobei der Typ des Anlageteiles in geeigneter Weise darzustellen ist,
- Verteiler mit den Verbindungen aller Anlageteile,
- Bemaßungen (oder maßstabsgerechter Plan mit Angabe des Maßstabs),
- mit Melder- und Gruppennummer bezeichnete Melderpositionen,
- ggf. Position von Elementen des Überspannungs- und Explosionsschutzes.

Meldergruppenverzeichnis

Zu den Ausführungsunterlagen gehört ein Verzeichnis der Meldergruppen, mit Angabe der zugehörigen Melderarten, der Meldernummern und -orte.

Liste der Anlageteile

Alle Anlageteile der BMA sind gegliedert nach Typ und Anzahl in einer Auflistung aufzuführen und anzulegen.

Blockdiagramm

Zur deutlichen Übersicht, aus der die Zuordnung für Benennung und Nummerierung der Meldebereiche, Meldergruppen und Melder hervorgeht, ist ein Blockdiagramm der BMA anzulegen.

Es ist eine Kennzeichnung (z. B. „T“), bei überwachten Übertragungswegen mit mehr als 32 automatischen Brandmeldern oder 10 Handfeuermeldern und falls nicht in jedem Gerät Melder bzw. Sockel bereits vorhanden, für eingesetzte Elemente, die im Fall eines Leitungsfehlers die Auswirkungen des Ausfalls begrenzen, vorzunehmen.

Anlagebeschreibung (Abb. 17.60)

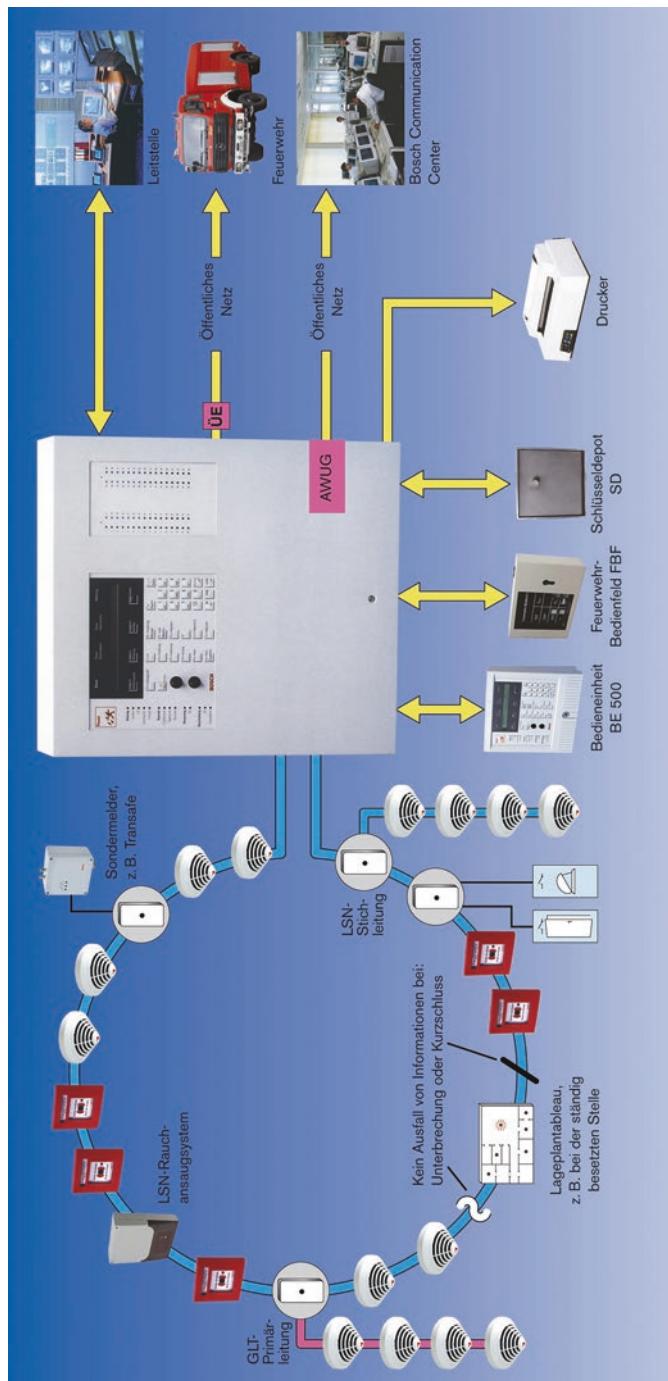


Abb. 17.60 Komponenten und Zusammenhänge von Brandmeldeeinrichtungen

Diese muss enthalten:

- das Meldergruppenverzeichnis,
- die Liste der Anlageteile,
- Hinweise für besondere Melder (z. B. Ionisationsmelder),
- eine Darstellung, die in geeigneter Weise die Verknüpfung zwischen den Alarmzuständen der Meldergruppen, wie Mehrfachabfrage, und der Funktion der Steuersignale für die Übertragungseinrichtung, Alarmierungs- und Steuereinrichtungen sowie anderen im Brandmeldezustand zu steuernden Betriebsmitteln enthält,
- bei vernetzten Anlagen Hinweise auf deren Struktur.

In die Dokumentation sind – falls erforderlich – Ergebnisse bereits erfolgter Prüfungen (z. B. bei Einsatz von BMA in explosionsgefährdeten Bereichen, RWA-Ansteuerung, etc.) bzw. Bescheinigung eines Fachunternehmens für den Einbau einer Überspannungsschutzeinrichtung im Bereich der Energieverteilungsanlage nach VdS 2833 (Schutzmaßnahmen gegen Überspannung bei Gefahrenmeldeanlagen und Löschanlagenansteuerungen) aufzunehmen.

Jede Anlage muss eindeutig identifizierbar sein. Die Anbringung eines Firmenschildes des Errichters mit Adresse und Notrufnummern (an sichtbarer Stelle, außen) ist grundsätzlich zu empfehlen.

Prüfplan für wiederkehrende Prüfungen

Der Prüfplan muss Angaben über die Durchführung der in DIN VDE 0833-1 (VDE 0833 Teil 1) Abschn. 5.3 genannten Prüfungen enthalten.

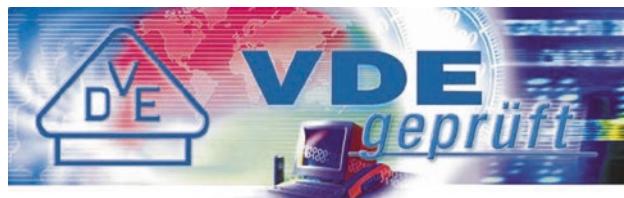
Abnahmeprüfung

Nach dem Errichten der Brandmeldeanlagen ist durch eine Abnahmeprüfung festzustellen, ob die Anlage den Ausführungsunterlagen entspricht und die Festlegungen eingehalten sind; Umfang und Prüfarten sind in der VdS 2095 und Abschn. 4 der DIN VDE 0833-1 (VDE 0833 Teil 1) geregelt.

Zusätzlich muss geprüft werden, ob die Nennkapazität der nicht ausfallgefährdeten Energiequelle (z. B. Batterie) mindestens der errechneten Kapazität entspricht und den Ausfall der ausfallgefährdeten Energiequelle (z. B. Stromnetz) berücksichtigt. Bei einer Betriebsdauer von 4 h oder 30 h braucht der Energieverbrauch der akustischen Anzeige an der BMZ (z. B. Summer) nicht berücksichtigt zu werden.

17.20 VDE-Bestimmungen

Der **Verband deutscher Elektrotechniker (VDE)** wurde 1893 gegründet, das VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut 1920. Seine Aufgabe besteht in der Prüfung und Zertifizierung

Abb. 17.61 VDE-Vorschriften

elektrotechnischer Geräte, Komponenten und Systeme sowie in der Mitarbeit an technischen Normungen (DIN VDE-Vorschriften) (Abb. 17.61).

Die VDE-Vorschriften stellen kein Gesetz dar, beweisen aber bei gerichtlichen Auseinandersetzungen – bei Anwendung der VDE-Vorschriften – dass die Regeln für einwandfreies fachgerechtes Arbeiten eingehalten wurden.

Das VDE-Vorschriftenwerk besteht aus

- Bestimmungen
- Leitlinien
- Vornormen
- Beiblättern

Der VDE-Auswahlordner für das Elektrohandwerk (Band 1 und 2) sowie die DIN-Normen Band 2 für das Elektrohandwerk müssen in Papier- oder Digitalform Bestandteil jeder Werkstattausrüstung sein.

Übergabe an den Betreiber

Die Übergabe der Brandmeldeanlage an den Betreiber erfolgt, nachdem der Betreiber oder die von ihm beauftragten Personen in den Betrieb und die Bedienung der BMA eingewiesen wurden. Dem Betreiber ist ein **Abnahmeprotokoll** nach 4.1 von DIN VDE 0833-1 (VDE 0833 Teil 1) auszuhändigen.

Gleichzeitig muss von der Errichterfirma ein **Installationsattest** nach VdS 2309 ausgestellt und dem Betreiber der Anlage übergeben werden. Die hierfür vorgesehene Durchschrift ist an VdS Schadenverhütung zu übersenden.

Für die Eintragungen der regelmäßigen Instandhaltungsarbeiten, der Änderung und Erweiterung, der Ein- und Ausschaltungen sowie der Störungs- und Brandmeldungen, jeweils mit Datum und Uhrzeit, ist ein **Betriebsbuch** nach VdS 2182 bereitzuhalten und zu führen.

Dieses muss sich in unmittelbarer Nähe der BMZ, in einer dafür vorgesehenen Vorrichtung, befinden.

Abb. 17.62 Wartungsmonteur

17.21 Instandhaltung/Wartung

Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten sind notwendig, um den ordnungsgemäßen Betrieb einer BMA sicherzustellen. Arbeiten zur Instandhaltung sind durch eine für das jeweilige System VdS-anerkannte Errichterfirma durchzuführen.

In Anlehnung an die Festlegungen nach Abschn. 5 von DIN VDE 0833-1 (VDE 0833 Teil 1) sollte eine vierteljährliche Inspektion bzw. mindestens jährlich eine Wartung durchgeführt werden ([Abb. 17.62](#)).

Prüfung bei vierteljährlicher Inspektion:

- alle Melder auf ordnungsmäßige Befestigung,
- Anzeige- und Bedienungselemente der BMZ,
- abgesetzte Bedienungs- und Anzeigeelemente,
- Alarmierungseinrichtungen.

Prüfung bei jährlicher Wartung:

- alle Melder auf Funktion,
- Messung des Akkus, unabhängig davon ist spätestens nach vier Jahren eine Erneuerung des/der Akku(s) erforderlich,
- Abgleich und Justage von Anlageteilen,
- Auswechseln von Teilen mit begrenzter Lebensdauer.

Die termin- und fachgerechte Durchführung dieser Arbeiten muss zwischen Betreiber und Instandhalter geregelt werden (z. B. Wartungsvertrag).

Die Beseitigung von Störungen muss innerhalb von 24 h nach Meldung durch den Instandhalter beginnen. Die Instandsetzungsarbeiten müssen so durchgeführt werden, dass die Zeit der Funktionsunterbrechung an Geräten oder Anlageteilen so kurz wie möglich gehalten wird.

Nach Abschluss der Instandsetzungsarbeiten muss an den Geräten und Anlageteilen, deren Funktion gestört war, eine Funktionsprüfung durchgeführt und dokumentiert werden.

Änderungen und Erweiterungen an installierten BMA dürfen nur durch eine für das jeweilige System VdS-anerkannte Errichterfirma durchgeführt werden. Dazu benötigte Anlageteile müssen den zu diesem Zeitpunkt gültigen Richtlinien entsprechen.

Schlussendlich ist noch auf einen anderen rechtlichen Aspekt hinzuweisen. Gemäß dem Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG), das am 1. Mai 1998 in Kraft getreten ist und das geltende Aktiengesetz ergänzt, können Unternehmer und Manager haftbar gemacht werden, wenn sie keine Vorsorge im Rahmen betrieblichen Risikomanagements betreiben. Damit soll durch Erfahrungen aus der Vergangenheit verhindert werden, dass zukünftig Unternehmen durch scheinbar plötzlich aufgetretene Probleme – wie mehrfach spektakulär geschehen – in eine existenzbedrohende Lage geraten. Hierzu heißt es im § 91 des KonTraG: „Der Vorstand hat geeignete Maßnahmen zu treffen, insbesondere ein Überwachungssystem einzurichten, damit den Fortbestand der Gesellschaft gefährdende Entwicklungen früh erkannt werden.“

An dieser Stelle muss auf ein Problem aufmerksam gemacht werden. Die Instandhaltung ist größerenteils durch vorbeugende Instandhaltung mit festen Fristen, Laufzeiten, Prüfungen, Überholungen der Geräte ohne Berücksichtigung ihres Zustands gekennzeichnet. Im Zuge von Instandhaltungsmaßnahmen wurden Geräte und Baugruppen zumeist aus den Systemen ausgebaut und in der Werkstatt nach starr festgelegten und zeitraubenden Prozeduren überprüft, um die Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit zu erhalten. Hierbei wurden die Geräte häufig „kaputt geprüft“ und „zu Tode überholt“.

Auf der anderen Seite steht fest, dass wenn keine oder nur oberflächliche, schlecht definierte richtliniengemäße Vorgaben oder behördliche Aufträge existieren, der Betreiber diese Vorgaben auch nicht wird umsetzen/hinterfragen können, und dies oftmals auch nicht wollen wird. Dies hat viele Gründe. Einige dieser Gründe sind, dass kein ausreichend geschultes Personal vor Ort tätig ist bzw. auch der Auftrag zur Ausbildung und Schulung des Personals fehlt und dass diese Ausbildung natürlich auch Kosten verursacht.

Die Verantwortung für die Funktionssicherheit von Brandschutzanlagen ist sowohl in den öffentlich-rechtlichen Bestimmungen als auch privatrechtlichen Regelungen enthalten. Die öffentlich-rechtlichen Regelungen, wie z. B. die Landesbauordnungen und die ergänzenden Ausführungs- und Sonderbauvorschriften, stellen die Mindestanforderungen dar und müssen erfüllt werden. Risiken, die von den bauordnungsrechtlichen Brandschutzanforderungen nicht abgedeckt sind, müssen die Betroffenen durch Vorsorgemaßnahmen selbst tragen. Dazu zählt z. B. der Abschluss einer geeigneten Versicherung. Im Rahmen eines Versicherungsvertrages haben die Betreiber oder Inhaber als Versicherungsnehmer allerdings geltende Sicherheitsvorschriften als Obliegenheiten einzuhalten. Hierzu gehören sowohl die behördlichen Bestimmungen als auch die vereinbarten Regelungen

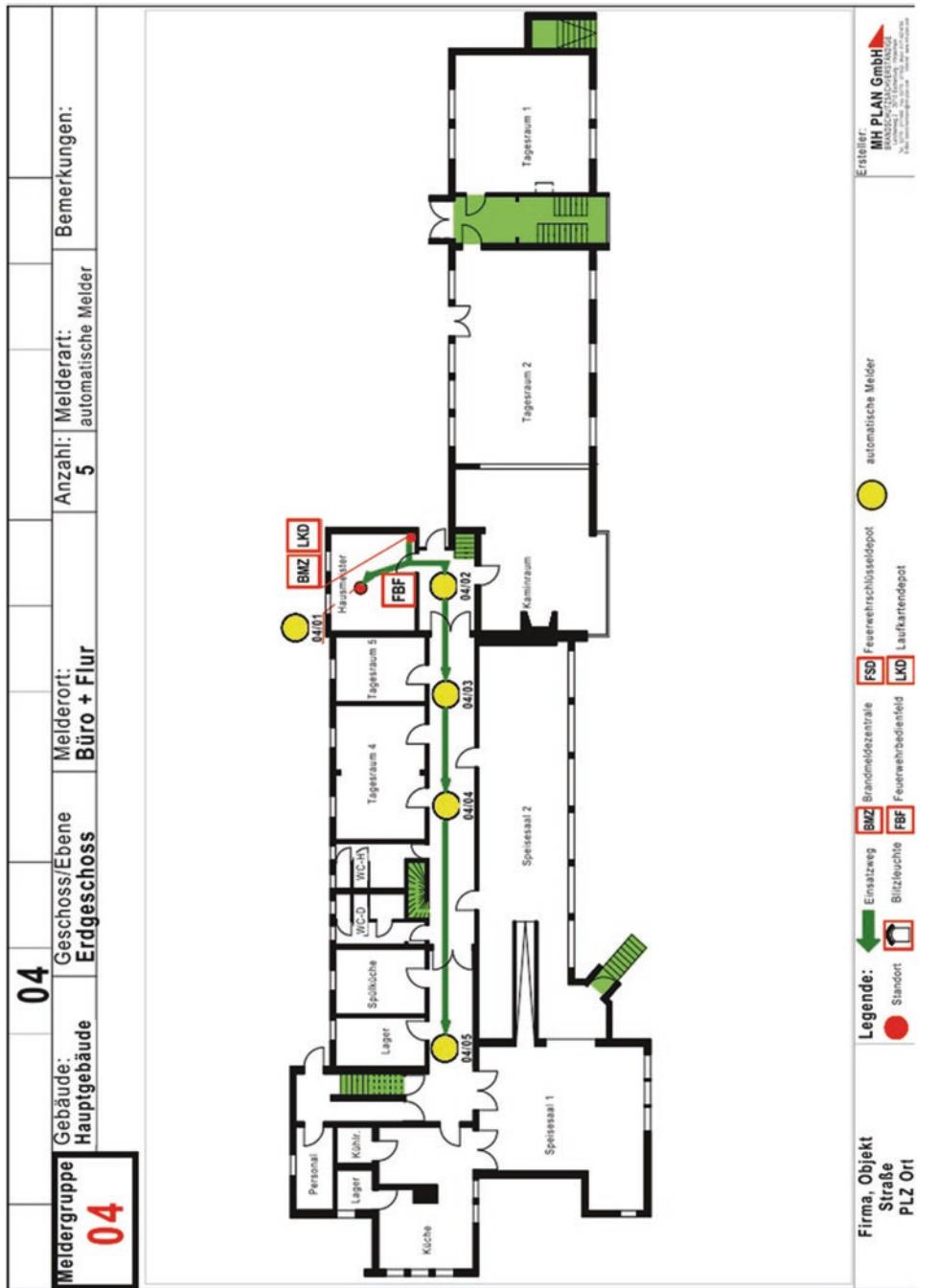


Abb. 17.63 Brandmelder innerhalb von Flucht- und Rettungswegen. (en.mh-plan.com)

der Versicherer, etwa VdS-Richtlinien. Die dann noch verbleibenden Risiken werden bekanntlich auch als Restrisiken bezeichnet. Sie sollen für die Betroffenen akzeptabel sein und deshalb nach Möglichkeit so gering wie möglich gehalten werden.

Die Verantwortung für die Brandsicherheit in baulichen Anlagen schließt eindeutig auch die Verantwortung für die Wartung von Brandschutzanlagen als Teil des Brandschutzkonzeptes ein ([Abb. 17.63](#)).

Brandschutzkontrolle im Betrieb

Im Bereich des anlagentechnischen Brandschutzes sind der regelmäßig erforderliche Wartungsaufwand und die zur Funktionssicherheit erforderliche gesicherte Energieversorgung zu beachten. Wie jedes technische Gerät sind auch Bauelemente der Brandschutzanlagen einem Verschleiß, einer natürlichen Alterung sowie technischen Defekten durch den Gebrauch des Objektes unterworfen. Der Einfluss dieser negativen Faktoren konnte zwar durch die moderne Gerätetechnik stark reduziert werden. Trotzdem ist es erforderlich, dass die zuverlässige Funktion der Brandschutzanlagen durch regelmäßige Inspektionen zusätzlich zu den vorgeschriebenen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten in allen Teilen und über die gesamte Betriebszeit aufrechterhalten wird. Da diese Maßnahmen objektspezifisch dimensioniert und konzipiert werden, sind Überprüfungen auf bestimmungsgemäße und risikoadäquate Funktionssicherheit nach Nutzungsänderungen und/oder Umbauten bzw. baulichen Veränderungen (z. B. zur Erhaltung der Genehmigungsfähigkeit) unerlässlich. Dabei lassen sich oft Wartung und Prüfung technisch schwer von einander trennen.

Eigenkontrollen des verantwortlichen betrieblichen Betreuers von Brandschutzanlagen bzw. des Brandschutzbeauftragten sind in noch kürzeren Intervallen durchzuführen (ggf. täglich). Ein genauer Kontrollplan für die jeweilige Brandschutzanlage ist den Bedienungsanleitungen zu entnehmen.

Auch aus diesem Grund hat der Brandschutzbeauftragte den Betrieb in regelmäßigen Zeitabständen auf Feuersicherheit – wenn eine Fachkraft für Arbeitssicherheit (Sicherheitsfachkraft) vorhanden ist, gemeinsam mit dieser – zu überprüfen. Diese Eigenkontrollen sind nach einem Plan durchzuführen, der die notwendigen Kontrolltermine und die zu besichtigenden Objekte und Bereiche festlegt.

Das Ergebnis der Überprüfungen und die getroffenen Maßnahmen zur Mängelbeseitigung sollten schriftlich festgehalten werden, z. B. in einem Brandschutz-Kontrollbuch. Außerdem empfiehlt sich folgende Dokumentation:

- die Überprüfungen der Feuerlöschanlagen und Brandmeldeanlagen (z. B. im Kontrollbuch für Sprinkleranlagen),
- die turnusmäßig vorgeschriebenen Überprüfungen von Brandschutzanlagen und
- die hierbei festgestellten Mängel.

Abb. 17.64 Melderüberprüfung. (Telcat.de)



Betreiberaufgaben

Der Betreiber einer BMA hat bei Bestehen eines Wartungsvertrages die Funktionsprüfung im Rahmen der jährlichen Wartung auf die Errichterfirma übertragen.

Für den Betreiber ergeben sich jedoch darüber hinaus gewisse Sorgfaltspflichten.

Freihalten der Melder

Automatische Brandmeldeanlagen müssen durch den Betreiber ständig überwacht und regelmäßig kontrolliert werden. Diese Kontrollaufgaben sind durch geeignetes und eigens hierfür zuständiges unterwiesenes Personal des Betreibers durchzuführen.

Die Überwachung hat insbesondere im Hinblick darauf zu erfolgen, ob der freie Raum um die Melder eingehalten wird (Abb. 17.64). Im Allgemeinen dürfen sich weder Einrichtungen noch Lagergut (auch nicht vorübergehend) innerhalb eines Abstandes von weniger als 0,5 m vom Melder befinden.

Ausnahmen von der Überwachung

Der Betreiber muss regelmäßig prüfen, ob Räume, die nicht in die Überwachung einbezogen sein müssen, also nicht von der BMA erfasst werden, hinsichtlich ihrer Brandlast unbedenklich sind.

Abschaltung

Der Betreiber muss in sämtlichen Fällen, in denen eine Anlage oder Teile einer Anlage abgeschaltet werden, so lange für eine Kontrolle der betroffenen Räume sorgen, bis die Anlage oder die Teile wieder eingeschaltet werden.

Es sind Maßnahmen zu treffen, um die Zeit der Abschaltung und damit die Zeit der Nichtüberwachung so kurz wie möglich zu halten.

Vermeidung von Falschalarmen

Die Anzahl der Falschalarme sollte so gering wie möglich gehalten werden. Zur Vermeidung von Falschalarmen muss der Betreiber bei außergewöhnlichen betrieblichen

Abb. 17.65 Gerichts-urteile zum Kostenersatz für Fehlalarme



Vorgängen (z. B. Schweißarbeiten) den betroffenen Meldebereich für die Zeit der Arbeiten abschalten ([Abb. 17.65](#)).

Werden durch betriebliche Vorgänge Falschalarme ausgelöst, muss angemessene Abhilfe geschaffen werden.

Kostenersatz für Fehlalarm

Das Verwaltungsgericht Braunschweig – 5. Kammer – musste am 28. März 2000 (Az.: 5 A 5185/98) über die Kostenrechnung des Landkreises Gifhorn über insgesamt 32 Feuerwehreinsätze im Zeitraum von vier Jahren entscheiden, die durch Fehlalarme der automatischen Brandmelder ausgelöst worden waren.

Der Betreiber der BMA unterhielt Einrichtungen im Bereich der Altenhilfe, Behindertenhilfe, Jugendhilfe und Wohnungslosenhilfe. Diese Einrichtungen lagen in unterschiedlichen Teilen des Stadtgebietes. Aufgrund einer entsprechenden Forderung des Landkreises wurde in den Einrichtungen im Jahre 1994 sukzessive eine umfangreiche BMA installiert. Die Anlage umfasste eine Hauptzentrale, mehrere Unterzentralen und über 1000 automatische Brandmelder.

Ab 1995 bestanden Wartungsverträge mit einer Instandhaltungsfirma. Für die Fehleinsätze der Feuerwehr wurden dem Betreiber rund 5000 Euro in Rechnung gestellt. Die Stadt Gifhorn stützte ihre Forderung auf ihre Satzung über die Benutzung und Erhebung von Gebühren und Auslagen für die Inanspruchnahme der Freiwilligen Feuerwehr (Feuerwehr-, Benutzungs- und Kostenordnung).

Der Betreiber der BMA klagte gegen diese Forderung und bekam Recht. Das Gericht vertrat die Auffassung, die Stadt müsse beweisen, dass der Mann die Alarme vorsätzlich oder grob fahrlässig ausgelöst hat. Die große Anzahl an Fehlalarmen allein lasse

noch nicht auf ein Fehlverhalten schließen. Durch den Abschluss von Wartungsverträgen für sämtliche BMA-Bereiche habe der Betreiber seiner Sorgfaltspflicht Genüge getan.

Ohne auf diesen Fall allzu intensiv einzugehen, wäre für die Frage, ob der Betreiber seiner Sorgfaltspflicht tatsächlich Genüge getan hat, die Auswertung der einzelnen Fehlalarme interessant. Sollte sich dabei herausstellen, dass Fehlalarme beispielsweise deshalb zustande kamen, weil die Melderabstände durch Abstellen von Lagergut nicht eingehalten wurden, so wäre das Urteil in diesem Fall nicht leitsatzentscheidend.

Unterweisung

Im Nachhinein wird die Beweisführung des Errichters sehr schwierig, dass er den Betreiber über dessen Aufgaben und Kontrollpflichten umfassend in Kenntnis gesetzt hat.

Aus diesem Grunde empfiehlt sich eine Unterweisungs-Dokumentation, die im Prinzip eine Auflistung aller Aufgaben des Betreibers beinhaltet, mit einer detaillierten Beschreibung über

- Umfang der Brandmeldeüberwachung, Standorte der Melder und aller BMA-Komponenten,
- Betriebsfunktionen der BMA,
- Tätigkeitsablauf bei Auftreten einer Störung,
- Umfang der vom Betreiber durchzuführenden Kontrollmaßnahmen,
- Führung und Eintragung im Betriebsbuch,
- Übergabe eines Adress- und Erreichbarkeitsverzeichnisses,
- Regel zu „Freihalten der Melder“,
- Vorgehensweise bei „Ausnahmen von der Überwachung“ und „Abschaltung“,
- Hinweise zur „Vermeidung von Falschalarmen.“

Abb. 17.66 BMA in Hochregallagern





Abb. 17.67 Simulation von Rauchentwicklung

Ergänzend sollte der Betreiber die Unterweisung des Errichters bestätigen (Unterschrift der bestellten und verantwortlichen Person des Betreibers) und das Datum der Unterweisung angeben.

17.22 BMA für Hochregalanlagen

Hochregalanlagen im Sinne von VdS 2095, Anhang A (normativ) sind Regallager, bei denen die Lagerhöhe (Standfläche bis Oberkante Lagergut) 7,5 m überschreitet ([Abb. 17.66](#)).

Eine manuelle Brandbekämpfung in Hochregalanlagen ist nur erfolgversprechend, solange sich der Brand noch nicht über mehrere Kubikmeter Lagerinhalt ausgebreitet hat. Behindert wird sie durch Stapelhöhe, Enge der Lagergassen und Konzentration des Lagergutes.

Deshalb ist in der Regel nur eine automatische Feuerlöschanlage die einzige wirkungsvolle Form für einen abwehrenden Brandschutz. Sie kann durch eine automatische Brandmeldeanlage ergänzt werden, wenn es darum geht, schon in der Schwelphase einzugreifen und das Lagergut vor Rauchschäden zu bewahren. Nur dann, wenn Lagergut, Verpackung und Lagerhilfen insgesamt eine geringe Brandlast mit kleiner Brandausbreitungsgeschwindigkeit aufweisen, kann ein Brandschutzkonzept mit einer BMA und manuellem Löscheinsatz Erfolg versprechen.

Brandmelderauswahl

Es sind bevorzugt Rauchmelder einzusetzen (Kamineffekt). Zusätzlich kann der Einsatz von Flammenmeldern sinnvoll sein. Für besondere Risiken dürfen auch andere Melder verwendet werden. Dies geschieht meist in Zusammenhang mit einer RWA-Anlage. [Abb. 17.67](#) zeigt die Auswirkung in einem Gebäude ohne Brand-/Rauchmeldung und Feuerlöscheinrichtung.

Abb. 17.68 Rauchsituation in Durchgängen



Anordnung der Rauchmelder

Deckenmelder

Punktförmige Rauchmelder oder die Ansaugöffnungen von Ansaugbrandmelder sind entgegen den Festlegungen nach der [Tab. 17.6](#) über den Regalgassen und entlang der äußeren Regale der Hochregalanlage mit einem Abstand von max. 6 m zueinander anzubringen.

Die maximale Melderbestückung pro Meldergruppe darf eine Anzahl von 20 nicht überschreiten.

Der Abstand vom Anfang bzw. Ende der Regalgasse darf vom ersten und letzten Melder nicht mehr als 3 m (horizontaler Abstand) betragen; die entlang äußerer Regalseiten anzubringenden Melder dürfen sich nicht mehr als die Hälfte der Breite einer Regalgasse außerhalb der Hochregalanlage befinden.

Die Melder sind gassenbezogen zu projektieren. Jede Gasse ist zu überwachen. Für die horizontale Ausdehnung von mit Meldern an der Decke gebildeten Meldebereichen gilt – im Gegensatz zu den Meldern für die Regalüberwachung – keine Einschränkung.

Für Melder außerhalb des Bereiches der Regale gelten die Festlegungen für punktförmige Rauchmelder, bzw. anderweitige Melder.

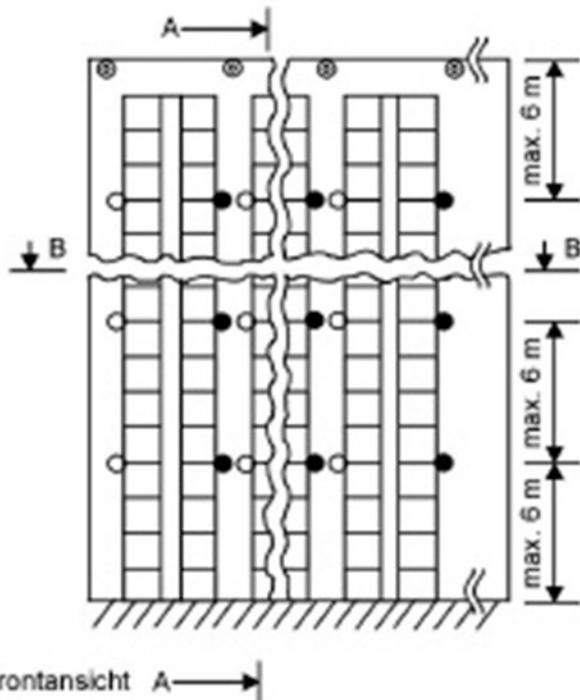
Wie sehr die verschiedenen Themenbereiche im Brandschutz ineinander spielen, lässt sich am Beispiel eines Hochregallagers sehr gut demonstrieren.

Im Zuge der Überarbeitung der VDI-Richtlinien 3564 „Empfehlung für den Brandschutz in Hochregallagern“ wurde von den Mitgliedern des zuständigen Normenausschusses DIN 18 232 vorgeschlagen, den Wert für die Öffnungsflächen von Rauchabzügen (NRA) zu

Abb. 17.69 Rauchentwicklung bei Großbrand. (Auszug aus VdS-Schadenverhütung)



Abb. 17.70 Melderanordnung im Hochregallager. (Auszug aus VdS-Schadenverhütung)



reduzieren. Deshalb sollte durch Rauchversuche in einem Hochregallager einer Aachener Fabrik im Juni 2001 überprüft werden, wie sich verkleinerte Rauchabzugsöffnungen auf das Brandgeschehen und die Löscharbeiten der Feuerwehr auswirken ([Abb. 17.68](#)).

Der bisher gültige Wert von 3 % (Öffnungsfläche) wurde in dem Versuch, allerdings unter idealen Umständen, auf 0,5 % reduziert.

Die Mitglieder waren sich nach dem Versuch relativ schnell klar darüber, dass die Feuerwehr beim Aufspüren sämtlicher Brandnester oder anderer Gefahrenherde unter diesen Umständen deutlich in ihrer Tätigkeit behindert wird.

Nach den Berechnungen von Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Gerhard (IFI Aachen) dauert es in dem Aachener HRL bei einem Brandfall mit Sprinklereinsatz bei einer Öffnungsfläche von nur 0,5 % für den Rauchabzug mindestens 55 Stunden, bis sich das Rauch-/Wasser dampfgemisch so weit verflüchtigt hat, dass die Sichtverhältnisse für die Feuerwehr ausreichen ([Abb. 17.69](#)). Unter Einsatz von Hochleistungslüftern reduziert sich diese Zeit theoretisch auf 16 Stunden. Selbst bei einer Öffnungsfläche von 5 % dauert es immerhin noch etwa sechs Stunden, bis das Raumvolumen ausreichend verdünnt und raucharm ist.

Diese Zahlen machen doch mehr als deutlich, dass Brandmeldung alleine absolut unzureichend ist. Das Ineinandergreifen von Branderkennung und Brandlöschung ist das oberste Ziel jeder Brandschutzaanalyse.

Melder für die Regalüberwachung

Sofern punktförmige Rauchmelder zur Branderkennung eingesetzt werden, sind diese im Regalbereich in mehreren Ebenen anzurichten. Die oberste Ebene der Melder für die Regalüberwachung darf nicht mehr als 6 m von der Decke entfernt sein ([Abb. 17.70](#)).

Unterschiedliche Konstruktionen der Hochregalanlage und der Lagerhilfen geben die jeweilige Melderanordnung weitgehend vor. Unabhängig von der Bauart der Regale dürfen bei Rauchmeldern die horizontalen und vertikalen Abstände untereinander von 6 m nicht überschritten werden.

Die erste und die letzte vertikale Melderreihe dürfen von den Stirnseiten eines Regals nicht mehr als 3 m entfernt sein. Diese Abstände gelten auch bei Zweimelder- und Zweigruppenabhängigkeit.

Die Rauchmelder sind grundsätzlich an den Außenseiten der Regale anzurichten. Die Melder sind so anzurichten oder zu schützen, dass die Gefahr der mechanischen Beschädigung durch Fördereinrichtungen und Lagergut ausgeschlossen ist und ihre Wartung den Lagerbetrieb nicht übermäßig beeinträchtigt.

Werden Melder innerhalb der Regale (bei hoher Brandlast) installiert, muss eine individuelle Anzeige an gut sichtbarer Stelle über den Alarmzustand der Melder Auskunft geben.

Ansaugbrandmelder

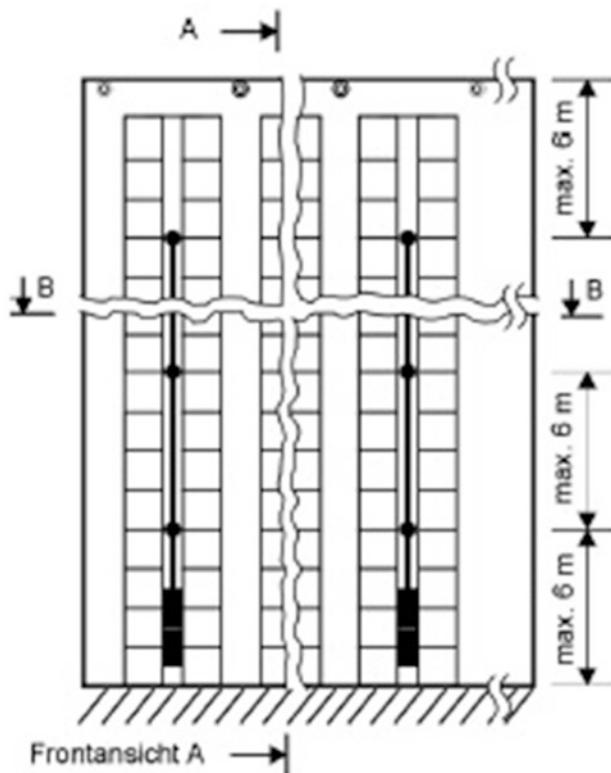
Werden zur Branderkennung Ansaugbrandmelder eingesetzt, sind die Ansaugrohre an den Regalaußenseiten bzw. bei Doppelregalen vorzugsweise im Mittelschacht anzurichten.

Ein Ansaugbrandmelder ist ein Melder, der sich die Brandkenngröße selbst zuführt, die er durch ein Rohrsystem mit einer oder mehreren Eintrittsöffnungen aus dem Überwachungsbereich mit einem ständigen Luftstrom ansaugt. Die angesaugte Luft wird auf Rauch, ggf. auch auf Wärme überwacht ([Abb. 17.71](#)).

Die oberste Ebene der Ansaugöffnungen für die Regalüberwachung darf nicht mehr als 6 m von der Decke entfernt sein. Im vertikalen Abstand von max. 6 m ist in jeweils einer Detektionsebene eine Ansaugöffnung vorzusehen. Die maximalen horizontalen Abstände zwischen den Ansaugrohren dürfen 6 m nicht überschreiten. Die erste und die letzte vertikale Reihe der Ansaugöffnungen dürfen von den Stirnseiten eines Regals nicht mehr als 3 m entfernt sein.

Jeder Ansaugbrandmelder ist einer eigenen Meldergruppe zuzuordnen.

Abb. 17.71 Ansaugbrandmelder im Hochregallager. (Auszug aus VdS-Schadenverhütung)



Der maximale Abstand zwischen Melder bzw. Rauchansaugöffnung und der Regalaußenfläche darf 3 m nicht überschreiten.

Bei der Installation sind entsprechende Herstellerangaben sowie evtl. im Anerkennungszertifikat genannte Einschränkungen zu beachten.

Meldebereiche im HRL

Die gesamte Hochregalanlage einschließlich der Beschickungszonen und des Waren-Identifikationsbereichs (I-Punkt) ist in Meldebereiche aufzuteilen.

Die Meldebereiche sind senkrecht und gassenbezogen aufzuteilen, damit eine rasche und eindeutige Ermittlung des Brandortes möglich ist.

Die horizontale Ausdehnung eines Meldebereiches darf 12 m nicht überschreiten. Deckenmelder sind in eigenen Meldergruppen zusammenzufassen.

Eine Meldergruppe darf bei Verwendung von punktförmigen Meldern nicht mehr als 20 Melder, bei Verwendung von Ansaugbrandmeldern nicht mehr als 20 Ansaugöffnungen umfassen.

17.23 BMA für Räume mit elektrischen Einrichtungen

In VdS 2095, Anhang B (normativ) sind Brandmeldeanlagen für Räume mit elektrischen und elektronischen Einrichtungen geregelt. Zu diesen Räumen gehören, einschließlich der dazugehörigen Nebenräumen:

- Datenverarbeitungsanlagen (DVA),
- Energieversorgungs- und –verteilungsanlagen, einschließlich unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV),
- Mess-, Steuer- und Regelanlagen,
- Vermittlungs- und Nebenstellenanlagen,
- Klimaanlagen und –schränke,
- CNC-gesteuerte Arbeitsmaschinen,
- CAD/CAM-Systeme.

Überwachung

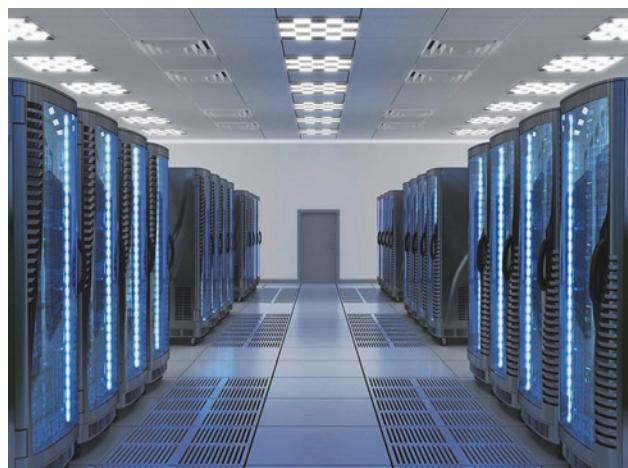
Der Umfang der Überwachung ergibt sich aus der Art und Nutzung der Räume und wird gemäß VdS 2095, Anhang B bestimmt.

17.24 Spezielle Brandmeldeanlagen

BMA für Datenverarbeitungsanlagen (Abb. 17.72)

Umfang der BMA und deren Einteilung in Überwachungszonen ergeben sich aus den räumlichen Umständen und sind in VdS 2095, Anhang C (normativ) „Brandmeldeanlagen für Datenverarbeitungsanlagen und ähnliche Einrichtungen“ geregelt.

Abb. 17.72 Brandschutz und Brandmeldeeinrichtung in einer Datenverarbeitungsanlage. (#119913061 | © Cybrain – Fotolia.com)



BMA mit erhöhten Anforderungen

Bei BMA mit erhöhten Anforderungen wird zusätzlich zu allen vorgenannten Bestimmungen mit Hilfe besonderer Maßnahmen die Wahrscheinlichkeit von Falschalarmen wesentlich reduziert.

Folgende Voraussetzungen sind zu erfüllen:

- Kritische Bereiche, in denen mit Täuschungsalarmen zu rechnen ist, sind mit einer besonderen Technik nach VdS 2095 „Brandmeldetechnik in kritischen Bereichen“ und „Beispiele für kritische Bereiche“ zu überwachen.
- Laut Ausweis (Betriebsbuch) des letzten Revisionszeugnisses darf nur ein Falschalarm pro 100 Brandmelder in einem Zeitraum von drei Jahren aufgetreten sein.

Für den Betrieb der Anlage gilt darüber hinaus, die BMA muss

- durch den **VdS abgenommen** und
- alle **3 Jahre** durch den **VdS revidiert** werden.

Für Risiken besonderer Art, bei denen der Personenschutz im Vordergrund steht, z. B. Hotels, Krankenhäuser und Anstalten, sollte das Konzept einer BMA mit erhöhten Anforderungen mit dem VdS abgesprochen werden.

Hinweise zur Planung von BMA in „Beherbergungsbetrieben“ und „Krankenhäusern, Alten- und Pflegeheimen“ sind über den Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronik-industrie e. V. (ZVEI) erhältlich.

Die allgemeinen Richtlinien für den Brandschutz in Gebäuden mit erhöhten Anforderungen von VdS Schadenverhütung sind:

- Gaststätten (Sicherheitsvorschriften) VdS 2056
- Hotels (Richtlinien) VdS 2082
- Verhalten im Brandfall (Aushang für Hotelgäste) VdS 2083
- Rettungswege und Alarmzeichen (Aushang für Hotelgäste) VdS 2084
- Krankenhäuser (Richtlinien) VdS 2226

Flucht vor dem Feuer ist im Brandfall eine dringliche Anforderung, doch gerade diese Flucht muss geplant sein.

In Hotels und Krankenhäusern hat man es mit Gästen, Patienten und Besuchern zu tun, die sich in einer fremden Umgebung, in unüberschaubaren Räumlichkeiten und bei oftmals eingeschränktem Orientierungsvermögen bewegen sollen.

Eine Brandmeldeanlage mit optimaler Früherkennung verhilft zu einem wichtigen Zeitvorsprung nach dem Ausbruch eines Brandes. Aber es sind die Komponenten Fluchtwegsteuerung, Löschmaßnahmen usw., die zu einem wirkungsvollen Brandkonzept dazu gehören.



Jedes Land und jeder Staat hat eine einheitliche Notrufnummer, mit der die Feuerwehr im Brandfall telefonisch verständigt werden kann.

Darüber hinaus wurde in der Europäischen Union im Jahr 1991 der gemeinsame Euronotruf 112, eine einheitliche Notrufnummer für Rettungsdienst und Feuerwehr, beschlossen, der sich im Rahmen der damals die EU umfassenden Staaten in der Regel durchgesetzt hat.

In der Zwischenzeit wurde diese Notrufnummer auch in den neuen Mitgliedsländern eingeführt. Seit Dezember 2008 ist in jedem Mitgliedsland der EU die Feuerwehr unter 112 erreichbar. Haben sich außerdem noch andere Staaten außerhalb der EU, wie die Schweiz, Norwegen oder andere, ebenfalls dem Euronotruf angeschlossen, gilt andererseits in den meisten Staaten auch deren alte Notrufnummer weiterhin und nur wenige haben ausschließlich diesen Notruf eingerichtet.

Das Feuerwehrwesen

Der Abwehrende Brandschutz und der Technische Hilfsdienst sind Ländersache und werden je nach Bundesland größtenteils durch Freiwillige Feuerwehren sichergestellt. Das sind z. B. in Bayern rund 7700 Freiwillige Feuerwehren mit ca. 320.000 Ehrenamtlichen Feuerwehrmännern und -frauen. Nur in den sieben Großstädten, die über 100.000 Einwohner haben, gibt es Berufsfeuerwehren. Zudem gibt es in über 170 Betrieben wie z. B. BMW, Flughafen München oder anderen Industrieunternehmen geforderte oder freiwillige, staatlich anerkannte Werkfeuerwehren. Und dann gibt es auch noch rund 80 Betriebe, die eine freiwillige Betriebsfeuerwehr mit Betriebsangehörigen unterhalten.

Die **Freiwilligen Feuerwehren** werden in Bayern auf der Grundlage des Bayerischen Feuerwehrgesetzes von den Gemeinden und Städten (über 2050) aufgestellt, ausgerüstet und unterhalten ([Abb. 18.1](#): Sankt Florian, Schutzpatron der Feuerwehren; [Abb. 18.2](#)). Sie sind damit ein Teil der kommunalen Daseinsvorsorge für den Bürger. Bei den Freiwilligen

Abb. 18.1 Hl. Sankt Florian als Holzschnitzerei



Feuerwehren besteht das Personal aus ehrenamtlich tätigen Bürgern. Das heißt, dass diese neben ihrer eigentlich beruflichen Tätigkeit ein sicherheitsrelevantes Ehrenamt im Rahmen einer Pflichtaufgabe der Gemeinde/Stadt ausüben. Dafür erhalten sie kein Geld! Die Gemeinde/Stadt stellt hierbei nur die Ausstattung bereit. Der ehrenamtliche Bürger stellt seine Freizeit und seine Arbeitskraft der Gemeinde zur Verfügung. Finden sich nicht genügend ehrenamtliche Bürger für den ehrenamtlichen Feuerwehrdienst, kann die Gemeinde eine Pflichtfeuerwehr anordnen. Nach dem Bayerischen Feuerwehrgesetz können alle Gemeindeglieder zwischen dem 18. und dem vollendeten 60. Lebensjahr zum Feuerwehrdienst herangezogen werden.

Abb. 18.2 Feuerwehr-Lösche- trupp. (Florian Fastner, www.feuerwehrleben.de)



Die Größe und Ausstattung einer Freiwilligen Feuerwehr richtet sich nach der Größe, der Struktur und der Einwohnerzahl des Gemeindegebietes. So gibt es Gemeinden mit nur einer, aber auch Gemeinden mit mehreren Freiwilligen Feuerwehren, die u. U. auch nur für einen Ortsteil zuständig sein können.

Geschichte und Ursprung der Feuerwehr

Wenn wir die Geschichte der organisierten Feuerwehren betrachten, dann geht diese bis in die Pharaonenzeit des alten Ägyptens zurück.

Auch im Römischen Reich gab es schon eine Brandschutzordnung. Die Gassen waren sehr eng und die Häuser standen mehrstöckig nebeneinander. Der Eingangsbereich bestand häufig aus hölzernen An- und Vorbauten. Nachdem einige Male Feuersbrünste ganze Stadtteile von Rom vernichteten, wurde im Jahr 21 v. Chr. die erste Feuerwehr mit 600 Sklaven gegründet.

Bereits im Mittelalter waren die Gemeinden verpflichtet, einen ständigen Brandschutz aufzubauen und aufrecht zu halten. Die Brandmeldungen erfolgten Anfangs durch Türmer und Nachtwächter, die den Feueralarm durch den Ruf „*Feurio*“ auslösten. Man verpflichtete für den Notfall die Innungen und Zünfte. Es kam in dieser Zeit sehr häufig zu Großbränden, da sehr viele Gebäude Fachwerkbauten aus Holz waren und oft innerhalb der Stadtmauern auf engstem Raum errichtet wurden, bei denen ganze Stadtviertel abbrannten. Es wurden auch erstmals *Feuerknechte* in den Feuerlöschverordnungen verankert, so dass von den ersten Berufsfeuerwehren gesprochen werden konnte. Das Gründungsjahr der Wiener Berufsfeuerwehr geht beispielsweise auf das Jahr 1686 zurück.

18.1 Feuerwehr-Dienstvorschriften (Tab. 18.1)

In Deutschland stehen insgesamt 42.858 Feuerwehren mit 1.071.177 aktiven Feuerwehrleuten bereit, wovon 32.452 Berufs-Feuerwehrleute (einschließlich Werkfeuerwehren) sind.

Je nach Bundesland kann die Feuerwehr

- eine technische bzw. organisatorische Einrichtung der Kommune (z. B. Gemeinde) sein,
- eine betriebliche Einrichtung (Werk- und Betriebsfeuerwehr) sein,
- ein privates Unternehmen, das im Auftrag der Kommune oder des Betriebes die Aufgaben einer Feuerwehr wahrt, sein,
- eine Truppengattung des Militärs sein.

Je nach Bevölkerungsstruktur und -dichte sind auch die Strukturen der Feuerwehrorganisationen unterschiedlich. Während z. B. in Deutschland, in Österreich oder in Südtirol die Freiwilligen Feuerwehren den flächenmäßig größten Teil des Brandschutzes abdecken, setzen andere Länder auf Stützpunktfeuerwehren mit hauptamtlichem Personal. Die Schweiz kennt in vielen Gemeinden und Kantonen die allgemeine Feuerwehrpflicht für

Tab. 18.1 Dienstvorschriften der Feuerwehr

Nummer	Thema/Inhalt	Stand
FwDV 1	Grundtätigkeiten – Lösch- und Hilfeleistungseinsatz <ul style="list-style-type: none"> • Persönliche Schutz- und Einsatzausstattung • Handhabung und Bedienung der feuerwehrtechnischen Gerätschaften im Lösch- und Hilfeleistungseinsatz • Sichern in absturzgefährdeten Bereichen • Retten und Selbstretten • Verkehrssicherung • Sichtzeichen 	2006 ergänzt 2007
FwDV 2	Ausbildung der freiwilligen Feuerwehr <ul style="list-style-type: none"> • regelt die Teilnahmevoraussetzungen, Ziele und Dauer der verschiedenen Lehrgänge 	2012
FwDV 3	Einheiten im Lösch- und Hilfeleistungseinsatz <ul style="list-style-type: none"> • Gliederung der taktischen Einheiten, Selbständiger Trupp, Staffel, Gruppe und Zug • Sitz- und Antreteordnung • Fahrzeugaufstellung • Einsatzablauf im Löscheinsatz • Einsatz eines Zuges • Einsatzablauf im Hilfeleistungseinsatz 	2008
FwDV 7	Atemschutz <ul style="list-style-type: none"> • In dieser FwDV werden die Anforderungen an einen Atemschutzausrüster, die Aus- und Weiterbildung sowie Einsatzgrundsätze, Aufgabenverteilung und die Bedeutung des Atemschutzes erklärt. 	2005
FwDV 8	Tauchen	2014
FwDV 10	Die tragbaren Leitern	1996
FwDV 100	Führung und Leitung im Einsatz	1999
FwDV 500	Einheiten im ABC-Einsatz <ul style="list-style-type: none"> • Diese Dienstvorschrift befasst sich mit dem Vorgehen der Feuerwehr bei Atomaren, Biologischen und Chemischen (kurz ABC) Gefahren entsprechend der Gefahrengruppe. 	2012
PDV/DV 800	Fernmeldeeinsatz <ul style="list-style-type: none"> • Diese (für Katastrophenschutz und Polizei allgemein geltende) Dienstvorschrift befasst sich mit der Planung, dem Aufbau und Betrieb des Fernmeldeverkehrs. 	1986
PDV/DV 810	Fernmeldebetriebsdienst <ul style="list-style-type: none"> • mit dem für den Katastrophenschutz und im Speziellen für die Feuerwehr relevanten Teil „PDV/DV 810.3 Sprechfunkdienst“ • Die Vorschrift besteht aus fünf Teilen: einem allgemeinen Teil und den fachspezifischen Teilen „Fernschreibverkehr“, „Telegrafiefunkverkehr“, „Sprechfunkverkehr“, „Fern- sprechverkehr“, wobei für Katastrophenschutz besonders Teil 3 „Sprechfunkdienst“ relevant ist. • In diesem Teil wird der Ablauf des Sprechfunkverkehrs geregelt. • In einigen Bundesländern ist Teil 3 als eine eigenständige FwDV 810 eingeführt worden. 	

Männer und Frauen. In den meisten Ländern existiert auch ein Brand- und/oder Katastrophenschutz aufgrund vorhandener militärischer Strukturen. Zugleich gibt es Länder, in denen mehrere dieser Strukturen vermischt oder parallel existieren.

18.2 Aufgaben der Feuerwehr

Diese werden in den Gesetzen jedes Staates geregelt. International weit verbreitet ist die Zusammenfassung der Aufgaben mit den Schlagworten **Retten, Löschen, Bergen, Schützen**.

In der deutschen Sprache werden oftmals die beiden Begriffe *Retten* und *Bergen* gleichwertig eingesetzt. Für den Feuerwehrbereich im deutschsprachigen Raum gilt prinzipiell, dass sich das Retten nur auf lebendige Lebewesen bezieht. Geregelt ist dies beispielsweise in den beiden Normen DIN 14 011 (für Deutschland) und ÖNORM F 1000 (für Österreich), in denen die Begriffe im Feuerwehrwesen definiert sind.

Retten

Das *Retten* ist die Abwendung einer Lebensgefahr von Menschen durch Sofortmaßnahmen (Erste Hilfe), die der Erhaltung oder Wiederherstellung von Atmung, Kreislauf oder Herzaktivität dienen. Aber auch das Befreien von Menschen und Tieren aus einer Zwangslage durch technische Rettungsmaßnahmen gehört zum Retten. Tätigkeitsfelder hierfür sind z. B. Feuer, Überschwemmungen oder Verkehrsunfälle.

Löschen

Das *Löschen* ist die älteste Aufgabe der Feuerwehr. Bei diesem sogenannten *abwehrenden Brandschutz* werden unterschiedlichste Brände mit Hilfe spezieller Ausrüstung bekämpft.

Im Laufe der Zeit ist jedoch die Zahl der Brandbekämpfungen weltweit zurückgegangen. Aufgrund der zunehmenden Aufgabenvielfalt der Feuerwehr nehmen die technischen Hilfeleistungen stark zu – die Feuerwehr entwickelt sich zur Hilfeleistungsorganisation.

Bergen

Die Feuerwehr kann das *Bergen* von Sachgütern, toten Menschen oder Tieren übernehmen.

Schützen

Vorbeugende Maßnahmen (das *Schützen*) beinhalten im Wesentlichen Elemente des *vorbeugenden Brandschutzes*. Diese dienen der Vermeidung von Entstehungsbränden z. B. durch Brandsicherheitswachen bei öffentlichen Veranstaltungen oder konsequenter Brandschutzerziehung in der Bevölkerung, um auf Gefahren aufmerksam zu machen und richtiges Verhalten in Notsituationen aufzuzeigen.

Für die Durchführung von Veranstaltungen mit erhöhten Brandgefahren hat der Betreiber einer Versammlungsstätte eine Brandsicherheitswache einzurichten, wobei bei jeder Veranstaltung auf Großbühnen sowie Szenenflächen mit mehr als 200 m² Grundfläche eine Brandsicherheitswache der Feuerwehr anwesend sein muss.

Eine Brandsicherheitswache der Feuerwehr ist nicht erforderlich, wenn der Betreiber über eine ausreichende Zahl ausgebildeter Kräfte verfügt, die die Aufgaben der Brandsicherheitswache wahrnehmen und die Brandschutzdienststelle dies dem Betreiber bestätigt hat. In der Regel wendet sich der Veranstalter an die örtliche Feuerwehr.

Die Brandschutzdienststelle in diesem Sinne ist Teil der Kreisverwaltungsbehörde.

Für die Angehörigen einer vom Betreiber gestellten Brandsicherheitswache werden folgende Mindestvoraussetzungen für erforderlich erachtet:

- Mindestalter vollendete 18. Lebensjahr,
- abgeschlossene Truppausbildung (Truppführerqualifikation),
- Kenntnisse über die örtlich zuständige Feuerwehr,
- Kenntnisse über die Versammlungsstätte (z. B. Brandschutzordnung, Alarmierungsplanung usw.).

Die Brandschutzdienststelle kann weitere Anforderungen an die Brandsicherheitswache stellen.

Wer entgegen der Versammlungsstättenverordnung eine Brandsicherheitswache nicht einrichtet oder nicht sicherstellt, dass eine Brandsicherheitswache der Feuerwehr anwesend ist, oder bei Veranstaltungen mit voraussichtlich mehr als 5000 Besuchern diese der für den Sanitäts- und Rettungsdienst zuständigen Behörde nicht rechtzeitig anzeigt, begeht eine Ordnungswidrigkeit.

Besonders in Industrienationen wird dem Betriebsbrandschutz immer mehr Augenmerk geschenkt, sei es durch eigene betriebliche oder durch öffentliche Feuerwehren.

Darüber hinaus wird die Feuerwehr im Rahmen behördlicher Baugenehmigungsverfahren größerer Bauvorhaben häufig hinzugezogen und um Stellungnahme gebeten. Weiterhin arbeitet die Feuerwehr in verschiedenen Fachgebieten bei der Erstellung von Standards mit.

Außerdem betreibt die Feuerwehr aktiven Umweltschutz, etwa durch die Eindämmung bei Ölunfällen, beim Binden von Ölspuren oder KFZ-Flüssigkeiten auf Straßen als Gefahrenabwehr, Aufnahme von KFZ-Flüssigkeiten als Amtshilfe und Schutz vor chemischen, biologischen sowie atomaren Gefahren.

Feuerwehrausrüstung

Um die ihr übertragenen Aufgaben zu erfüllen, verfügt die Feuerwehr in der Neuzeit über eine Vielzahl an technischem Gerät. Dies umfasst neben den Feuerwehrfahrzeugen auch deren Beladung ([Abb. 18.3](#)) und die persönliche Ausrüstung eines jeden Feuerwehrangehörigen, die in einem Feuerwehrhaus untergebracht sind. Diese Ausrüstung dient dazu, vor Gefahren des Feuerwehrdienstes bei Ausbildung, Übung und Einsatz zu schützen. In den meisten Ländern besteht diese aus einem Feuerwehrschutanzug, einem Schutzhelm, Handschuhen und Sicherheitsschuhen.

Darüber hinaus kommen bei der Feuerwehr auch Kommunikationssysteme, wie BOS-Funksysteme, analog oder digital, sowie Technik zur Alarmierung der Feuerwehrangehörigen zum Einsatz.

Abb. 18.3 Feuerwehr-Gerätewagen. (Schlingmann GmbH & Co. KG)



In vielen Ländern gehören auch Rettungshunde zur Feuerwehr. Sie werden hauptsächlich im Katastrophenhilfsdienst nach Erdbeben oder anderen Katastrophen, aber auch bei der Suche nach vermissten Personen eingesetzt.

In vielen Ländern ist die Feuerwehr auch für den Rettungsdienst zuständig und hält somit entsprechende Fahrzeuge und Geräte vor, wie in Deutschland, wo diese Aufgabe überwiegend im Bereich von Berufsfeuerwehren wahrgenommen wird.

Am 15.3.2017 sendete „Kontrovers“ im Bayerischen Rundfunk einen Beitrag unter der Überschrift:

Brandschutz – ein undurchsichtiges Milliardengeschäft.

Der Ankündigungstext des Beitrags stellt fest: „Hotels werden geschlossen, Hausbesitzer müssen tausende Euro zahlen – die Standards für Brandschutz werden immer höher. Klar, bei der Sicherheit spart man nicht! Doch geht es nur darum? Nein, sagt ausgerechnet die Feuerwehr. Es gehe auch ums Geld. Brandschutz ist ein Milliardengeschäft und die Lobby verschafft sich Einfluss auf diejenigen, die in Städten und Gemeinden entscheiden.“ (<http://programm.ard.de/TV/Themenschwerpunkte/Politik/Politmagazine/Startseite/?sendung=2810781998708>, Zugriff: 16.04.2017)

Dabei wird die Frage gestellt: „Wo hört sinnvoller Brandschutz auf und wo wird er zum kostspieligen Industriehahnsinn“. Ohne explizit auf alle Argumente und Befragten der Sendung einzugehen, ist völlig klar:

Die Entscheider (Bauaufsichtsämter) haben Angst, durch unterlassene Forderungen persönlich zur Verantwortung gezogen zu werden, die Unternehmen erhalten so sehr viele Aufträge, für die sie selbst nicht groß akquirieren müssen, und die Brandschutznachweis-Erststeller packen ähnlich wie Statiker (Sicherheitseisen) mehr in ihre Forderung, als tatsächlich notwendig wäre.

Natürlich sind drei Fluchtwiege im Hotel besser als nur zwei Fluchtwiege und selbstverständlich ist ein Wandhydrant in der Tiefgarage unter extremen Umständen vorteilhaft – aber fällt den Planern da nicht doch etwas sehr viel Sinnvolleres ein als so ein Unsinn? Im Brandfall flüchten die Menschen, und das ist auch gut so. Kein Mensch läuft zu einem

Wandhydranten, von dem er zum einen nicht weiß, ob er nicht gerade außer Betrieb ist (da die Wasserrechnung nicht bezahlt wurde), und zum anderen meist nicht weiß, wie er funktioniert.

Aber es ist auch falsch, die ganze Brandschutz-Branche unter den Generalverdacht der Profitgier und des Produktlobbyismus zu stellen. Die meisten Maßnahmen sind sinnvoll und im Brandfall notwendig.

Das meiste Geld wird im Brandschutz „verbrannt“ (unnötig ausgegeben!), wenn die Schnittstellen nicht funktionieren und die jeweiligen Gewerke nicht übergeordnet koordiniert werden. Darunter leiden vor allem Großprojekte.

18.3 Feuerwehr-Aufstellflächen

In der Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr – Fassung Februar 2007 – (zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom Oktober 2009) zur Ausführung des § 5 MBO wird Folgendes bestimmt:

1. Befestigung und Tragfähigkeit

Zu- oder Durchfahrten für die Feuerwehr, Aufstellflächen und Bewegungsflächen sind so zu befestigen, dass sie von Feuerwehrfahrzeugen mit einer Achslast bis zu 10 t und einem zulässigen Gesamtgewicht bis zu 16 t befahren werden können. Zur Tragfähigkeit von Decken, die im Brandfall von Feuerwehrfahrzeugen befahren werden, wird auf DIN 1055–3:2006–03 verwiesen.

2. Zu- oder Durchfahrten

Die lichte Breite der Zu- oder Durchfahrten muss mindestens 3 m, die lichte Höhe mindestens 3,50 m betragen. Die lichte Höhe der Zu- oder Durchfahrten ist senkrecht zur Fahrbahn zu messen. Wird eine Zu- oder Durchfahrt auf eine Länge von mehr als 12 m beidseitig durch Bauteile, wie Wände oder Pfeiler, begrenzt, so muss die lichte Breite mindestens 3,50 m betragen. Wände und Decken von Durchfahrten müssen feuerbeständig sein.

3. Kurven in Zu- oder Durchfahrten

Der Einsatz der Feuerwehrfahrzeuge wird durch Kurven in Zu- oder Durchfahrten nicht behindert, wenn die in der Tabelle (Abb. 18.4) den Außenradien der Gruppen zugeordneten Mindestbreiten nicht unterschritten werden. Dabei müssen vor oder hinter Kurven auf einer Länge von mindestens 11 m Übergangsbereiche vorhanden sein.

4. Fahrspuren

Geradlinig geführte Zu- oder Durchfahrten können außerhalb der Übergangsbereiche (Abschnitte 2 und 13) als Fahrspuren ausgebildet werden. Die beiden befestigten Streifen müssen voneinander einen Abstand von 0,80 m haben und mindestens je 1,10 m breit sein.

Abb. 18.4 Feuerwehrfahrzeug-Bewegungsradius. (Auszug aus VdS-Schadenverhütung)

Außenradius der Kurve (in m)	Breite mindestens (in m)
10,5 bis 12	5,0
über 12 bis 15	4,5
über 15 bis 20	4,0
über 20 bis 40	3,5
über 40 bis 70	3,2
über 70	3,0

5. Neigungen in Zu- oder Durchfahrten

Zu- oder Durchfahrten dürfen längs geneigt sein. Jede Änderung der Fahrbahnneigung ist in Durchfahrten sowie innerhalb eines Abstandes von 8 m vor und hinter Durchfahrten unzulässig. Im Übrigen sind die Übergänge mit einem Radius von mindestens 15 m auszurunden.

6. Stufen und Schwellen

Stufen und Schwellen im Zuge von Zu- oder Durchfahrten dürfen nicht höher als 8 cm sein. Eine Folge von Stufen oder Schwellen im Abstand von weniger als 10 m ist unzulässig. Im Bereich von Übergängen nach Nr. 5 dürfen keine Stufen sein.

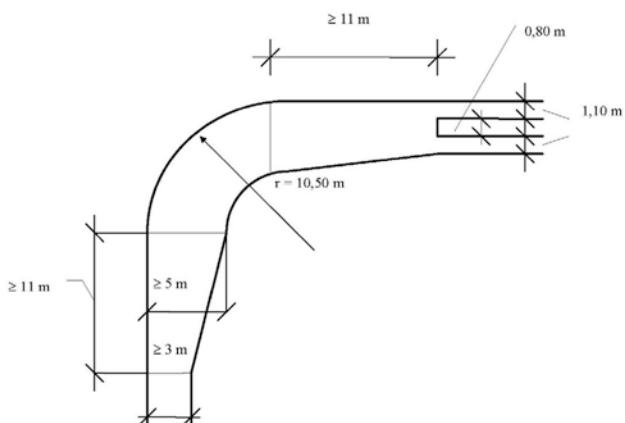
7. Sperrvorrichtungen

Sperrvorrichtungen (Sperrbalken, Ketten, Sperrpfosten) sind in Zu- oder Durchfahrten zulässig, wenn sie von der Feuerwehr geöffnet werden können.

8. Aufstellflächen auf dem Grundstück

Aufstellflächen müssen mindestens 3,50 m breit und so angeordnet sein, dass alle zum Anleitern bestimmten Stellen von Hubrettungsfahrzeugen erreicht werden können.

Abb. 18.5 Aufstellfläche für Feuerwehrfahrzeuge. (Auszug aus VdS-Schadenverhütung)



9. Aufstellflächen entlang von Außenwänden (Abb. 18.5)

Für Aufstellflächen entlang von Außenwänden muss zusätzlich zur Mindestbreite von 3,50 m auf der Gebäudeabgewandten Seite ein mindestens 2 m breiter hindernisfreier Geländestreifen vorhanden sein. Die Aufstellflächen müssen mit ihrer der anzuleiternden Außenwand zugekehrten Seite einen Abstand von mindestens 3 m zur Außenwand haben. Der Abstand darf höchstens 9 m und bei Brüstungshöhen von mehr als 18 m höchstens 6 m betragen. Die Aufstellfläche muss mindestens 8 m über die letzte Anleiterstelle hinausreichen.

10. Aufstellflächen rechtwinklig zu Außenwänden (Abb. 18.6)

Für rechtwinklig oder annähernd im rechten Winkel auf die anzuleiternde Außenwand zugeführte Aufstellflächen muss zusätzlich zur Mindestbreite von 3,50 m beidseitig ein mindestens 1,25 m breiter hindernisfreier Geländestreifen vorhanden sein; die Geländestreifen müssen mindestens 11 m lang sein. Die Aufstellflächen dürfen keinen größeren Abstand als 1 m zur Außenwand haben. Die Entfernung zwischen der Außenseite der Aufstellflächen und der entferntesten seitlichen Begrenzung der zum Anleitern bestimmten Stellen darf 9 m und bei Brüstungshöhe von mehr als 18 m 6 m nicht überschreiten.

11. Freihalten des Anleiterbereiches

Zwischen der anzuleiternden Außenwand und den Aufstellflächen dürfen sich keine den Einsatz von Hubrettungsfahrzeugen erschwerenden Hindernisse wie bauliche Anlagen oder Bäume befinden.

12. Neigung von Aufstellflächen

Aufstellflächen dürfen nicht mehr als 5 v. H. geneigt sein.

13. Bewegungsflächen (Abb. 18.7)

Bewegungsflächen müssen für jedes Fahrzeug mindestens 7×12 m groß sein. Zufahrten sind keine Bewegungsflächen. Vor und hinter Bewegungsflächen an weiterführenden Zufahrten sind mindestens 4 m lange Übergangsbereiche anzurufen.

Abb. 18.6 Aufstellfläche für Feuerwehrfahrzeuge bei rechtwinkligen Außenwänden. (Auszug aus VdS-Schadenverhütung)

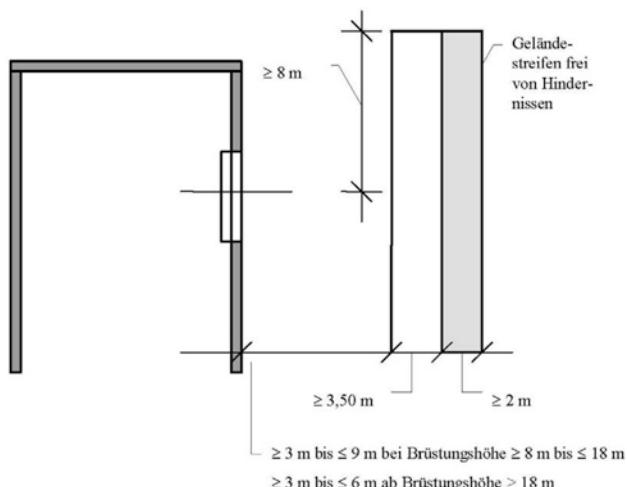
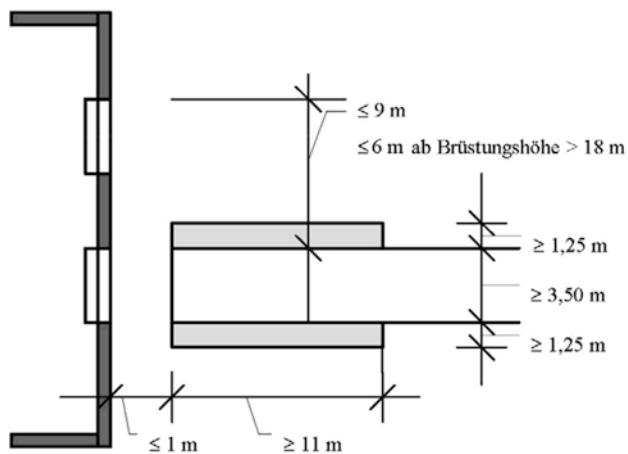


Abb. 18.7 Bewegungsflächen für Feuerwehrfahrzeuge. (Auszug aus VdS-Schadenverhütung)



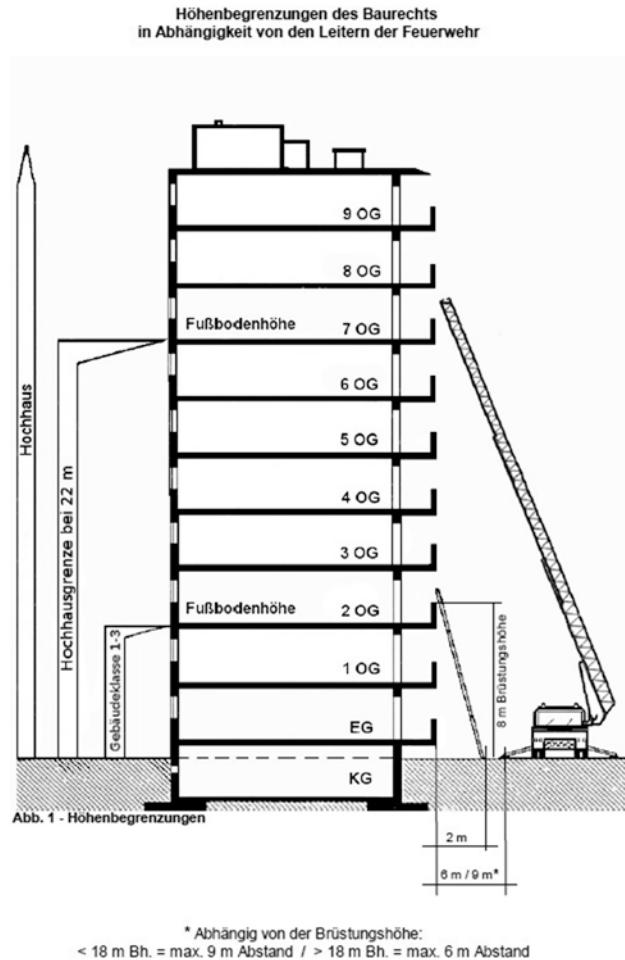
14. Zu- oder Durchgänge

Zu- oder Durchgänge für die Feuerwehr sind geradlinig und mindestens 1,25 m breit auszubilden. Für Türöffnungen und andere geringfügige Einengungen in diesen Zu- oder Durchgängen genügt eine lichte Breite von 1 m.

Wichtige Einzelanforderungen, die nicht in der Richtlinie über die „Flächen für die Feuerwehr“ berücksichtigt sind:

- Kennzeichnung der Feuerwehrzufahrt mit Hinweisschildern und zusätzliche Beschilderung nach StVO § 12 Abs. 1 StVO i. V. m. Liste der technischen Baubestimmungen, Anlage 7.4/1 zur Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr sowie DIN 14 090 Punkt 4.2.7 und 4.2.9
- Kennzeichnung der Fahrspuren (z. B. Pfosten, Bepflanzung o. Ä.) Anlage 7.4/1 zur Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr
- Höhenangabe bei Feuerwehrdurchgängen DIN 14 090 Punkt 4.1
- Absenkung des Bordsteins DIN 14 090 Punkt 4.2.8
- Befestigung der Aufstellfläche (Auflagendruck) DIN 14 090 Punkt 4.3.9
- Maximale Entfernung von Gebäuden zur öffentlichen Verkehrsfläche (50 m) z. B. Art. 5 Abs. 1 BayBO
- Befestigung
Liste der technischen Baubestimmungen
Anlage 7.4/1 zur Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr (siehe Ziffer III.1.1)
i. V. m. DIN 14 090 Punkt 4.2.11

Abb. 18.8 Anleiterbare Höhengrenzen für Feuerwehrleiterwagen. (Auszug aus VdS-Schadenverhütung)



Die jeweiligen Feuerwehren haben individuelle Vorgaben in ihren Richtlinien, die weitgehend den gleichen Inhalt haben, aber doch geringfügig voneinander abweichen.

Es ist jedem Bauherrn oder Architekten zu empfehlen, hier vor Planungsbeginn einen Blick hineinzuwerfen und vor allem abzuklären, welche Leiterfahrzeuge ständig vorgehalten werden.

In Abb. 18.8 würden die Wohnungen ab dem 8. OG nicht mehr als 2. Fluchtweg genehmigt werden und vermutlich ein eigener Sicherheitstreppenraum bis in das oberste Geschoss gefordert werden.



Sprinkleranlagen

19

Regen gegen Buschbrände

Australien ist der trockenste Kontinent der Erde. Besonders heiße und trockene Tage, mit Nordwinden, beschwören jedes Jahr für die Wälder des Südens von Australien akute Waldbrandgefahren herauf (Abb. 19.1).

Durch trockene Wüstenwinde steigen die Temperaturen in Sydney, Melbourne, Adelaide oder Perth von angenehmen Nachttemperaturen, die im Normalfall zwischen 15 und 0 °C liegen, auf nahe 40 °C oder darüber an.

Wiederholt sich dieser Effekt über mehrere Tage und es gab zuvor wenig Niederschläge, steigt die Buschfeuergefahr dramatisch an.

Australische Buschfeuer verursachten seit dem Jahr 1851 800 Todesfälle und die geschätzten Kosten beliefen sich auf 1,6 Milliarden Australische Dollar. Diese Rate liegt jedoch unterhalb der Kosten, die durch Trockenheit, Stürme, Hagel und Zyklone verursacht wurden, dies hängt möglicherweise damit zusammen, dass sich Buschfeuer meistens außerhalb stark bevölkter Gebiete ereignen.

Starker Regen wäre die Rettung, selbst wenn die unterirdischen Brandherde nicht vollkommen gelöscht werden können, so würde Regen zumindest die Ausbreitung eindämmen. Aber damit rechnet in Wirklichkeit niemand. Deshalb werden Hubschrauber, wie der „Erickson Air Crane“ eingesetzt, der große Wassermengen gezielt auf die Buschfeuer versprühen kann und so den Regen ersetzen soll.

19.1 Automatische Sprinkleranlagen

Automatische Sprinkleranlagen (Berieselungsanlagen) sind auf der Basis des „Regens“ aufgebaut (Abb. 19.2). Die Wolken werden durch ein Rohrleitungsnetz (in zu schützende Gebäude) mit Sprinklern nachgebaut, mit dem Vorteil, dass es nur bei Bedarf „regnet“. Das Wort „sprinkle“ stammt aus dem Englischen und bedeutet „berieseln“ oder „besprengen“.

Abb. 19.1 Großbrand in einer Lagerhalle. (picture alliance/dpa)



In Bereitschaft verschließt eine flüssigkeitsgefüllte Glasampulle den Sprinkler. Bei Überschreitung der Lufttemperatur (wie dies durch Brandwärme geschieht), um einen festgelegten Wert, sprengt die sich ausdehnende Flüssigkeit die Ampulle und löst den Sprinkler aus. Es prallt Löschwasser auf den Sprühsteller und verteilt sich gleichmäßig über dem Brandherd. Auf diese Weise erfolgt eine selektive Löschung, da nur der Sprinkler arbeitet, dessen Glasampulle zerplatzt, wodurch sich Schäden auf ein Minimum reduzieren lassen.

Über ein Wasserreservoir (z. B. Wasserbehälter) wird die erforderliche Löschwassermenge bereitgehalten. Elektronisch gesteuerte Pumpen versorgen die Sprinkler mit Wassernachschub.

Die grundsätzliche Unterscheidung einer automatischen Sprinkleranlage erfolgt in

Nassanlage: Das Rohrnetz ist permanent mit Wasser gefüllt und frostgefährdet.

Trockenanlage: Das Rohrnetz ist mit Druckluft gefüllt. Ein Trockenalarmventil wird bei Druckabfall geöffnet und lässt Wasser nachstreben. Die Anlage ist somit frostgeschützt.

Abb. 19.2 Regen als Feuerlöscher. (© philippmartin – Fotolia.com)



Die **vorgesteuerte Trockenanlage** stellt eine Kombination aus Brandmelde- und Sprinkleranlage dar. Zur Auslösung eines Sprinklers ist das Ansprechen der Brandmeldeanlage nötig, wodurch sich Wasserschäden bei ungewollter Beschädigung eines Sprinklers vermeiden lassen.

Zweck und Ziel

Eine automatische Sprinkleranlage soll einen Brand im Entstehungsstadium entdecken und das Feuer löschen oder zumindest unter Kontrolle bringen, bis die Feuerwehr eintrifft.

Sie muss sich über das gesamte Gebäude, mit wenigen Ausnahmen, erstrecken.

Trotz Sprinkleranlage sind weitere Mittel zur Brandbekämpfung notwendig. Vorbeugende Maßnahmen für den Brandschutz sind als Ganzes zu betrachten. Für den Planer sind die Feuerwiderstandsdauer von baulichen Anlagen, die Berücksichtigung von Fluchtwegen, Brandmeldeanlagen und Brandschutzmaßnahmen gegen spezielle Risiken sowie Feuerlöscheinrichtungen in die Betrachtung mit einzubeziehen.

Anwendungsbereich

Wenn im Folgenden von automatischen Sprinkleranlagen geschrieben wird, so sind damit ortsfeste Anlagen in Gebäuden und anderen Einrichtungen auf dem Land gemeint (Abb. 19.3). Selbst wenn die allgemeinen Prinzipien durchaus auch auf andere Anwendungen zutreffen (z. B. Einsatz auf Schiffen oder in Flugzeugen), müssen dort mit hoher Wahrscheinlichkeit zusätzliche Aspekte berücksichtigt werden.

Deshalb gelten diese Regeln und Richtlinien nicht auf Schiffen, in Flugzeugen, auf Fahrzeugen und mobilen Brandbekämpfungsseinrichtungen und für unterirdische Anlagen im Bergbau.

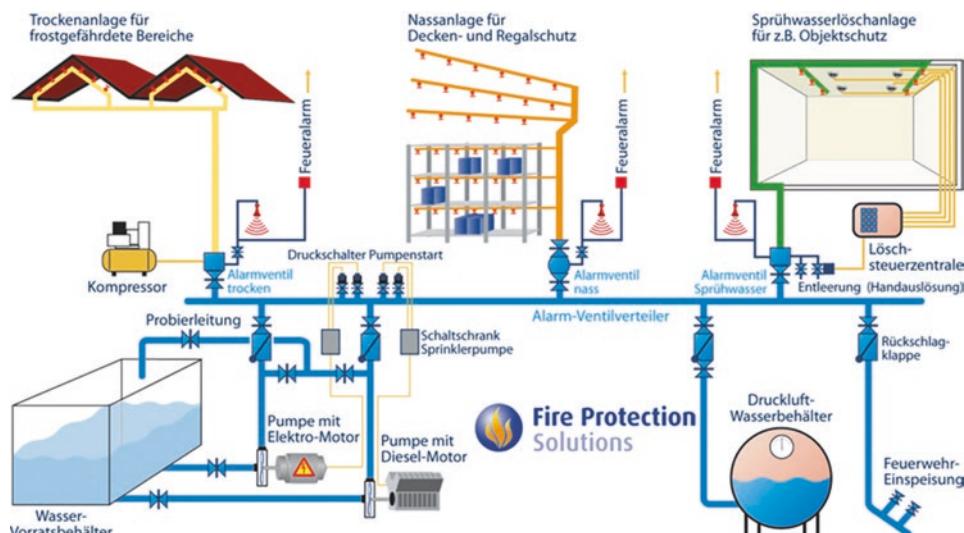


Abb. 19.3 automatische Sprinkleranlage. (Calanbau Brandschutzanlagen GmbH)

19.2 VdS CEA-Richtlinien

Für die Planung und den Einbau von Sprinkleranlagen gilt die **VdS CEA 4001** (Stand: 2014 – 04) ([Abb. 19.4](#)). Die neue Richtlinie ersetzt die Ausgabe VdS CEA 4001: 2010–11 (04) und ist für Sprinkleranlagen, die ab dem 01.12.2014 in Auftrag genommen werden, anzuwenden.

Ergänzend zu diesen Richtlinien sind die gesetzlichen und behördlichen Bestimmungen zu berücksichtigen.

Die Richtlinien enthalten Anforderungen und geben Empfehlungen für Planung, Einbau und Wartung von Sprinkleranlagen. Sie legen zudem besondere Anforderungen an Sprinkleranlagen fest, die für Maßnahmen des Personenschutzes wesentlich sind.

Sie sind für die Anwendung durch diejenigen bestimmt, die sich mit dem Verkauf, der Konstruktion, dem Einbau, der Prüfung, der Inspektion, der Genehmigung, dem Betrieb und der Wartung automatischer Sprinkleranlagen befassen, so dass derartige Anlagen über die gesamte Lebensdauer ordnungsgemäß funktionieren.

Klassifizierung

Mit dieser überarbeiteten Richtlinie wird eine Klassifizierung des Schutzwertes von Sprinkleranlagen eingeführt. Es wird nun nach vier Klassen unterschiedlicher Verfügbarkeit und Anwendung unterschieden ([Abb. 19.5](#)).

Klasse 1: Anlagen mit sehr hoher Verfügbarkeit. (bisherige VdS-Richtlinie).

Klasse 2: Anlagen mit hoher Verfügbarkeit (CEA-Spezifikation).

Klasse 3: Anlagen mit begrenzter Verfügbarkeit (entspr. selbsttätigen Löschhilfeanlagen).

Klasse 4: Anlagen werden auf Grund ihres Schutzzieles ohne Anforderungen wie an Wasserlöschanlagen (z. B. Sprinkleranlagen) im Allgemeinen gestellt. Sprinkleranlagen nach Klasse 4 werden über dieses Regelwerk nicht abgedeckt. Hierzu gelten die Anforderungen aus VdS 2896.

Der wesentliche Unterschied zwischen den Sprinkleranlagen der Klassen 1 und 2 ist die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Wasserversorgung.

Abb. 19.4 Richtlinien für Sprinkleranlagen. (VdS-Schadenverhütung/Lehrgänge)



	Sprinkleranlagen		Selbsttätige Löschhilfe-anlagen	Sprinkler-anlagen für Wohnbereiche
Klasse	1	2	3	4
Anwendungsbereich	Vollschutz	Vollschutz	Teilschutz/ Einstieg in Klasse 1 oder 2 ¹⁾	siehe VdS 2896
Maximale Fläche [m ²] des geschützten Bereiches	unbegrenzt	50.000 ²⁾	5.000 ²⁾	
Abgrenzung zum nichtgeschützten Bereich	Brandab-schnitts-trennung	Brandab-schnitts-trennung	Stufe 1 ohne Stufe 2 ≥ F 30 Stufe 3 ≥ F 90	
Schutzwert für Personen- und Sachwerte	sehr hoch	hoch	begrenzt abgestuft nach Ausbaustufe ³⁾	

1) Wird in einer Bauauflage der Sprinklerschutz gefordert, erfüllen Anlagen der Klasse 3 im Allgemeinen nicht die Anforderungen an den Personenschutz.

2) Größere Flächen haben eine Reduzierung des Schutzwertes zur Folge.

3) Da SL-Anlagen nur die Aufgabe haben, im Brandfall den Zeitraum zwischen der Alarmierung und dem Beginn des Löscheinsatzes der Feuerwehr zu überbrücken, erfüllen diese Anlagen nicht die Anforderungen, die an Wasserlöschanlagen (z. B. Sprinkleranlagen) im Allgemeinen gestellt werden.

Abb. 19.5 Klassifizierung von Sprinkleranlagen. (Auszug aus VdS 4001)

Die Festlegung der Klassifizierung erfolgt im Planungsstadium gemeinsam mit den zuständigen Stellen (z. B. Versicherer, Feuerwehr). Die Anforderungen für selbsttätige Löschhilfen sind im Anhang SL der VdS CEA 4001 aufgeführt und erfolgen auf der Basis der Sprinkleranlagen der Klasse 1 und Klasse 2.

19.3 Brandgefahrenklassen

Zur Bemessung der Sprinkleranlage muss die Brandgefahrenklasse festgelegt werden. Diese Zuordnung hängt von der Nutzung sowie der Brandbelastung ab und ist entsprechend den Anhängen A bis C der VdS CEA 4001 durchzuführen.

Die Einstufung von automatischen Sprinkleranlagen für die zu schützenden Gebäude und Bereiche erfolgt in:

LH =	kleine Brandgefahr,
OH =	mittlere Brandgefahr,
HHP =	hohe Brandgefahr.

In der alphabetischen Auflistung der gelagerten Produkte im Anhang C der Richtlinie wird zum Beispiel eine Bitumenpappe nach ihrer Lagerart bewertet. Wird die Pappe liegend gelagert, ist sie in die Kategorie II, und bei stehender Lagerung in die Kategorie III eingestuft.

Kleine Brandgefahr (LH = Light Hazard)

Die Brandgefahrenklasse LH umfasst nichtindustrielle Nutzungen mit geringer Brandbelastung und Brennbarkeit, bei denen kein einzelner Bereich, der nicht mindestens eine Feuerwiderstandsdauer von 30 min hat, größer als 126 m² sein darf.

Mittlere Brandgefahr (OH = Ordinary Hazard)

Die Brandgefahrenklasse OH umfasst den Handel und industrielle Nutzungen, bei denen brennbare Materialien mit mittlerer Brandbelastung und mittlerer Brennbarkeit verarbeitet oder hergestellt werden.

Die Brandgefahrenklasse OH wird wiederum in vier Gruppen unterteilt:

- OH1: mittlere Brandgefahr Gruppe 1
- OH2: mittlere Brandgefahr Gruppe 2
- OH3: mittlere Brandgefahr Gruppe 3
- OH4: mittlere Brandgefahr Gruppe 4

Materialien können in OH1-, OH2- oder OH3-Bereichen gelagert werden ([Abb. 19.6](#)), wenn folgende Bedingungen erfüllt sind.

- a) Die Anlage ist in dem gesamten Raum mindestens nach OH3 zu bemessen.
- b) Die Höhen laut [Tab. 19.1](#) werden nicht überschritten.
- c) Jeder Lagerblock darf (die umgebenden Freistreifen eingeschlossen) 216 m² oder eine von VdS festzulegende Fläche nicht überschreiten. Die Lagerblöcke sind durch einen Freistreifen rundherum zu trennen. Die Freistreifen sind von Lagergut freizuhalten.

Abb. 19.6 Protecto.de



Tab. 19.1 Lagerhöhen OH3

Maximale Lagerhöhen für OH3

Lagerkategorie	Maximale Lagerhöhe in m		Breite der Streifen [m]
	Freistehende oder Kompaktlager (ST1)*	Alle anderen Fälle	
Kategorie I	4,0	3,5	2,0
Kategorie II	3,0	2,6	2,0
Kategorie III	2,1	1,7	2,0
Kategorie IV	1,2	1,2	2,0

Für Lagerhöhen, die diese Werte übersteigen, s. „HHS, Lagerrisiken“.

* Anwendung auch bei Lagerung ST 4 bis ST 6 mit Teillagerflächen bis 50 m² möglich.

Ist das Produktionsrisiko als OH4 einzustufen, muss die Lagerung als HHS-Risiko behandelt werden. Von einer Lagerung ist auszugehen, wenn in dem Produktionsrisiko zusammenhängend auf einer Fläche von mehr als 2 m² und/oder einer Höhe von mehr als 1,2 m gelagert wird.

Hohe Brandgefahr, Produktionsrisiken (HHP = High Hazard Production)

Die Brandgefahrenklasse HHP umfasst Handels- und industrielle Nutzungen mit Materialien, die eine hohe Brandbelastung und hohe Brennbarkeit aufweisen und bei denen sich ein schnell ausbreitender oder heftiger Brand entwickeln kann.

Die Brandgefahrenklasse HHP wird in vier Gruppen unterteilt:

- HHP1: hohe Brandgefahr, Produktionsrisiken Gruppe 1
- HHP2: hohe Brandgefahr, Produktionsrisiken Gruppe 2
- HHP3: hohe Brandgefahr, Produktionsrisiken Gruppe 3
- HHP4: hohe Brandgefahr, Produktionsrisiken Gruppe 4

Im Falle einer Lagerung sind die Lagerhöhen entsprechend der gewählten Wasserbeaufschlagung sowie die Teillagerflächen einzuhalten.

Hohe Brandgefahr, Lagerrisiken (HHS = High Hazard Storage)

Die Brandgefahrenklasse HHS umfasst die Lagerung von Waren mit höheren als den in [Tab. 19.1](#) angegebenen Lagerhöhen.

- HHS1: hohe Brandgefahr, Lagerrisiken Kategorie I
- HHS2: hohe Brandgefahr, Lagerrisiken Kategorie II
- HHS3: hohe Brandgefahr, Lagerrisiken Kategorie III
- HHS4: hohe Brandgefahr, Lagerrisiken Kategorie IV

Lagerung

Die Brandgefahr gelagerter Waren ist abhängig von der Brennbarkeit des gelagerten Materials, einschließlich der Verpackung sowie der Lagerart.

Die Feststellung der Auslegungskriterien für gelagerte Waren erfolgt in dem nachstehenden Verfahren:

1. Liegt eine besondere Gefahr vor?

Wenn ja, zuständige Stelle konsultieren (s. Anhang K, VdS CEA 4001).

Wenn nein, muss die nächste Frage beantwortet werden.

2. Sind Kunststoffe oder Gummi enthalten?

Wenn ja, Eingruppierungsmethode nach Anhang B (VdS CEA 4001) und aus Anhang C die Brandgefahr ermitteln.

Wenn nein, die Alphabetische Liste aus Anhang C heranziehen, die angegebene Klasse ermitteln und aus Anhang C die Höhere Brandgefahr zugrunde legen.

Sofern Ergebnisse aus Versuchen in großem Maßstab vorhanden sind, können diese für die Festlegung der Auslegungskriterien herangezogen werden.

Lagerart

Nach [Tab. 19.2](#) werden folgende Lagerarten unterschieden:

Für jede Lagerart gibt es bestimmte Beschränkungen der Lagerhöhe in Abhängigkeit von Art und Auslegung der Sprinkleranlagen ([Abb. 19.7](#)).

Klinikbrand in Bochum: Polizei schließt dabei Suizid von Patientin nicht aus

„Flammen schlagen aus dem Dach der Bochumer Klinik, Menschen rufen um Hilfe. Ein Feuer hat das Gebäude zur Todesfalle gemacht. Zwei Menschen sterben. Die Polizei hat einen ersten schrecklichen Verdacht, was den Brand ausgelöst haben könnte.“

Bei einem verheerenden Feuer in einem Bochumer Klinikum sind zwei Patienten ums Leben gekommen, darunter auch die mutmaßliche Brandstifterin. „Suizidale Absichten sind nicht auszuschließen“, teilte die Polizei mit.

Das Feuer war im sechsten Stock im Patientenzimmer der Frau in der Abteilung zur Behandlung von Infekten ausgebrochen. Es hatte sich in Windeseile auf die beiden darüberliegenden Etagen und das Dachgeschoss ausgebreitet. Patienten waren dort allerdings nicht untergebracht.

Patientenschützer forderten bereits Stunden nach dem Unglück Sprinkleranlagen in jedem Zimmer der Krankenhäuser und Pflegeheime. „Rund 40 Mal im Jahr brennt es in deutschen Krankenhäusern, noch häufiger in Behinderten- und Pflegeeinrichtungen“, sagte Vorstand Eugen Brysch von der Deutschen Stiftung Patientenschutz der Deutschen Presse-Agentur in Dortmund. Krankenhaus- und Pflegeheimbetreiber würden aber ebenso halbherzig reagieren wie die Landespolitik.

Diskutiert wird nach dem Unglück unter anderem, warum es in der Klinik keine Sprinkleranlagen in den Zimmern gibt. Nach Auskunft des Krankenhauses gehören sie – anders als Brandmeldeanlagen – nicht zum Brandschutzkonzept. Im Baukonzept aus den 1980er-Jahren sei das auch keine Überlegung gewesen, sagte ein Klinikarzt. Nach Auskunft der Stadt Bochum hatten die Brandmelder den Alarm bei der Feuerwehr ausgelöst.“ (aus: Augsburger

Allgemeine Zeitung Online, Klinikbrand: Polizei schließt Suizid von Patientin nicht aus, <https://www.augsburger-allgemeine.de/panorama/Klinikbrand-Polizei-schliesst-Suizid-von-Patientin-nicht-aus-id39228917.html>, 30.09.2016, Zugriff: 15.04.2017)

Tab. 19.2 Lagerarten

Lagerarten mit Einschränkungen und zusätzlichen Anforderungen

Lagerart	Beschreibung	Einschränkungen	Anforderungen für zusätzlichen Schutz zu den Sprinklern an der Decke oder dem Dach
ST1	freistehendes Lager oder Kompaktlager	Die Lagerung ist in Teillagerflächen mit einer Fläche von maximal 150 m ² zu unterteilen. ²⁾	Keine
ST2	einreihige Ständer- oder Gitterboxpaletten (Freistreifenbreite mind. 2,4 m)	Freistreifen zwischen den Reihen sind mindestens 2,4 m breit.	Keine
ST3	mehrreihige Ständer- oder Gitterboxpaletten (einschl. Doppelreihen)	Die Lagerung ist in Teillagerflächen mit einer Fläche von maximal 150 m ² zu unterteilen. ²⁾	Keine
ST4	Paletten-Regallager	Freistreifen zwischen den Reihen sind mindestens 1,2 m breit. Freistreifen zwischen den Reihen sind weniger als 1,2 m breit.	Sprinklerschutz in Zwischenebenen wird empfohlen. ¹⁾ Sprinklerschutz in Zwischenebenen ist erforderlich.
ST5	geschlossene oder gelattete Zwischenböden bis 1 m Breite	Freistreifen müssen zwischen den Reihen entweder mindestens 1,2 m breit sein oder die Teillagerflächen dürfen nicht mehr als 150 m ² Fläche haben. ²⁾	Sprinklerschutz in Zwischenebenen wird empfohlen. ¹⁾
ST6	geschlossene oder gelattete Zwischenböden von mehr als 1 m bis maximal 6 m Breite	Freistreifen müssen zwischen den Reihen entweder mindestens 1,2 m breit sein oder die Teillagerflächen dürfen nicht mehr als 150 m ² Fläche haben. ²⁾	Sprinklerschutz in Zwischenebenen ist erforderlich; wo dies nicht möglich ist, sind durchgehende, nichtbrennbare vertikale Brandschotts in voller Höhe in jedem Regalfach längs und quer einzubauen.

¹⁾ Wenn der Abstand Lagergut zur Decke über 4 m beträgt, sollten Regalsprinkler eingebaut werden.

²⁾ Die Teillagerflächen sind durch Freistreifen mit mindestens 2,4 m Breite abzutrennen

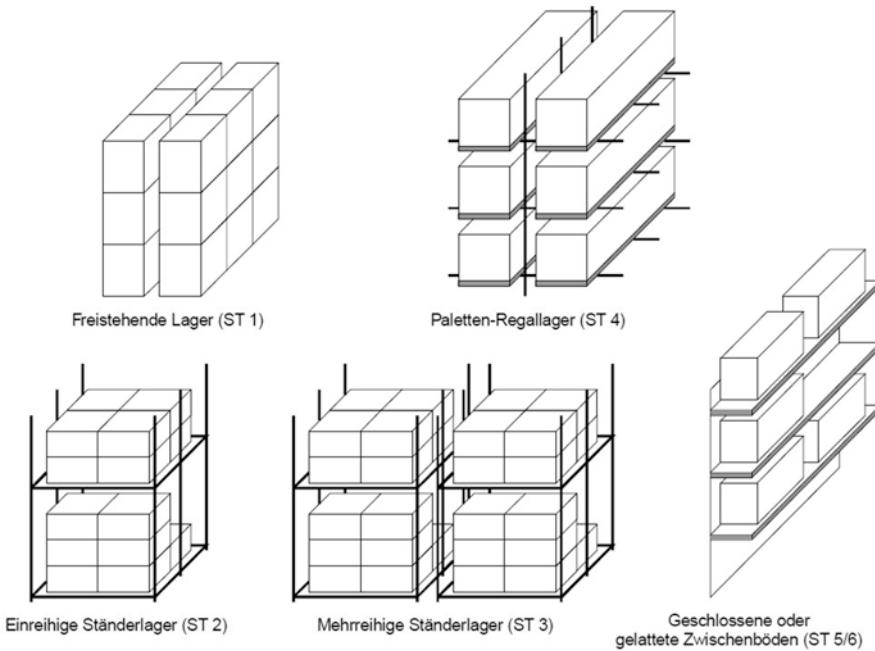


Abb. 19.7 Sprinkler für Lager

Zwischendecken- und Zwischenbodenbereiche

Das Sprinklern ist erforderlich, wenn Zwischendecken- oder Zwischenbodenbereiche höher als 0,8 m, gemessen zwischen der Unterseite des Daches und der Oberseite der abgehängten Decke oder zwischen dem Boden und der Unterseite des Zwischenbodens, sind.

Sind Zwischendecken- oder Zwischenbodenbereiche zwischen 0,3 m und 0,8 m hoch, müssen die Bereiche nur dann gesprinklert werden, wenn sie brennbare Materialien enthalten oder durch brennbare Bauteile begrenzt sind. Sind sie dagegen weniger als 0,3 m hoch, ist kein Sprinklerschutz erforderlich. In diesen Bereichen geführte elektrische Kabel mit geringer Last für Beleuchtung und Wandsteckdosen (230 V) sind zulässig.

Der Schutz in Zwischenbereichen ist als LH einzustufen, wenn die Haupt-Brandgefahrenklasse LH ist. In allen anderen Fällen ist die Einstufung OH1.

19.4 Sprinkleranlagenvarianten

Nassanlagen

Das Rohrleitungssystem von Nassanlagen ist ständig mit unter Druck stehendem Wasser gefüllt. Für den Einsatz von Nassanlagen müssen zwei Bedingungen erfüllt werden:

1. keine Frostgefahr (mindestens +5 °C),
2. die Umgebungstemperatur darf 95 °C nicht überschreiten.

Bei vermaschten Rohrnetzen und Ringleitungsanordnungen müssen Nassanlagen verwendet werden.

Frostschutz

Der Einsatz von Nassanlagen in frostgefährdeten Bereichen ist möglich, wenn in den Rohrleitungen ein Frostschutzmittel oder eine elektrische Begleitheizung die Rohre vor dem Einfrieren schützt. Die Anzahl der Sprinkler sollte 20 pro mit Frostschutzmittel gefülltem Abschnitt bzw. 100 in allen Abschnitten nicht überschreiten. Der Gefrierpunkt der Frostschutzmittellösung muss unterhalb der tiefsten in dem Bereich zu erwartenden Temperatur liegen.

Wird eine Begleitheizung verwendet, sind die Rohrleitungen mit nichtbrennbaren Materialien zu isolieren. Die Heizelemente müssen über die gesamte Länge der gefährdeten Leitungen doppelt ausgeführt werden. Fällt eines der zwei Heizelemente aus, muss eine Mindesttemperatur von + 5 °C gehalten werden können. Jeder Schaltkreis ist von getrennten Temperatursensoren anzusteuern und auf Ausfall der Sensoren sowie der Stromversorgung zu überwachen.

In bestimmten Fällen empfiehlt sich eine Tandemanlage als Trocken- oder Nass-Trockenanlage.

Sprinklerausrichtung

Sofern möglich, sind Sprinkler stehend zu installieren (**Abb. 19.8**), um mechanische Beschädigungen und das Ansammeln von Verunreinigungen in den Sprinklerfittings zu verhindern sowie die Entwässerung des Rohrnetzes zu erleichtern.

Anlagengröße

Die Anzahl der an einem Nassalarmventil angeschlossenen Sprinkler, einschließlich aller Sprinkler von Tandemanlagen, darf die in [Tab. 19.3](#) aufgeführten Werte nicht überschreiten. Sie gelten auch für vorgesteuerte Alarmventile.

Abb. 19.8 Lagerungslösungen. (Auszug aus VdS 4001)



Tab. 19.3 Maximale Sprinkleranzahl

Maximale Sprinkleranzahl	
Brandgefahrenklasse	Sprinkleranzahl
LH	500
OH ¹⁾	1000 ³⁾
HH ²⁾	1000

¹⁾ einschließlich aller LH-Sprinkler

²⁾ einschließlich aller OH- und LH-Sprinkler

³⁾ mit Ausnahme von Anlagen, die den Anforderungen der Anhänge D und F (VdS CEA 4001) entsprechen

Für die maximale Sprinkleranzahl können die Sprinkler zugrunde gelegt werden, die sich unter Berücksichtigung von [Tab. 19.9](#) (ohne Seitwandsprinkler) und Tabelle 11.02 der VdS CEA-Richtlinie 4001 (für Seitwandsprinkler) ergeben. Bei Anlagen für Regallager und Hochregallager sowie wasser durchlässigen Einbauten in Form von Regalböden, Podesten und Zwischengeschossen sind als zulässige Schutzfläche 9 m² anzunehmen.

Werden zusätzlich Hohlräume und maschinelle Einrichtungen geschützt, so kann die Anzahl der Sprinkler hierfür um 200 erhöht werden.

Die tatsächlich installierten Sprinklerzahlen dürfen jedoch, unter Berücksichtigung aller Tabellen, nicht mehr als das Doppelte der in [Tab. 19.3](#) festgelegten Sprinklerzahlen betragen.

Beispiel Deckenschutz:

Brandgefahrenklasse:

HHS3

Gebäudefläche:

160 m × 54 m

Maximale Sprinkleranzahl:

$$\frac{160 \text{ m} \times 54 \text{ m}}{9 \text{ m}^2} = 960 \text{ Sprinkler}$$

Wenn an diese Gruppe nicht mehr als 2000 tatsächlich installierte Sprinkler angeschlossen sind, genügt eine Alarmventilstation.

Probiereinrichtung für Strömungsmelder

Werden über eine Alarmventilstation zwei oder mehr Geschosse versorgt, ist durch den Einbau von Rückflussverhinderern eine Entwässerungsunterteilung und durch den Einbau von Strömungsmeldern eine Alarmunterteilung pro Geschoss vorzusehen.

Zur Prüfung des Störungsmelders und zur Entleerung der Rohrleitung muss ein Absperrventil (Prüfventil) mit einer Nennweite von mindestens DN 20 eingebaut werden. Die Prüfeinrichtung kann entfallen, wenn der Strömungsmelder separat mit einer Prüfarmatur am Ende des Rohrnetzes mit einem K-Faktor von 20 geprüft werden kann.

Der Strömungsmelder muss mit der beschriebenen Probiereinrichtung bei einem Druck zwischen 1,0 und 3,6 bar ansprechen.

Trockenanlagen

Normalerweise sind Trockenanlagen hinter dem Trockenalarmventil unter Druck mit Luft oder Inertgas gefüllt. Vor dem Trockenalarmventil steht Wasser unter Druck an.

Trockenanlagen **dürfen nur** dort installiert werden, wo Frostgefahr besteht oder die Temperatur 95 °C übersteigen kann (z. B. Trockenöfen).

Zur Haltung des vom Alarmventilhersteller empfohlenen Drucks im Rohrleitungsnetz ist eine ständige Luft-/Inertgasversorgung vorzusehen. Die Anlage wird ständig in dem Druckbereich, mit einem Luftkompressor oder einer gleichwertigen Druckluftversorgung, gehalten. Bei Vorhandensein von mehr als zwei Trockenalarmventilstationen sind mindestens zwei Kompressoren zu installieren.

Das Rohrnetz ist wie folgt aufzufüllen:

- effektive Liefermenge 8 m³/h
- maximale Gesamtfüllzeit h

Sprinklerausrichtung (Abb. 19.9)

Sprinkler in Trockenanlagen müssen ebenfalls stehend installiert werden, es sei denn, es werden hängende Trockensprinkler oder Seitenwandsprinkler verwendet.

Die hängenden Trockensprinkler dürfen nur seitlich oder oben angeschlossen werden. Bei seitlichem Anschluss muss das Rohr, an das angeschlossen wird, entweder verzinkt oder zwei Nennweiten größer als das Anschlussgewinde des Trockensprinklers sein.

Anlagengröße

Die Werte in Tab. 19.4 stellen einen Anhaltspunkt dar. Die angegebenen Werte für das Nettovolumen des Rohrnetzes hinter der Alarmventilstation dürfen nicht überschritten werden. Maßgeblich ist die Füllzeit des Rohrnetzes; das ist die Zeit vom Öffnen bis zum Wasseraustritt an der Prüfarmatur am Ende des Rohrnetzes. Werden die vorgegebenen Füllzeiten eingehalten, kann das Rohrnetzvolumen größer sein als der in der Tabelle angegebene Wert.

Abb. 19.9 Auszug aus Vds 4001



Tab. 19.4 Maximales Rohrleitungsnetz-Volumen

Maximales Rohrleitungsnetz-Volumen	
Ausführung	maximales Volumen des Rohrleitungsnetzes in m ³
ohne Schnellöffner oder Schnellentlüfter	1,5
mit Schnellöffner oder Schnellentlüfter	4,0

Es wird dringend davon abgeraten, Trocken- und Nass-Trocken-Anlagen für HHS-Risiken einzusetzen, da die Verzögerung des Wasseraustritts die Wirksamkeit der Sprinkleranlage ernsthaft gefährden kann.

Schnellöffner und Schnellentlüfter beschleunigen das Öffnen der Trockenalarmventilstation. Sprinkleranlagen für HHP und HHS sind grundsätzlich mit Schnellöffnern oder Schnellentlüftern auszustatten.

Das Rohrnetz nach den Alarmventilstationen von Trockenanlagen ist so zu bemessen, dass eine Füllzeit von 90 s bei Anlagen mit einer Wasserbeaufschlagung $\leq 5 \text{ mm/min}$ und von 60 s bei Anlagen mit höheren Wasserbeaufschlagungen eingehalten wird.

Bei mehrgeschossigen Gebäuden darf nicht mehr als ein Geschoss an eine Alarmventilstation angeschlossen werden.

Nass-Trocken-Anlagen

Nass-Trocken-Anlagen enthalten entweder ein Nass-Trocken-Alarmventil oder eine Kombination aus einem Nassalarmventil und einem Trockenalarmventil (Abb. 19.10). Während des Winters ist die Anlage hinter dem Nass-Trocken-Alarmventil bzw. Trockenalarmventil mit Luft oder Inertgas unter Druck und der Rest der Anlage vor dem Alarmventil mit Wasser unter Druck gefüllt. Zu anderen Jahreszeiten ist die Anlage als Nassanlage geschaltet.

Sprinklerausrichtung

Alle Sprinkler in Nass-Trockenanlagen müssen stehend installiert werden, es sei denn, es werden hängende Trockensprinkler oder Seitenwandsprinkler verwendet.

Anlagengröße

Das Nettovolumen des Rohrnetzes hinter der Alarmventilstation darf die in der Tabelle für Trockenanlagen aufgeführten Werte nicht überschreiten.

Vorgesteuerte Anlagen

Vorgesteuerte Anlagen unterscheiden sich in zwei Typen:

Abb. 19.10 Alarmventilstation. (Minimax)



Typ A

Bei diesem Anlagentyp handelt es sich um eine Trockenanlage, bei der die Alarmventilstation durch eine automatische Brandmeldeanlage und **nicht** durch das Öffnen der Sprinkler aktiviert wird. Falls die Brandmeldeanlage ausfällt, muss die vorgesteuerte Anlage wie eine Trockenanlage arbeiten.

Der Luft-/Inertgasdruck in der Anlage muss ständig überwacht werden. Ein manuell zu betätigendes Ventil ist an geeigneter Stelle zu installieren, um das vorgesteuerte Ventil im Notfall aktivieren zu können.

Ansonsten gelten für die Füllzeit und die Anschlussbedingungen die gleichen Vorgaben wie für Trockenanlagen.

Vorgesteuerte Anlagen vom Typ A sollten nur in Bereichen installiert werden, in denen bei einem versehentlichen Austreten von Wasser erheblicher Schaden entstehen könnte.

Typ B

Es handelt sich bei diesem Anlagentyp ebenfalls um eine Trockenanlage, bei der die Alarmventilstation **entweder** von einer automatischen Brandmeldeanlage **oder** durch das Öffnen der Sprinkler aktiviert wird. Unabhängig vom Ansprechen der Brandmelder bewirkt ein Druckabfall in den Rohleitungen das Öffnen des Alarmventils.

Es gelten für Füllzeit und Anschlussbedingungen die Vorgaben für Trockenanlagen.

Abb. 19.11 Sprinkleranlage in Fahrzeugshowturm. (Nussbaum-technologies.de)



Vorgesteuerte Anlagen vom Typ B können überall dort installiert werden, wo eine Trockenanlage erforderlich und eine schnelle Brandausbreitung zu erwarten ist, z. B. bei Hochregalanlagen (Abb. 19.11). Sie können auch statt gewöhnlicher Trockenanlagen mit und ohne Schnellöffner oder Schnellentlüfter eingesetzt werden.

Sprinklerausrichtung

Bei Anlagen vom Typ A sollten Sprinkler stehend installiert werden, mit Ausnahme in frostgefährdeten Gebäuden. Dort müssen die Sprinkler wahlweise stehend oder als hängende Trockensprinkler installiert werden.

Bei Anlagen vom Typ B müssen die Sprinkler stehend installiert werden. Werden hängende Sprinkler installiert, sind hängende Trockensprinkler zu verwenden.

Anlagengröße

Die Anzahl der an ein vorgesteuertes Alarmventil angeschlossenen Sprinkler darf die in Tab. 19.3 für Nassanlagen aufgeführten Werte nicht überschreiten.

Automatische Brandmeldeanlagen

Brandmeldeanlagen (Abb. 19.12) sind in allen durch vorgesteuerte Sprinkleranlagen geschützten Räume und Brandabschnitte zu installieren und müssen den entsprechenden Teilen von EN 54 sowie VdS 2095 (Richtlinien für automatische Brandmeldeanlagen, Planung und Einbau) und VdS 2496: 2014–08 (05) (Richtlinien für die Ansteuerung von Feuerlöschanlagen) genügen.

Abb. 19.12 Brandmeldezenterale

Tandem-Trockenanlagen und Tandem-Nass-Trockenanlagen

Tandem-Trockenanlagen und Tandem-Nass-Trockenanlagen müssen wie Trockenanlagen und Nass-Trocken-Anlagen ausgeführt werden. Jedoch sind sie in der Anlagengröße begrenzt und werden nur als Erweiterungen zu normalen Nassanlagen eingesetzt.

Diese Anlagen dürfen nur wie folgt installiert werden:

- a) als Tandem-Trockenanlagen- oder Tandem-Nass-Trockenanlagen-Erweiterung zu einer Nassanlage in kleinen Bereichen mit möglicher Frostgefahr in einem ansonsten ausreichend beheizten Gebäude,
- b) als Tandem-Trockenanlagen-Erweiterung zu einer Nass- oder Nass-Trocken-Anlage in Kühlhäusern und Hochtemperaturöfen oder -trockenräumen.

Sprinklerausrichtung

Die Sprinkler in Tandemanlagen müssen bei Frostgefahr stehend installiert werden, falls nicht hängende Trockensprinkler eingesetzt werden.

Anlagengröße

Die Anzahl der Sprinkler jeder Tandemanlage darf 100 nicht überschreiten. Sind mehr als zwei Tandemanlagen an ein Alarmventil angeschlossen, darf die Gesamtzahl der Sprinkler in den Tandemanlagen 250 nicht übersteigen.

Anlagenerweiterung mit einem Steuerventil

In diesen Tandemanlagen werden offene Sprinkler oder Sprühdüsen verwendet, die über ein eigenes Auslöseventil (Steuerventil) an die Sprinkleranlage angeschlossen werden ([Abb. 19.13](#)).

Tandem-Sprühwasser-Löschanlagen können an Sprinkleranlagen unter der Voraussetzung angeschlossen werden, dass der Durchmesser des Anschlusses nicht größer als 80 mm ist und dass der zusätzliche Wasserbedarf bei der Auslegung der Wasserversorgungen berücksichtigt wird.

Abb. 19.13 Tandem-Sprühwasser-Zentralstation



Diese Anlagen werden dort installiert, wo intensive Brände mit sehr hoher Ausbreitungsgeschwindigkeit zu erwarten sind und wo es erforderlich erscheint, Wasser schnell auf der gesamten Fläche der Brandentstehung und -ausbreitung zu verteilen.

19.5 Sprinkler

In Sprinkleranlagen, die gemäß VdS CEA 4001 errichtet werden, dürfen nur neu gefertigte, VdS-anerkannte Sprinkler verwendet werden. Sie dürfen außer vom Hersteller keinen Farbanstrich erhalten und in keiner Weise verändert werden, auch nicht durch Verzierungen oder Beschichtungen, mit Ausnahme der durch den Hersteller aufgebrachten Korrosionsschutzmaßnahmen.

Sprinklerarten und ihre Anwendungen

Sprinkler werden entsprechend der verschiedenen Brandgefahrenklassen eingeteilt und können aus der [Tab. 19.5](#) ausgewählt werden.

Normalsprinkler

Im Bereitschaftszustand ist der Sprinkler durch eine mit Flüssigkeit gefüllte Glasampulle verschlossen. Nach Erreichung einer vorgegebenen Temperatur durch die Brandwärme zerplatzt die Glasampulle durch die sich ausdehnende Flüssigkeit.

Tab. 19.5 Sprinklerarten/K-Faktoren

Sprinklerarten und K-Faktoren

Brandgefahren-klasse	Wasserbeaufschlagung mm/min	Sprinklerart	nomineller K-Faktor der Sprinkler
LH	2,25	Normal-, Schirmsprinkler; bündige Deckensprinkler; Flachsirmsprinkler; versenkte, verdeckte Sprinkler und Seitenwandsprinkler	57
OH	5,0	Normal-, Schirmsprinkler; bündige Deckensprinkler; Flachsirmsprinkler; versenkte, verdeckte Sprinkler und Seitenwandsprinkler	80
HHP und HHS Decken- bzw. Dachsprinkler	≤ 10	Normal-, Schirmsprinkler	80 oder 115
	> 10 ≤ 12,5		115
	> 12,5		115 oder 160 ¹⁾
HHS zusätzliche Sprinkler bei hohen Lagern	–	Normal-, Schirm- und Flachsirmsprinkler	80 oder 115

¹⁾ In Übereinstimmung mit dem Datenblatt des Herstellers

Durch das Auslösen des Sprinklers wird das unter Druck stehende Löschwasser freigegeben. Der austretende Wasserstrahl prallt auf den Sprühteller und wird als Sprühregen gleichmäßig über dem Brandherd verteilt ([Abb. 19.14](#)).

Bündige Deckensprinkler

Bündige Deckensprinkler, versenkte und verdeckte Sprinkler dürfen nicht in OH4-, HHP- und HHS-Bereichen installiert werden.

Sprinkler ohne feststehende Sprühteller, d. h. mit zurückgezogenen Sprühtellern, die erst bei Betätigung in die Betriebsstellung fallen ([Abb. 19.15](#)), dürfen nicht eingebaut werden

- bei einer Deckenschrägen von mehr als 45°,
- in korrosiver oder sehr staubiger Atmosphäre,
- in Regalen und unter Zwischenböden.

Sprinkler mit dem K-Faktor 57 dürfen auch als Regalsprinkler verwendet werden, wenn das Schutzkonzept für „Regallager und Hochregallager sowie wasserdurchlässige



Abb. 19.14 Sprinklerauslösung im Zeitraffer

Einbauten wie Regalböden, Podeste und Zwischengeschosse“ (VdS CEA 4001) angewendet wird.

Bei der Verwendung von Sprinklern K 57 in Regalen nach dem Schutzkonzept darf die Ausflussrate 70 l/min nicht überschreiten.

Abb. 19.15 Sprinkler mit Sprühsteller



Seitenwandsprinkler

Seitenwandsprinkler (Abb. 19.16) eignen sich vorzüglich für Orte, an denen eine freie Durchfahrtshöhe gewährleistet sein muss. Sie dürfen nicht in HHP- oder HHS-Anlagen oder über abgehängten Decken und nur unter glatten Decken installiert werden.

Der Betreiber sollte vom Errichter darauf hingewiesen werden, welche Beschränkungen für das Einbauen in den Räumen und Einrichtungsgegenständen bei einer Verwendung von Seitenwandsprinklern bestehen.

Flachsirmsprinkler

Die Verwendung von Flachsirmsprinklern ist auf Zwischendecken- und Zwischenbödenbereiche, abgehängte offene Decken und Regale beschränkt.

Bei Einsatz von Flachsirmsprinklern im Regal kann der Abstand zwischen Lagergutoberkante und Sprühsteller auf 100 mm reduziert werden.

Weitwurf-Seitenwandsprinkler

Dieser Sprinklertyp kann für spezielle Schutzmaßnahmen, z. B. Hotelzimmer, bei einer Anerkennung durch die zuständigen Stellen verwendet werden (Abb. 19.17). Nur Sprinkler, deren Ansprechempfindlichkeit als „schnell“ eingestuft wurde, dürfen verwendet werden.

Weitwurf-Wandsprinkler können in LH- und OH1-Risiken eingesetzt werden. Sie dürfen in Räumen bis 120 m² Größe mit F-30 Abtrennung, einer glatten Decke und einer maximalen Höhe von 4,1 m verwendet werden. Es dürfen nur Sprinkler mit gleichem dynamischen Ansprechverhalten in einem Bereich eingesetzt werden. Die Schutzfläche darf maximal 21 m² betragen. In Räumen, die nicht breiter als 6,5 m sind, ist nur eine Sprinklerreihe mit Weitwurf-Wandsprinklern parallel zur Längswand erforderlich. In

Abb. 19.16 ausgebauter Sprinkler. (Minimax)

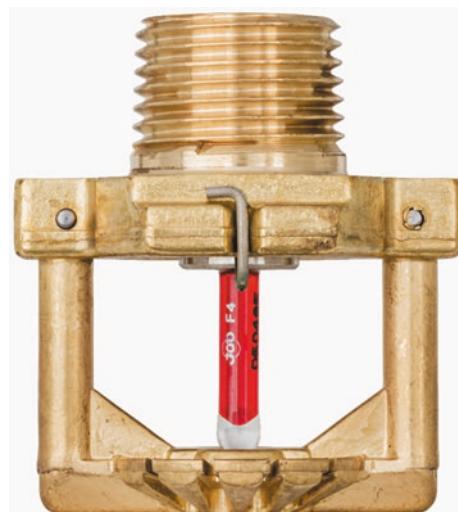


Abb. 19.17 Weitwurf-Seitenwandsprinkler. (Minimax)



Räumen über 6,5 m bis maximal 11 m Breite muss an beiden Längswänden eine Sprinklerreihe vorgesehen werden. Die Sprinkler sind versetzt anzutragen.

Beim Einsatz von Weitwurf-Wandsprinklern beträgt die Wirkfläche 120 m^2 .

Der Abstand zwischen zwei Weitwurf-Wandsprinklern muss zwischen 3 m und 4,5 m betragen. Zur Wand darf der Abstand maximal 300 mm und zur Decke zwischen 100 mm und 250 mm groß sein. Von Raumecken muss der Sprinkler 0,5 m entfernt sein. Der Mindestdruck am Sprinkler muss bis 2,8 m Raumhöhe 2,5 bar, sonst 3 bar betragen.

ESFR(Early Suppression Fast Response)-Sprinkler

ESFR-Sprinkler (**Abb. 19.18**) besitzen eine wärmeempfindliche Abdichtung, die öffnet, um Wasser mit spezieller Sprühcharakteristik und ausreichendem Impuls über eine bestimmte Fläche verteilt freizusetzen. Wenn die Düsen an geeigneten Rohrnetzen und Wasserversorgungen installiert sind, kann damit eine frühzeitige Brandunterdrückung oder Brandausbreitung erreicht werden.

Abb. 19.18 Halle mit ESFR-Sprinklern



Die Planung und der Einbau von ESFR-Sprinkleranlagen ist im Anhang L der VdS CEA 4001 geregelt. Die Anlage muss hydraulisch berechnet werden.

Sprinklertechnik

In der Vergangenheit zeigte sich, dass zur Bekämpfung von Bränden durch Sprinkleranlagen nur wenige Sprinkler erforderlich waren.

Von den 40 im Jahre 1999 gemeldeten Bränden, die durch Sprinkleranlagen gelöscht wurden, waren jeweils

20	x	1 Sprinkler
7	x	2 Sprinkler
1	x	3 Sprinkler
4	x	4 Sprinkler
2	x	5 Sprinkler
2	x	6 Sprinkler
2	x	11 Sprinkler
1	x	12 Sprinkler
1	x	19 Sprinkler

geöffnet.

Der Löscherfolg von 2013

Sprinkleranlagen sind kleine Multifunktionstalente: Im Ernstfall erkennen sie einen Brand, beginnen unverzüglich mit den Löschmaßnahmen und alarmieren interne und externe Rettungskräfte. Dabei löschen Sprinkleranlagen nur in den Bereichen, in denen es auch tatsächlich brennt – und das mit Erfolg! Bei 70 % der gemeldeten Sprinklereinsätze waren gerade einmal 1–2 Sprinkler für den Löscherfolg notwendig ([Abb. 19.19](#)). In über 80 % der Fälle haben maximal fünf Sprinkler für den Löscherfolg ausgereicht.

Mit Sprinkleranlagen werden automatisch und ohne menschliches Eingreifen wirkungsvoll Brände gelöscht, solange der Brandherd noch klein ist.

Ausflussrate von Sprinklern

Die Wasserausflussrate ([Abb. 19.20](#)) errechnet sich nachfolgender Formel:

$$Q = k \times \sqrt{p}$$

Dabei ist:

<i>Q</i>	Ausflussrate in l/min
<i>k</i>	Konstante (K-Faktor) aus Tab. 19.5
<i>p</i>	Druck in bar

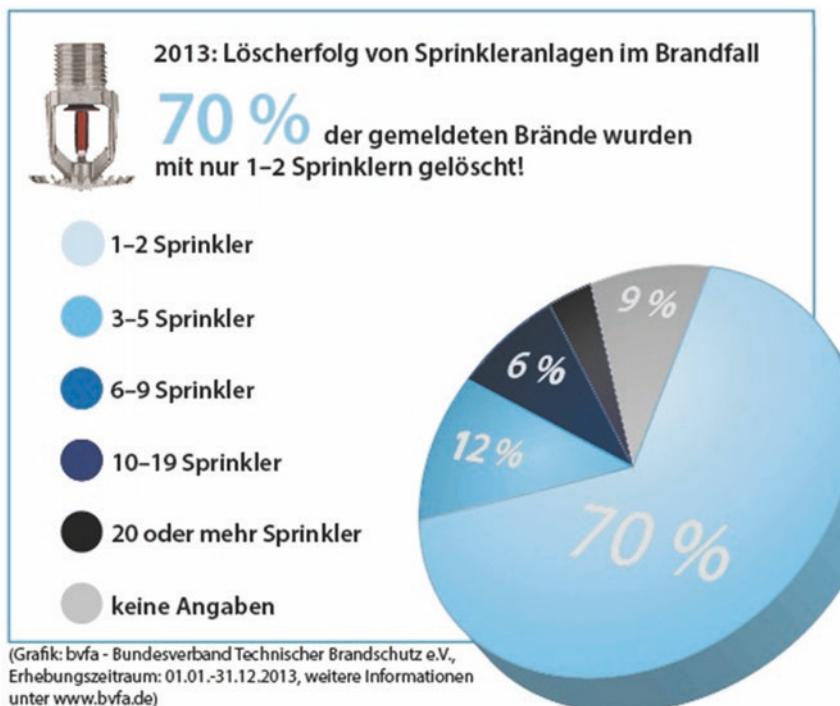


Abb. 19.19 Chronik der Sprinkler-Löscherfolge. (Bvfa.de)

Nennöffnungstemperaturen

Die Nennöffnungstemperatur sollte nicht weniger als 30 °C über der höchsten, zu erwartenden Umgebungstemperatur liegen, diesen Wert allerdings auch nicht maßgeblich überschreiten. Unter Normalbedingungen in gemäßigten Klima-Zonen ist eine Nennöffnungstemperatur von 68 °C bis 74 °C zweckmäßig.

Abb. 19.20 Sprinkler-Löscherreichbereich. (Auszug aus VdS Schadenverhütung)



In Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen ohne Entlüftung, unter Oberlichtern oder Glasdächern usw. ist es eventuell erforderlich, Sprinkler mit einer höheren Nennöffnungstemperatur von bis zu 93 °C oder 100 °C zu installieren.

Besonders zu berücksichtigen ist die Nennöffnungstemperatur von Sprinklern, die sich in der Nähe von Trockenöfen, Heizungen oder anderen Wärme abstrahlenden Geräten befinden.

Die Farbkennung von Sprinkler-Röhrchen

Sprinkler (bzw. deren Glasmehrchen) besitzen eine Farbkennung, die ihre Nennöffnungs-temperatur gemäß Tab. 19.6 angibt (s. auch Abb. 19.21).

Geschichte und Funktionsweise von Sprinkleranlagen

Die ersten Versuche, Brände in der Entstehungsphase zu bekämpfen, gab es in amerikanischen Webereien. Oberhalb der Webstühle wurden wasserführende Rohre angeordnet, die in Abständen mit Öffnungen versehen waren. Diese Öffnungen wurden mit Deckeln verschlossen und über ein mit einem Baumwollfaden verbundene Gewicht fixiert. Wenn ein Feuer ausbrach, brannte der Baumwollfaden durch, das Gewicht gab nach und die Öffnung wurde für den Wasseraustritt freigegeben.

Tab. 19.6 Farbkennungen/Nennöffnungstemp

Farbkennungen

Farbe bei Glasfass	Nennöffnungs-temperatur in °C	Farbe bei Schmelzlot	Nennöffnungs-temperatur in °C
Orange	57	ohne	57–77
Rot	68	Weiß	80–107
Gelb	9	Blau	121–149
Grün	93–100	Rot	163–191
Blau	121–141	Grün	204–246
Lila	163–182	Orange	260–302
Schwarz	204–260	Schwarz	320–343

Abb. 19.21 Farbliche Auslösecharakteristik. (Minimax)



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

Sprinklerköpfe wurden im Jahre 1874 von dem US-Amerikaner Henry S. Parmalee, einem Hersteller von Klavieren, erfunden. Ursprünglich waren die Wasseraustrittsdüsen mit einem Metallplättchen verschlossen, das durch eine mit Schmelzlot verbundene Vorrichtung an seinem Platz gehalten wurde. Bei entsprechender Temperatureinwirkung schmolz das Lot, die Haltevorrichtung gab das Metallplättchen frei, dieses wurde durch den Wasserdruck herausgedrückt und nachströmendes Wasser wurde versprührt.

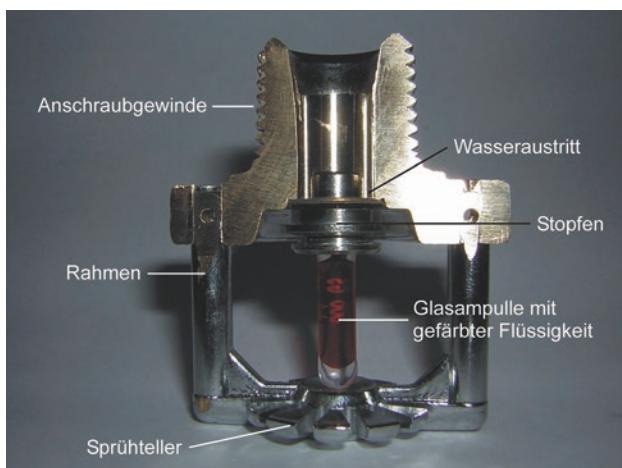
Heutige Sprinklerköpfe (Abb. 19.22) sind mit Glasampullen verschlossen, welche mit einer gefärbten Spezialflüssigkeit gefüllt sind, die ihrerseits eine Luftblase enthält. An der Raumdecke oder im oberen Bereich der Seitenwände werden mehrere solche Köpfe angebracht, die mit einem Wasserrohrnetz verbunden sind. Innerhalb des Sprinklersystems herrscht ein konstanter Wasserdruck, der in der Sprinklerzentrale kontrolliert wird.

Bei einem Feuer erwärmt sich die Flüssigkeit in den sich in der Nähe befindlichen Glasampullen, dehnt sich aus und die Ampullen platzen, wodurch die Düsen geöffnet werden und Wasser aus dem Sprinklerrohrnetz austritt. Bei einem Brand öffnen somit nur die Sprinkler, deren Ampullen die Auslösetemperatur erreicht haben. Also nicht – wie manchmal in Filmen dargestellt – alle Sprinkler eines Raumes gleichzeitig.

Der Druckabfall im Rohrnetz wird erkannt und führt zum Öffnen spezieller Ventile (Alarmventilstationen) und dem Starten von Pumpen (anlagenspezifisch). Ab diesem Zeitpunkt wird Wasser aus dafür vorgesehenen Tanks oder über einen dafür dimensionierten Wasseranschluss mit hohem Druck in das Sprinklersystem gepumpt. Dieses tritt an allen offenen Wasserdüsen aus und löscht oder minimiert den Brand.

Rohrnetz und Wasserversorgung sind dabei so dimensioniert, dass nur Wasser für eine bestimmte Anzahl der Wasserdüsen zur Verfügung steht (sog. „Wirkfläche“). Öffnen mehr Sprinklerköpfe, als für die ausgelegte Wirkfläche vorgesehen sind, fällt die pro Sprinklerkopf zur Verfügung stehende Wassermenge ab und die Wirksamkeit der Anlage sinkt.

Abb. 19.22 Einzelteile eines Sprinklerkopfes. (Micha0001 de.wikipedia.org/w/index.php?curid=2517600)



Tab. 19.7 Ansprechempfindlichkeit

Ansprechempfindlichkeit				
Ansprechempfindlichkeit	Regalsprinkler	Deckensprinkler über Regalsprinklern	Trockenanlagen	alle anderen
Standard A	nein	ja	ja	ja
Spezial	ja	ja	ja	ja
Schnell	ja	ja	nein	ja

Ansprechempfindlichkeit

Sprinkler werden entsprechend ihres Einsatzbereiches und ihrer diesbezüglichen Ansprechempfindlichkeit ausgewählt ([Tab. 19.7](#)).

Für Deckensprinkler gilt eine Ansprechempfindlichkeit, die gleich oder geringer ist als die von Sprinklern, die in Regale eingebaut werden. Die Ansprechempfindlichkeit von Sprinklern ist in EN 12 259-1 festgelegt. In Hohlräumen $\leq 0,5$ m sind Sprinkler mit der Ansprechempfindlichkeit „Schnell“ zu verwenden.

Die meisten Sprinklerarten sind nach ihrer Ansprechempfindlichkeit in absteigender Folge als eine der folgenden Arten eingestuft:

- Schnell; RTI < 50
- Spezial; RTI $\geq 50, \leq 80$
- Standard A; RTI $> 80, < 200$

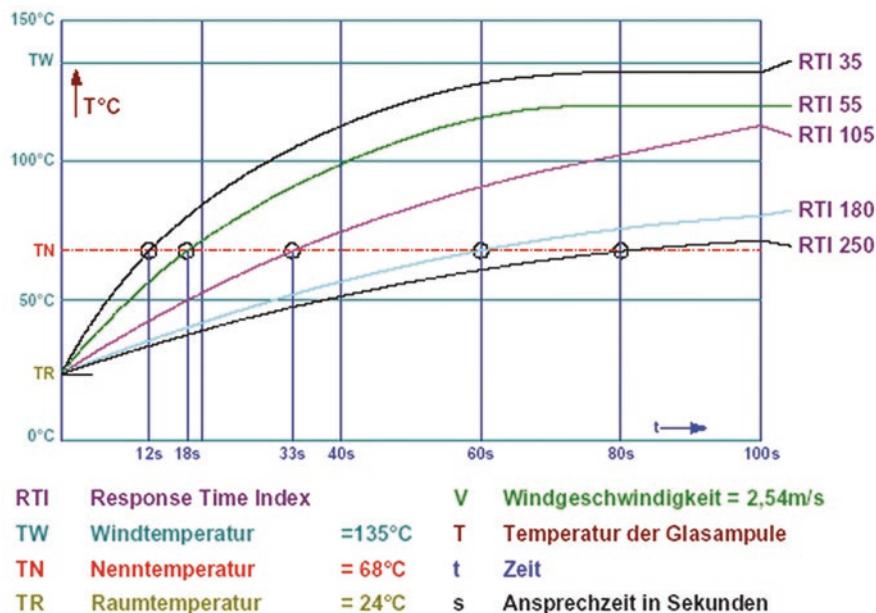
Der RTI(Response Time Index)-Wert ist das Ergebnis einer Formel, mit welcher das Ansprechverhalten von Sprinklern in Bezug auf Brandwärme unter Laborbedingungen ermittelt und vergleichbar gemacht wird ([Abb. 19.23](#)).

Unter Praxisbedingungen sind die Zeitunterschiede im Ansprechverhalten der Sprinkler normalerweise größer als die im Labor ermittelten Werte.

In Nassanlagen können auch Sprinkler mit einer höheren Ansprechempfindlichkeit verwendet werden. Es sollten in einem Bereich Sprinkler mit der gleichen Ansprechempfindlichkeit eingebaut werden. Unter ungünstigen Umständen könnte es ansonsten dazu kommen, dass ein Sprinkler in der Nähe des Brandes später öffnet als benachbarte Sprinkler mit einer geringeren Ansprechempfindlichkeit.

Sprinkler in Kombination mit RWA-Anlagen

Werden Sprinkleranlagen in Räumen und Gebäuden installiert, in denen sich auch RWA-Anlagen befinden, so darf die Funktion der Sprinkleranlage nicht beeinträchtigt werden. [Tab. 19.8](#) zeigt die Kombinationsmöglichkeiten auf.

**Abb. 19.23** RTI-Wert

Sprinkler-Schutzkorb

Werden Sprinkler an einer Stelle eingebaut, an der die Gefahr einer mechanischen Beschädigung besteht, sind diese mit einer geeigneten Vorrichtung (Sprinklerkorb) aus Metall zu versehen ([Abb. 19.24](#)).

Tab. 19.8 Kombinationsmöglichkeiten RWA-Anlagen

Kombinationsmöglichkeiten mit RWA-Anlagen		
	Sprinkler	ESFR-Sprinkler
Maschineller Rauchabzug	unter Beachtung der Querlüftung möglich	eingeschränkt möglich
Natürlicher Rauchabzug Auslösung über Rauchmelder	Kombination möglich und sinnvoll unter Berücksichtigung der Anordnung ¹⁾	–
Natürlicher Rauchabzug Auslösung über Thermolelemente	Kombination möglich und sinnvoll unter Berücksichtigung der Anordnung ¹⁾	Auslösung RWA nach ESFR (ESFR 68 °C, RTI < 50; RWA 141 °C, RTI < 80)
Natürlicher Rauchabzug Auslösung über Handmelder	sinnvolle Kombination	sinnvolle Kombination

¹⁾ z. B. durch Verringerung des Deckenabstandes der Sprinkler

Abb. 19.24 Sprinklerkopf mit Schutzkorb.
(JOMOS EuroSprinkler AG, CH-471 Balsthal)



Sprinkler-Abschirmhauben

Sprinkler, die in Regalen, unter perforierten Zwischenböden oder Plattformen oder ähnlichen Stellen installiert sind, an denen Wasser von höher gelegenen Sprinklern ein Besprühen der Glasfass- oder Schmelzlotelemente verursachen könnte, sind mit einer metallenen Abschirmhaube mit einem Durchmesser zwischen 0,05 m und 0,15 m zu versehen.

Sprinkler-Rosetten

Sprinkler-Rosetten müssen aus Metall (z. B. einer verchromten Stahlblech-Rosette) oder Duroplast (z. B. Kunststoff) bestehen ([Abb. 19.25](#)).

Sprinkler-Rosetten dürfen nicht zur Abstützung von Decken oder anderen Konstruktionen verwendet werden.

Kein Teil einer Sprinkler-Rosette darf weiter von der Decke abstehen als die Spitze des sichtbaren Teils des temperaturempfindlichen Elements des Sprinklers.

Sprinkler-Korrosionsschutz

Sprinkler, die korrosiven Dämpfen ausgesetzt sein können, sind auf eine der folgenden Arten zu schützen, sofern nicht von vornherein Edelstahl-Sprinkler verwendet werden:

- a) durch eine geeignete korrosionsbeständige Beschichtung, die vom Hersteller aufgetragen wird,
- b) durch eine Vaselinebeschichtung, die einmal vor und einmal nach dem Einbau aufgetragen wird.

Der Korrosionsschutz darf nicht auf die Glasfässer aufgetragen werden.

Abb. 19.25 Sprinklerrosette

19.6 Abstände und Anordnung von Sprinklern

Das Messen der Abstände zwischen den Sprinklern erfolgt grundsätzlich in einer horizontalen Ebene.

Bei hohen Räumen kann es möglich sein, dass die Sprinkleranlage keinen ausreichenden Schutz bietet. Die Abstände der Sprinkler zum Fußboden dürfen daher, mit Ausnahme in Regallagern mit Sprinklerschutz in Zwischenebenen, 15 m nicht überschreiten. Größere Abstände bedürfen im Einzelfall der Zustimmung der zuständigen Stellen (VdS Schadenverhütung).

Unterhalb der Sprühteller von Dach- und Deckensprinklern müssen mindestens folgende Freiräume immer eingehalten werden:

- 0,5 m in LH- und OH-Anlagen, mit Ausnahme bei abgehängten offenen Decken,
- 0,8 m bei abgehängten offenen Decken,
- 1,0 m in HHP- und HHS-Anlagen.

Sprinkler müssen – entsprechend den Herstellerangaben – stehend, hängend oder horizontal installiert werden. Bei stehenden Sprinklern müssen (bei Rohren größer als DN 80) Mindestabstände von der Oberkante Rohr bis zum Sprühteller eingehalten werden, die dem 1,5-fachen des Rohrdurchmessers entsprechen.

Maximale Schutzfläche je Sprinkler

Damit die gesamte Fläche eines möglichen Brandherds abgedeckt wird ([Abb. 19.26](#)), müssen, unter Berücksichtigung der Sprinkler-Ausflussrate, der Sprinklerart und der Brandgefahrenklasse, die wirkungsvollen Sprinkler-Schutzflächen aus [Tab. 19.9](#), nebst [Abb. 19.27](#), ausgewählt werden.

Die maximalen Schutzflächen für Sprinkler sind dort, mit Ausnahme von Seitenwandsprinklern, aufgeführt.

Die maximale Schutzfläche und die Abstände für Seitenwandsprinkler können der Tabelle 11.02 der VdS CEA-Richtlinie 4001 entnommen werden.

Abb. 19.26 Löschwirkung von Sprinkleranlagen



Tab. 19.9 Maximale Schutzfläche u. Abstände

Maximale Schutzfläche und Abstände für Sprinkler außer Seitenwandsprinkler

Brandgefah- renklasse	maximale Schutzfläche je Sprinkler m^2	maximale Abstände gemäß Abb. 19.27			
		normale Sprinkleranordnung		versetzte Sprinkleranordnung	
		S	D	S	D
		m	m	m	m
LH	21,0	4,6	14,6	4,6	4,6
OH	12,0	4,0	4,0	4,6	4,0
HHP und HHS	9,0	3,7	3,7	3,7	3,7

Mindestabstände zwischen Sprinklern

Sprinkler dürfen in keinem geringeren **Abstand** als **2 m** zueinander installiert werden. Es gelten jedoch folgende Ausnahmen:

- es werden Vorkehrungen getroffen, die das gegenseitige Besprühen benachbarter Sprinkler verhindern, z. B. Schutzschirme,
- bei Regalsprinkler in Zwischenebenen,
- bei Sprinklern in Deckenöffnungen und bei Regalsprinkler sind die Richtlinien zu beachten.

Auch bei Regalsprinklern sind Maßnahmen gegen das gegenseitige Besprühen zu treffen, wenn die Gefahr besteht, dass die Sprinkler aufgrund des Besprühens durch einen benachbarten Sprinkler (zu geringer Abstand) verspätet auslösen.

Anordnung von Sprinklern zu Wänden und Decken

Wandabstand: Für den maximalen Abstand von Sprinklern zu Wänden und Trennwänden gilt der geringste zutreffende Wert der folgenden Aufzählung:

- 2,0 m für normale Anordnung,
- 2,3 m für versetzte Anordnung,
- 1,5 m, wenn die Decke bzw. das Dach offene Deckenunterzüge oder sichtbare Sparren hat,
- 1,5 m von offenen Fassaden bei Gebäuden ohne feste Außenwände.

Deckenabstand: Außer bei abgehängten Decken sollten die Sprühsteller der Sprinkler möglichst zwischen 0,075 m und 0,15 m unter der Decke oder dem Dach angeordnet werden. Ist dies nicht möglich, können die Sprinkler tiefer installiert werden, falls die Werte der Tab. 19.10 eingehalten werden und die Höhe b die größtmögliche ist.

Sprinkler dürfen in keinem Fall mehr als 0,3 m unter brennbaren Decken oder 0,45 m unter nichtbrennbaren Dächern oder Decken installiert werden. Sollte es unvermeidbar sein, die maximalen Abstände von 0,3 m bzw. 0,45 m voll auszuschöpfen, sollte der betreffende Bereich so klein wie möglich gehalten werden.

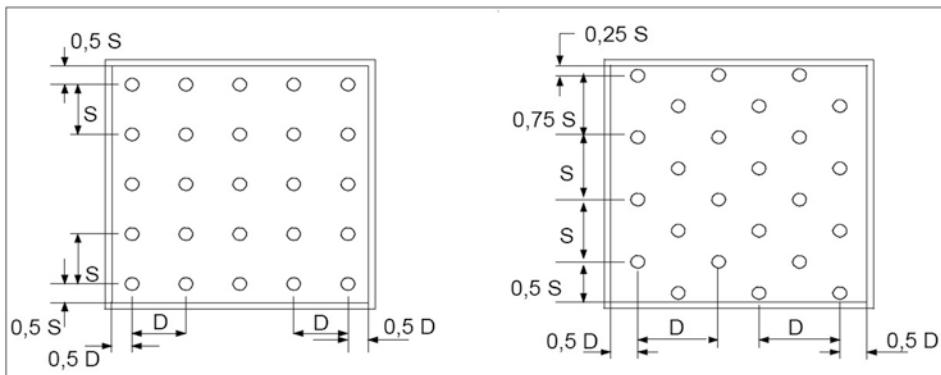


Abb. 19.27 Sprinkleranordnung. (Auszug aus VdS 4001)

Tab. 19.10 Sprinkleranordnung

Sprinkleranordnung relativ zu Balken und Unterzügen

Horizontaler Mindestab- stand ²⁾ m	Maximale Höhe ³⁾					
	Normalsprinkler		Schirmsprinkler		Flachschild- sprinkler	
	stehend	hängend	stehend	hängend		
0,20	-0,20	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	
0,40	0	- ¹⁾	0	0		
0,60	0,03	- ¹⁾	0,02	0,06	-0,044	
0,80	0,06	- ¹⁾	0,03	0,12	-0,020	
1,00	0,10	-0,20	0,05	0,20	0,004	
1,20	0,15	-0,17	0,10	0,28	0,028	
1,40	0,19	-0,12	0,13	0,36	0,052	
1,60	0,26	-0,03	0,16	0,47	0,076	
1,80	0,39	0,17	0,18	0,67	0,100	

¹⁾ nicht zulässig²⁾ maximale Höhe d von Sprinklersprühteller über (+) oder unter (-) der Unterkante von Balken und Unterzügen³⁾ horizontaler Mindestabstand von der vertikalen Sprinklerachse zur Seitenfläche von Balken und Unterzügen

Bei Trapezblechdächern ist für den minimalen Abstand der Sprinkler zur Decke von der niedrigsten Stelle der Sicke und für den maximalen Abstand von der Mitte zwischen niedrigster und höchster Stelle der Sicke auszugehen.

Werden Decken durch quer oder längs verlaufende Unterzüge in Felder eingeteilt ([Abb. 19.28](#)) und können in diesen Feldern die Mindestabstände zu den Unterzügen nicht eingehalten werden, müssen in allen Feldern Sprinkler eingebaut werden. Die Sprinkler sind in diesen Fällen in der Mitte zwischen den Unterzügen anzutragen.

Wird durch Rippen oder Unterzüge einer Decke ein rauchdichter Stauraum gebildet, dessen Breite (Achsmaß) 2 m und dessen Länge 25 m nicht übersteigt, darf der Abstand der Sprinkler von der Decke größer sein als oben angegeben. Die Sprinkler müssen dann jedoch mindestens 100 mm von der Innenkante der Rippe oder dem Unterzug entfernt angeordnet werden und in voller Bauhöhe in den Stauraum hineinragen. Ist der Stauraum nicht rauchdicht oder länger als 25 m, so sind in jedem Feld Sprinkler anzutragen und die Deckenabstände einzuhalten.

Deckenneigung: Die Installation von Sprinklern muss mit dem Sprühteller parallel zur Dach- oder Deckenneigung erfolgen.

Abb. 19.28 Sprinkleranlage unter nichtisoliertem Trapezdach



Ist die Neigung größer als 30° , muss eine Sprinklerreihe am First oder nicht mehr als 0,5 m radial davon entfernt angeordnet werden. Bei Dachneigungen $\leq 30^\circ$ sind die Sprinkler derart anzurichten, dass der maximal zulässige Deckenabstand eingehalten wird.

Vordächer: Der Abstand vom Rand eines Vordachs zu den Sprinklern darf 1,5 m nicht überschreiten.

Oberlichter: Beträgt das Volumen von Oberlichtern oberhalb der normalen Deckenebene mehr als 1 m^3 , so müssen sie mit Sprinklern geschützt werden, außer wenn der Abstand von der normalen Deckenhöhe zum höchsten Punkt des Oberlichts nicht mehr als 0,3 m beträgt oder auf Dach- bzw. Deckenhöhe ein Rahmen mit Glasscheibe dicht eingepasst ist.

Wenn bei einem Oberlicht mit einer Fläche von maximal 7 m^2 und einer maximalen Höhe von 1,5 m Deckensprinkler mit einer Ansprechempfindlichkeitsklasse verwendet werden, die mindestens eine Klasse empfindlicher ist als die für dieses Risiko nach den vorliegenden Richtlinien zulässige, wird dies als adäquate sicherheitstechnische Lösung gesehen.

Balken, Deckenunterzüge usw.: Soll der Sprühsteller über der Unterkante von Balken und Unterzügen usw. angeordnet werden, sind die entsprechenden Abstände einzuhalten, um sicherzustellen, dass die tatsächliche Wasserverteilung der Sprinkler nicht behindert wird. Andernfalls ist der Balken auf beiden Seiten so zu schützen, als ob es sich um eine Wand handelte.

Der Abstand von Trägern und Balken zu den Sprinklern muss mindestens 0,2 m betragen. Bei Trägern oder Balken von maximal 0,2 m Breite können die Sprinkler alternativ in einem vertikalen Abstand von mindestens 0,15 m direkt darüber angeordnet werden.

Säulen: Werden Sprinkler näher als 0,6 m zu einer Seite einer Säule angeordnet, muss ein weiterer Sprinkler auf der gegenüberliegenden Seite maximal 2 m von der Säule entfernt eingebaut werden.

Plattformen, Leitungskanäle usw.: Es sind Sprinkler unter Plattformen, Leitungskanälen, Plattenheizkörpern, Emporen, Laufgängen usw. vorzusehen, falls diese

- a) rechteckig, breiter als 0,8 m und weniger als 0,15 m von angrenzenden Wänden oder Trennwänden entfernt sind,
- b) rechteckig und breiter als 1,0 m sind,
- c) rund sind, einen Durchmesser von mehr als 1,0 m haben und weniger als 0,15 m von angrenzenden Wänden oder Trennwänden entfernt sind,
- d) rund sind und mehr als 1,2 m Durchmesser haben.

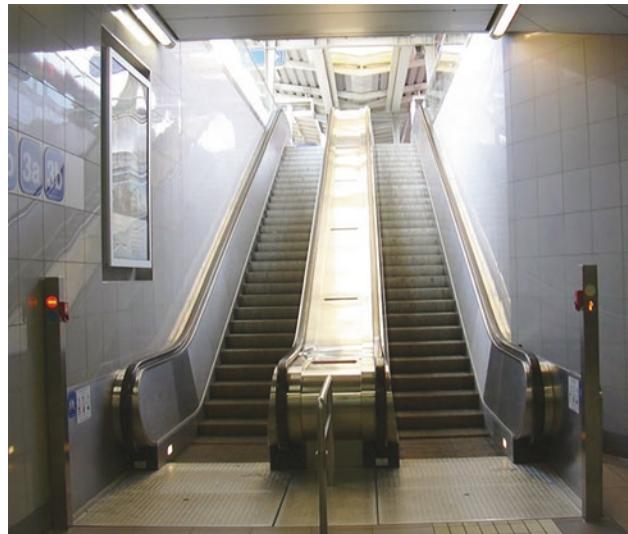
Rolltreppen und Treppenräume: Die Anzahl der Sprinkler ist bei Deckenöffnungen um Rolltreppen (Abb. 19.29), Treppen usw. herum zu erhöhen. Die Abstände der Sprinkler zueinander dürfen nicht mehr als 2 m und nicht weniger als 1,5 m betragen. Wenn der Mindestabstand von 1,5 m aufgrund baulicher Hindernisse, wie z. B. Träger, nicht eingehalten werden kann, können geringere Abstände verwendet werden, wenn sich benachbarte Sprinkler nicht gegenseitig besprühen können.

Der horizontale Abstand zwischen den Sprinklern und der Deckenöffnung darf 0,5 m nicht überschreiten. Die Sprinkler im Bereich der Öffnung müssen die Mindestausflussrate der Sprinkler im übrigen Deckenbereich garantieren. Für die hydraulische Berechnung brauchen nur die Sprinkler an der längeren Seite der Öffnung berücksichtigt werden.

Vertikale Schächte und Rutschen: In allen Schächten ist ganz oben mindestens ein Sprinkler zu installieren; ausgenommen hiervon sind nichtbrennbare und unzugängliche Schächte, die außer Elektrokabeln kein brennbares Material enthalten.

Die maximal zulässige Brandlast, bezogen auf die Querschnittsfläche des Schachtes, darf nicht überschritten werden. In Schächten mit brennbaren Oberflächen sind Sprinkler auf jeder zweiten Etage sowie oben in jedem Blindabschnitt zu installieren.

Abb. 19.29 Sprinkler über Rolltreppen



Hindernisse an Decken: Die Verwendung von abgehängten Decken unterhalb der Sprinkler ist nicht zulässig, es sei denn, es wird nachgewiesen, dass das Material den Sprinklerschutz nicht beeinträchtigt.

Sind Sprinkler unter abgehängten Decken eingebaut (Abb. 19.30), müssen diese Decken derart ausgeführt werden, dass sichergestellt ist, dass sie bei einem Brandausbruch auch nicht teilweise zusammenbrechen, bevor der Sprinkler geöffnet hat.

Abgehängte offene Decken: Offene Decken, die abgehängt sind, d. h. Decken mit regelmäßigen offenen Zellen auf ihrer gesamten Fläche (Abb. 19.31), können unter LH- und OH-Sprinkleranlagen außerhalb von Lagerbereichen verwendet werden, sofern folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die – nicht die abgehängte offene – Decke ist aus nichtbrennbaren Materialien aufgebaut.
- Die gesamte offene Fläche der abgehängten offenen Decke einschließlich der Lampenfassungen ist mindestens 70 % der gesamten Deckenfläche.
- Das kleinste Maß der Deckenöffnungen muss größer sein als die Dicke dieser abgehängten Decke, mindestens aber größer als 0,025 m.
- Die Stabilität der Deckenkonstruktion und aller Einbauten, wie z. B. Leuchten, über der abgehängten Decke darf durch den Betrieb der Sprinkleranlage nicht beeinträchtigt werden.

Abb. 19.30 Deckensprinkler in Fluren. (www.lindner-group.com, Fotograf: Klaus Michelmann)



Abb. 19.31 Sprinkler in abgehängten Decken. (www.lindner-group.com, Fotograf: Rainer Taepper)



Sprinkler sind wie folgt zu installieren:

- Die Abstände der Sprinkler zueinander dürfen über der abgehängten Decke 3 m nicht überschreiten.
- Der vertikale Abstand zwischen den Sprühtellern von allen Normal- oder Schirmsprinklern und der Oberseite abgehängter Decken muss mindestens 0,8 m betragen. Werden Flachsirmsprinkler verwendet, kann der Abstand auf 0,3 m verringert werden.
- Es sind zusätzliche Sprinkler zur Verteilung von Wasser unter Leuchten oder ähnlichen Hindernissen mit mehr als 0,8 m Breite vorzusehen.

Befinden sich in dem Raum über der Decke Bauteile, welche die Verteilung des Sprühwassers erheblich behindern, so müssen diese im Sinne der Sprinklerabstände zueinander als Wände betrachtet werden.

Trockenöfen und Abzugshauben: Trockenöfen, Abzugshauben und ähnliche Einrichtungen müssen innen geschützt werden. Sprinkler außerhalb dieser Einrichtungen müssen im Umkreis von 3 m die gleiche Nennöffnungstemperatur haben wie die Sprinkler im Inneren, sie darf jedoch 141 °C nicht überschreiten.

Vertikale Hohlräume: Vertikale Hohlräume (z. B. Wand- oder Fassadenhohlräume) von mehr als 100 mm Tiefe, die von senkrecht verlaufenden brennbaren Baustoffen begrenzt werden und eine Ausdehnung von mehr als 100 m² haben, müssen gesprinklert werden.

Kühlräume: Kühlräume müssen durch Trockensprinkler geschützt werden. Die Trockensprinkler müssen mit ihren Anschlussenden mindesten 0,5 m in den temperierten Bereich hineinragen.

Zwischendecken und Zwischenböden: Zum Schutz von Zwischenböden mit einer Höhe von ≤ 500 mm sind Flachsirmsprinkler mit der Ansprechempfindlichkeitsklasse „Schnell“, bei größeren Höhen Schirmsprinkler einzusetzen.

Bei Aufteilung und Anordnung der Sprinkler in Hohlräumen bleibt die Brennbarkeit der abgehängten Decken außer Betracht. Die Schutzflächen der Sprinkler in Hohlräumen beträgt:

- 21 m² bei Hohlräumen > 1 m Höhe mit nichtbrennbaren Decken
- 15 m² bei Hohlräumen > 1 m Höhe mit brennbaren Decken
- 12 m² bei Hohlräumen > 0,5 m und ≤ 1 m
- 9 m² bei Hohlräumen ≥ 0,3 m und ≤ 0,5 m

Bei Hohlräumen < 0,3 m ist die Schutzfläche mit VdS Schadenverhütung abzustimmen.

Zwischenebenensprinkler in HH-Risiken

Sprinkler, die doppelreihige Regallager schützen, müssen in den Längsschächten, vorzugsweise an den Schnittpunkten mit Querschächten, angeordnet werden.

Weitere Details sind in [Abschn. 11.5](#) der VdS CEA-Richtlinie 4001 beschrieben.

Die Sprinkleranordnung ist u. a. abhängig von der Regalbreite, der Kategorie und der Ausführung der Zwischenböden.

19.7 Umfang des Sprinklerschutzes

Durch Sprinkler sind alle Flächen eines Gebäudes zu schützen, ausgenommen sind die Bereiche, die unter die „Zulässigen Ausnahmen innerhalb eines Gebäudes“ und „Notwendige Ausnahmen vom Sprinklerschutz“ (s. u.) fallen.

Alle Öffnungen zwischen gesprinklerten und ungesprinklerten Gebäuden oder Gebäudeteilen müssen im Brandfall automatisch verschlossen werden, um eine Feuerwiderstandsdauer zu erreichen, die mindestens der des feuerbeständig abgetrennten Brandabschnittes entspricht.

Zulässige Ausnahmen innerhalb eines Gebäudes:

Für die folgenden Fälle ist Sprinklerschutz grundsätzlich vorzusehen. Nach eingehender Prüfung der Brandbelastung kann jedoch in diesen aufgeführten Ausnahmen darauf verzichtet werden ([Abb. 19.32](#) und [19.33](#)):

- a) Waschräume und Toiletten (ausgenommen Umkleideräume, die aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und die nicht zur Lagerung brennbarer Materialien genutzt werden).
- b) Feuerbeständig abgetrennte Treppenräume, in denen kein brennbares Material gelagert wird.

Abb. 19.32 Sprinkler unter exotischen Gebäudegegebenheiten. (www.lindner-group.com, Fotografin: Petra Steiner)



Abb. 19.33 Sprinkler im Hotel- und Gaststättenbereich.
(www.lindner-group.com,
Fotografin: Petra Steiner)



- c) Feuerbeständig abgetrennte vertikale Schächte (z. B. Aufzugsschächte), die keine brennbaren Materialien enthalten.
- d) Räume, die durch andere automatische Löschanlagen geschützt sind (z. B. Gas-, Pulverlöschanlagen), die entsprechend den VdS-Richtlinien geplant und errichtet sind.
- e) Die Nasspartie von Papiermaschinen.
- f) Umkleideräume, die aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen, in denen die Kleidung nur in Blechschränken und darüber hinaus keine brennbaren Materialien aufbewahrt werden.
- g) Räume mit einer Grundfläche bis 20 m² mit ausschließlich fernsprechtechnischen Einrichtungen.
- h) Räume mit F-90-A-Abtrennung (s. VdS 2234), in denen Arbeiten mit Nassverfahren durchgeführt werden, jedoch nur nach Absprache mit der TP.
- i) Technische Betriebsräume (z. B. Lüftungszentrale, Heizungs-, Kältemaschinen- und Aufzugsmaschinenraum, Verteilerstation für Wasser und Dampf, Heizöllagerraum) mit einer Grundfläche bis 150 m² bei F-90-A-Abtrennung und mindestens T-30-Türen (s. VdS 2234).
- j) Kühlräume für Temperaturen unter 0 °C mit einer Grundfläche bis 20 m² ohne besondere Anforderungen an die bauliche Abtrennung; Kühlräume mit einer Gesamtfläche bis 60 m² bei F-90-A-Abtrennung und mindestens T-30-Türen (s. VdS 2234).
- k) Büroräume und Wohnungen bis zu einer Gesamtfläche von 150 m² mit einer F-90-A-Abtrennung (s. VdS 2234).
- l) Kriechkeller ohne brennbaren Inhalt, sofern diese zu den Nachbarbereichen mit nichtbrennbaren Baustoffen nach DIN 4102, Baustoffklasse A, abgetrennt sind.
- m) Rampen, Vordächer und Überdachungen aus nichtbrennbaren Baustoffen an Brandwänden mit T-90-/K-90-Abschlüssen (s. VdS 2234).
- n) Zwischendecken- und Zwischenbodenbereiche < 0,8 m (gem. Brandgefahrenklassen), die von nichtbrennbaren Bauteilen begrenzt werden und deren Zwischendecken und -böden selbst nichtbrennbar sind, sofern sich in diesen Bereichen keine leicht brennbaren Materialien befinden und schwer entflammbare Materialien (z. B. Kabel, Isoliermaterialien) nur in einem solchen Umfang vorhanden sind, dass die Brandbelastung nicht größer als 12,6 MJ/m² (3,5 kWh/m²) ist; im Bereich von Kabelmasierungen darf sie je Fläche von 4 m × 4 m nicht höher sein als 335 MJ (93,1 kWh).

Ferner muss gewährleistet sein, dass die Befestigung der Zwischendeckenkonstruktion im Brandfall ausreichend widerstandsfähig ist und alle Durchbrüche zu (vertikalen) Kabelschächten mit nichtbrennbaren Materialien abgeschottet sind. Dasselbe trifft zu für Zwischendeckenbereiche wie vorstehend beschrieben, jedoch mit brennbarer Zwischendecke, sofern diese Decke gegen den Zwischenbereich mindestens durch Materialien der Klasse F 60 nach DIN 4102 abgetrennt ist. Entsprechen Zwischendecken und Zwischenbodenbereiche mit weniger als 300 mm Höhe nicht den vorgenannten Bedingungen, so sind sie durch Abschottungen mit F-30-A Bauteilen in Felder mit Grundflächen von weniger als 100 m² zu unterteilen.

Die Berechnung der Brandbelastung durch Kabel hat nach VdS 2134 „Verbrennungswärme der Isolierstoffe von Kabeln und Leitungen – Merkblatt für die Berechnung von Brandlasten“, zu erfolgen.

- o) Elektrische Betriebsräume (z. B. Niederspannungs- und Hochspannungsverteilung, Trafozellen, Batterieraum, Ersatzstromaggregatraum, Relaisraum für Telefonzentrale) mit einer Grundfläche bis 60 m² und F-90-A-Abtrennung und mindestens T-30-Türen (s. VdS 2234); auch das Ersatzstromaggregat für die Notstromversorgung der Sprinkleranlage kann im elektrischen Betriebsraum aufgestellt sein.

Bei den zulässigen Ausnahmen vom Sprinklerschutz ist zu beachten, dass es zur Risikominimierung sinnvoll sein kann, diese Räume in den Sprinklerschutz einzubeziehen. Insbesondere, wenn diese Räume für die Betriebsabläufe von zentraler Bedeutung sind – siehe z. B. i) und o) –, sollten geeignete Schutzmaßnahmen getroffen werden.

Notwendige Ausnahmen vom Sprinklerschutz:

Sprinklerschutz ist in folgenden Bereichen von Gebäuden oder Werksanlagen ungeeignet:

- a) In Silos oder Behältern mit einem Inhalt, der bei Kontakt mit Wasser quillt.
- b) Im Bereich von Industrieöfen oder – Feuerungsanlagen ([Abb. 19.34](#)), Salzbädern, Metallschmelzpfannen oder ähnlichen Einrichtungen, wenn durch Löschwasser eine Gefahrerhöhung eintritt.
- c) In sonstigen Bereichen, Räumen oder Orten, an denen von Sprinklern abgegebenes Löschwasser eine Gefahr darstellen könnte.
- d) Im Bereich von Kippbratpfannen, Friteusen und ähnlichen Einrichtungen, wenn durch das Löschwasser eine Gefahrenerhöhung eintritt.

In solchen Fällen sind andere automatische Löschanlagen (z. B. Gas-, Pulver- oder Sprühwasser-Löschanlagen) einzusetzen, die entsprechend den VdS-Richtlinien zu planen und errichten sind.

Brandabschnittsbildung und Trennung

Bereiche, die durch Sprinkleranlagen oder gleichwertige VdS-anerkannte, automatische Feuerlöschanlagen geschützt sind, müssen von anderen Bereichen durch räumliche

Abb. 19.34 Sprinklereinsatz in Bereichen mit hohen Temperaturen. (Loecher.de)



Brandabschnittstrennung (mindestens 5 m) oder Brand- bzw. Komplextrennwände (s. VdS 2234, „Brandwände und Komplextrennwände – Merkblatt für die Anordnung und Ausführung“) getrennt werden (Abb. 19.35).

Gleichwertig im oben genannten Sinn sind Sprühwasser-Löschanlagen, die im vollen Umfang den VdS-Richtlinien entsprechen. Inertgas-Feuerlöschanlagen können ebenfalls als gleichwertige Anlagen berücksichtigt werden, wenn sie nach den VdS-Richtlinien gebaut worden sind.

Die Bildung von Brandabschnitten und die Trennung zwischen der Lagerung von brennbaren Stoffen im Freien und gesprinklerten Gebäuden müssen mit den nationalen Regelungen übereinstimmen.

Sind Sprinkleranlagen in Bereichen mit verschiedener Wasserbeaufschlagung nicht durch mindestens F-30-A-Wände nach DIN 4102 getrennt, müssen zumindest zwei Sprinklerreihen mit der höheren Wasserbeaufschlagung in die Zone mit der niedrigeren Wasserbeaufschlagung hineinragen. Dies gilt nicht für Podeste, betriebliche Einrichtungen und Büroräume. Dort sind die Anlagen entsprechend ihrer Brandgefahren auszulegen.

Horizontale Abtrennungen (Decken und Dächer) werden nicht berücksichtigt.

Abb. 19.35 Sprinkler in Lagerhallen. (Auszu aus VdS_Schadenverhütung)



19.8 Geschichte des NiTiNol

Im Jahre 1962 wurde in einem Labor der US-amerikanischen Maine NiTiNol erfunden. Auf der Suche nach einer Verbesserung eines antimagnetischen Metalls für die Unterseeflotte entstand eine Legierung – durch Zusammenschmelzen von ca. 55 % Nickel und 45 % Titanum. Der Name entstand aus den Kürzeln für die chemischen Elemente, aus der die Legierung besteht (**Ni** = Nickel, **Ti** = Titanum) und der Abkürzung des Namens des Labors US-Naval Ordnance Laboratory.

Mit Hilfe von Nieten sollten NiTiNol-Platten für die Beplankung des Bugs eines Unterseebootes eingesetzt werden. Als einer der Arbeiter die Form der Platten an den Untergrund durch Erhitzen anpassen wollte, passierte das genaue Gegenteil seiner Erwartungen; die NiTiNol-Platten verformten sich in ihre ursprüngliche Form zurück und zogen dabei die Nieten aus dem Bug. So wurde NiTiNol entdeckt (Abb. 19.36).

Im Brandschutz wird NiTiNol als Ersatz für Bi-Metall, beispielsweise in Ventilen verwendet, aber auch in der Medizintechnik kommt die Legierung zum Einsatz.

NiTiNol wird auch als Formgedächtnislegierung (shape memory alloy) bezeichnet, da es sich bereits bei Zimmertemperatur leicht biegen lässt. Wird es erhitzt, so wird es hart und nimmt eine vorher festgelegte Form an. Dies kann viele Millionen Mal ohne Materialermüdung wiederholt werden. Ein Beispiel für seinen Einsatzbereich sind Büstenhalter und Brillenrahmen.

19.9 Wasserversorgung

Für die Löschung eines Brandherds sind die verfügbare Wassermenge und die Ausflussrate von Bedeutung. Damit nach Auslösung eines Sprinklers sofort und ausreichend Wasser zur Verfügung steht, muss die Wasserversorgung durch eine oder mehrere der folgenden Ausführungen gesichert sein:

Abb. 19.36 NiTiNol-Material



- a) durch ein öffentliches Wasserleitungsnetz,
- b) durch einen Wasser-Vorratsbehälter,
- c) durch eine unerschöpfliche Wasserquelle,
- d) durch einen Druckluftwasserbehälter.

Wirkzeiten

Die Wasserversorgungen müssen in der Lage sein, automatisch mindestens die für die Anlage erforderlichen Druck-Durchflussraten-Bedingungen zu liefern. Mit Ausnahme von Druckluftwasserbehältern muss jede Wasserversorgung eine Mindestkapazität für folgende Wirkzeiten haben:

- LH 30 min,
- OH 60 min,
- HHP 90 min,
- HHS 90 min.

Bei öffentlichen Wasserleitungsnetzen und unerschöpflichen Quellen ist die Wirkzeit bei Erfüllung der Anforderungen gegeben.

Eine Wasserversorgung darf nicht durch Frost, Dürre, Überflutung oder sonstige Umstände, welche die Durchflussrate oder die effektive Kapazität verringern oder die Versorgung außer Betrieb setzen könnten, beeinträchtigt werden. Um die Kontinuität und Zuverlässigkeit der Wasserversorgung sicherzustellen, sind alle zumutbaren Schritte zu unternehmen.

Die Kontrolle der Wasserversorgung soll durch den Betreiber erfolgen. Ist der Betreiber nicht selbst verfügberechtigt über die Wasserquelle, so müssen die Zuverlässigkeit und das Nutzungsrecht (z. B. in Form einer grundbuchrechtlichen Dienstbarkeit) gesichert und dadurch gewährleistet werden.

Das Wasser muss frei von faserigen oder sonstigen Schwebstoffen sein, die ein Verstopfen der Rohrleitungen zur Folge haben könnten. Salz- oder Brackwasser darf nicht ständig in den Sprinklerleitungen sein. Wenn keine geeignete Süßwasserquelle verfügbar ist, kann eine Salz- oder Brackwasserversorgung unter der Voraussetzung verwendet werden, dass die Anlage normalerweise mit Süßwasser gefüllt ist.

Wenn die Anforderungen an die Klasse 1 erfüllt sind, kann eine Reduzierung der Wirkzeit von VdS Schadenverhütung akzeptiert werden. Diese Anforderungen sind

- OH 40 min,
- HHP 60 min,
- HHS1 60 min

sowie für spezifische Risiken bei Sicherstellung der aufgeführten Anforderungen nach VdS CEA 4001, [Abschn. 11.6](#) und Anhang K.

Die Sprinkleranlage soll Einspeisemöglichkeiten für die Feuerwehr haben. Die Zuleitung soll in DN 100 verlegt und mindestens mit zwei Schlauchanschlüssen versehen sein. Um die Wasserentnahme aus der Sprinkleranlage zu verhindern, muss in die Zuleitung ein Rückflussverhinderer eingebaut sein. Bei unmittelbarem Anschluss (Direktanschluss) an das öffentliche Wasserleitungsnetz ist eine Genehmigung des Wasserversorgungsunternehmens erforderlich.

Frostschutz

Die Alarmventilstation und das Versorgungsrohr müssen auf einer Mindesttemperatur von **4 °C** gehalten werden.

Anschlüsse für andere Verbraucher

Nur wenn alle Bedingungen eingehalten werden, darf Wasser für andere Verbraucher von der Sprinkleranlage abgezweigt werden:

- die Auslegung entspricht [Tab. 19.11](#),
- die Wasserentnahme erfolgt durch eine Absperrarmatur vor den Alarmventilstationen und so nahe wie möglich an dem Anschlusspunkt der Sprinkleranlage an die Wasserversorgung,
- die Anlage ist keine Hochhausanlage,
- die Anlage schützt kein mehrstöckiges Gebäude.

Tab. 19.11 Anschlüsse für andere Verbraucher

Wasseranlagen für andere Verbraucher¹⁾

Art der Wasserversorgung	zulässige Anzahl, Durchmesser und Zweck des Anschlusses/der Anschlüsse
öffentliches Wasserleitungsnetz; Haupt- und Versorgungsleitung > 100 mm	ein Anschluss, mit nicht mehr als 25 mm Durchmesser, für nicht-industrielle Zwecke
öffentliches Wasserleitungsnetz; Haupt- und Versorgungsleitung > 150 mm	ein Anschluss, mit nicht mehr als 40 mm Durchmesser, für nicht-industrielle Zwecke oder ein Anschluss, mit nicht mehr als 50 mm Durchmesser für Schlauchhaspelanlagen, an die weitere Anschlüsse möglich sind (nahe dem ersten Anschluss, ausgerüstet mit einer Absperrarmatur nahe dem Einspeisepunkt), mit nicht mehr als 40 mm Durchmesser, für nicht-industrielle Zwecke
Hochbehälter oder automatische Pumpenanlage	ein Anschluss, mit nicht mehr als 0 mm Durchmesser, für Schlauchhaspelanlagen

¹⁾ Die Tabelle gilt nur für eingeschossige Gebäude; für Anlagen der Klasse 1 ist die Tabelle nicht anzuwenden.

Die Pumpen der Sprinkleranlage müssen von Pumpen sämtlicher Hydrantensysteme getrennt sein, es sei denn, es wird eine korrekt ausgelegte, kombinierte Wasserversorgung verwendet.

Der Anschluss von Hydrantensystemen an die Wasserversorgung der Sprinkleranlage ist zulässig, wenn

- das Wasser der erschöpflichen Wasserquelle über Hydranten nicht entnommen werden kann und
- mindestens folgende zusätzliche Wasserraten für den Betrieb der Hydrantenanlagen vorgesehen werden:
 - 1200 l/min pro Hydrant bei Außenhydranten mit je zwei B-Anschlüssen, jedoch nicht mehr als 3600 l/min,
 - 200 l/min pro Hydrant bei Innenhydranten mit je einem C-Anschluss, jedoch nicht mehr als 600 l/min,
 - 100 l/min pro Hydrant bei Innenhydranten mit je einem D-Anschluss und formfesterem Schlauch, jedoch nicht mehr als 300 l/min.

Eine Entnahme für Hydranten aus dem Druckluftwasserbehälter ist nicht zulässig.

Bei Vorhandensein von Außen- und Innenhydranten werden die einzelnen Hydranten mit der Wasserleistung, wie oben beschrieben, an der Stelle des Anschlusses berücksichtigt. Die zusätzliche Wasserleistung darf jedoch insgesamt 3600 l/min nicht überschreiten.

Hydranten, die auf dem Grundstück des Betreibers an die Zuleitung zur Sprinkleranlage angeschlossen werden, müssen ebenfalls wie oben beschrieben berücksichtigt werden ([Abb. 19.37](#)).

Die Betriebszeit der Hydranten ist unabhängig von der Brandgefahr, nach der die Auslegung der Sprinkleranlagen erfolgt, mit 60 min anzusetzen.

Abb. 19.37 verschiedene Hydranten



Hydranten

Damit die Feuerwehr jederzeit über Löschwasser verfügen kann, werden (z. B. in Städten) etwa alle 150 m in den Wasserleitungen Hydranten eingebaut. Es kommen hierbei oberirdische (Überflurhydrant) und unterirdische (Unterflurhydrant) Hydranten zum Einsatz.

Unterflurhydranten werden häufig von Autofahrern beim Parken übersehen. Man kann Unterflurhydranten an der Hydrantenkappe auf der Straße oder auf dem Bürgersteig erkennen. Außerdem weist ein Hydrantenschild auf den Hydranten hin ([Abb. 19.38](#)).

Im Winter müssen Hydrantenkappen gut eingefettet werden, damit sie im Bedarfsfall ohne Verzögerung geöffnet werden können.

Einbauort von Bestandteilen für die Wasserversorgung

Bestandteile der Wasserversorgung wie Pumpen, Druckluftwasserbehälter und Hochbehälter dürfen nicht in Gebäuden oder Teilen des Betriebsgeländes installiert werden, in denen gefährliche Prozesse ablaufen oder Explosionsgefahr besteht.

Werden in Sprinkerpumpen Alarmventile, Kompressoren oder Druckluftwasserbehälter (in anderen Räumen als den Pumpenräumen) installiert, sind sie vor unbefugtem Zugriff, mechanischer Beschädigung und Brandgefahr zu schützen. Im Brandfall sollten sie gefahrlos zugänglich sein.

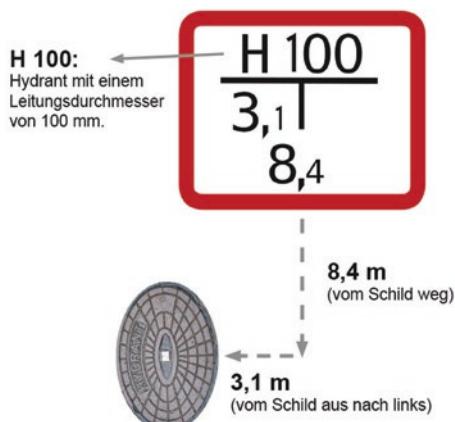
Mess- und Prüfeinrichtungen

Zur Überwachung der hydraulischen Auslegung und zur Überwachung von Druck und Durchflussrate müssen Sprinkleranlagen mit geeigneten Messgeräten ausgestattet werden. Es genügt, wenn ein Durchflussmessgerät verfügbar ist. Zum Schutz des Messgerätes kann es sinnvoll sein, wenn es nicht ständig in der Anlage eingebaut ist.

Die Probierleitung ist bei Wasserleitungsnetzen und Hochbehältern für die Förderung der Wasserrate und bei Sprinkerpumpen für das 1,2-Fache der Wasserrate zu bemessen.

Abb. 19.38 Hydrantenschild

So finden Sie Ihren Hydranten:



Die maximale Strömungsgeschwindigkeit darf dabei 12 m/s nicht überschreiten. In der Messzone einschließlich der Beruhigungsstrecken darf die Geschwindigkeit nicht größer sein als 6 m/s. Zur Drosselung des Förderstroms dürfen keine Absperrklappen eingesetzt werden. Hinter der Messstrecke muss zur Regulierung des Wasserstroms eine Absperrarmatur eingebaut sein. In die Versorgungsleitung ist vor dem Abgang der Probierleitung ein Manometer einzubauen, das vom gleichen Ort wie das Strömungsmessgerät ablesbar ist. Vor der Messeinrichtung ist eine gerade Beruhigungsstrecke mit einer Länge von mindestens dem 10-Fachen des Rohrdurchmessers anzutragen, dahinter eine Strecke von mindestens dem 5-Fachen des Rohrdurchmessers. Der Rohrdurchmesser der Beruhigungsstrecke muss der Nennweite der Messeinrichtung entsprechen.

Messgeräte an den Alarmventilstationen

An jeder Alarmventilstation ist ein Durchflussmessgerät zu installieren, abgesehen von folgenden Ausnahmen:

- Sind zwei oder mehr Alarmventilstationen nebeneinander installiert, braucht ein Durchflussmessgerät nur an der hydraulisch ungünstigsten Station oder an der Alarmventilstation installiert zu werden, die den höchsten Durchfluss erfordert, sofern die Gruppen für unterschiedliche Brandgefahrenklassen ausgelegt sind.
- Erfolgt die Wasserversorgung durch eine oder mehrere automatische Pumpen, darf das Durchflussmessgerät in der Pumpenstation installiert werden.

In allen Fällen müssen die entsprechenden Korrekturwerte für Druckverluste zwischen der Wasserquelle und den Alarmventilstationen nach dem im Anhang G1 der VdS CEA 4001 aufgeführten Berechnungsverfahren berechnet werden.

Für die Ableitung des bei der Prüfung austretenden Wassers müssen geeignete Einrichtungen vorgesehen werden.

Trocken- oder Nass-Trocken-Alarmventilstationen (Haupt- oder Tandemstationen) können eine zusätzliche Durchfluss-Prüfventilanordnung mit unspezifiziertem Durchfluss-Verlustkennwert haben. Sie wird unter der Alarmventilstation hinter der Hauptabsperrarmatur eingebaut, um die informelle Prüfung des Versorgungsdrucks zu erleichtern. Solche Durchfluss-Prüfventile und Rohrleitungen sollen einen Nenndurchmesser von 40 mm bei LH-Anlagen und einen Nenndurchmesser von 50 mm bei anderen Anlagen haben.

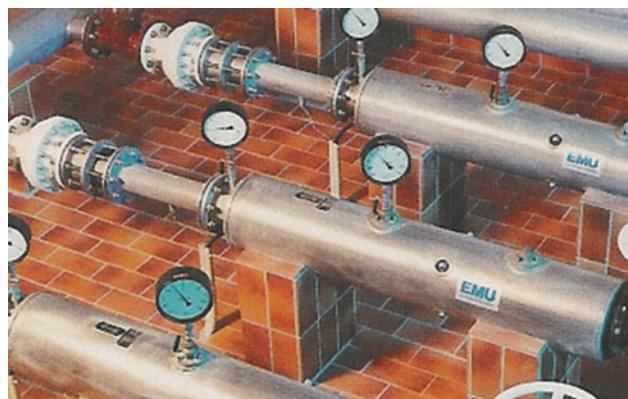
Messgeräte an Wasserversorgungen

An jeder Wasserversorgung muss für Prüfungen mindestens eine Durchfluss- und Druckprüfeinrichtung ständig installiert sein ([Abb. 19.39](#)).

Besteht die Gefahr der Verschmutzung der Durchflussmesseinrichtung, kann die Messeinrichtung ausgebaut werden, muss aber ständig vor Ort zur Verfügung stehen.

Die Prüfgeräte müssen einen ausreichenden Messbereich haben und sind entsprechend den Herstellerangaben zu installieren. Dabei ist auf ausreichende Abstände zu Ventilen und Absperrarmaturen zu achten. Die Geräte sind an frostgeschützter Stelle zu installieren.

Abb. 19.39 Durchflussmessungen



Durchflussprüfungen an Wasserversorgungen

Die Wasserversorgung muss mindestens bei der maximalen Durchflussrate (Q_{\max}) der Anlage geprüft werden. In jedem Fall muss eine Prüfung des Zulassungspunktes der Pumpe möglich sein (100 %).

Druckprüfung der Wasserversorgung

Es ist die beschriebene Prüf- und Messeinrichtung für Druck und Durchflussrate zu verwenden. Jede Wasserversorgung der Anlage ist getrennt zu prüfen, wobei jeweils alle anderen Versorgungen abzusperren sind.

Wasserversorgung mit Pumpen und Druckluftwasserbehälter (Abb. 19.40)

Alle Anlagen sind vollständig hydraulisch zu berechnen.

Die Absperrarmaturen, die den Durchfluss von der Wasserversorgung zur Anlage regulieren, sind vollständig zu öffnen. Werden die Entwässerungs- und Prüfventile des

Abb. 19.40 Pumpe mit
Absperreinrichtung



Alarmventils geöffnet, wird der automatische Anlauf der Pumpe(n), soweit vorhanden, überprüft. Es wird geprüft, ob die Durchflussrate mit den vorgegebenen Angaben und erforderlichen Werten, die während der Inbetriebnahmeprüfung aufgezeichnet wurden, übereinstimmt. Der am C-Manometer gemessene Versorgungsdruck ist aufzuzeichnen. Der Wert ist mit den Angaben und dem während der Inbetriebnahmeprüfung aufgezeichneten Wert zu vergleichen.

Alternativ kann eine Messung nach dem vorangegangenen Absatz „Mess- und Prüfeinrichtungen“ erfolgen.

Wasserversorgung durch öffentliches Wasserleitungsnetz, Druckerhöhungspumpe, Hochbehälter

Auch in diesem Fall sind die Absperrarmaturen, die den Durchfluss von der Wasserversorgung zur Anlage regulieren, ganz zu öffnen. Die Entwässerungs- und Prüfventile des Alarmventils werden geöffnet und der automatische Anlauf der Pumpe(n), soweit vorhanden, wird überprüft. Durch Regulierung des Entwässerungs- und Prüfventils ist die Durchflussrate entsprechend der hydraulischen Auslegung einzustellen. Wenn die Durchflussrate stabil ist, wird der am C-Manometer gemessene Versorgungsdruck aufgezeichnet. Der Wert wird mit den entsprechenden Angaben und dem während der Inbetriebnahmeprüfung aufgezeichneten Wert verglichen.

Es ist ausreichend, dass Mess- und Prüfeinrichtungen, wie oben beschrieben, vorhanden sind.

Öffentliches Wasserleitungsnetz

Es muss ein unmittelbarer, durch das Wasserversorgungsunternehmen genehmigter Anschluss mit VdS-anerkannter Sicherungseinrichtung (mit DVGW-Prüfzeichen) bestehen.

Dieser muss in der Lage sein, die Anforderungen an Druck, Durchflussrate und Betriebszeit zu erfüllen. Höhere Durchflussraten für Feuerwehrzwecke müssen, sofern erforderlich, berücksichtigt werden.

In sämtlichen Verbindungen zum öffentlichen Wasserleitungsnetz müssen Steinfänger installiert sein.

Bei einer einfachen Wasserversorgung muss am Versorgungsanschluss ein Druckschalter installiert werden, der ein Alarmsystem aktiviert, wenn der Druck in der Versorgung einen festgelegten Wert unterschreitet. Er ist jeweils auf der Zulaufseite jeder Rückschlagklappe anzubringen und mit einem Prüfventil auszurüsten.

Wird nach dem Wasserzähler ein Filter in die Zuleitung der öffentlichen Wasserleitung eingebaut, besteht die Gefahr, dass bei Verschmutzungen die erforderliche Wasserrate nicht zur Verfügung gestellt werden kann. Die Funktionsfähigkeit ist durch regelmäßige Inspektionen und Wartungen sicherzustellen. Eine mögliche Beeinträchtigung der Anlage durch einen Filter kann durch einen Bypass, einen Abgang zur Sprinkleranlage vor dem Filter oder eine vollständige Bevorratung vermieden werden.

Mit Druckerhöhungspumpe

Sofern Druckerhöhungspumpen verwendet werden, müssen sie entsprechend den Anforderungen „Pumpen“ installiert werden.

Ehe eine Druckerhöhungspumpe an das öffentliche Wasserleitungsnetz angeschlossen werden kann, ist im Regelfall die Genehmigung des Wasserversorgungsunternehmens erforderlich. Diese Genehmigung ist vor Inbetriebnahme einzuholen. Die Wasserbehörden oder das Wasserversorgungsunternehmen fordern normalerweise, dass beim Betriebszustand der Wasserversorgung und der Wasserentnahme durch den Pumpenbetrieb kein Unterdruck entstehen darf.

In die Saug- und Druckleitungen der Pumpe müssen Absperrarmaturen und Rückschlagklappen eingebaut werden. Wird eine einzelne Pumpe mit einem Bypassanschluss verwendet, muss dieser mindestens denselben Durchmesser wie der Wasserversorgungsanschluss zur Pumpe haben. Es müssen eine Rückschlagklappe sowie zwei Absperrarmaturen eingebaut werden. Die Pumpen dürfen nur für Brandschutzzwecke verwendet werden.

Wasserbehälter

Jede Wasserbevorratung ([Abb. 19.41](#)) muss individuell errechnet und ausgelegt werden. Dazu muss eine oder mehrere der folgenden Einrichtungen verwendet werden:

- Vorrats-Zwischenbehälter,
- Hochbehälter,
- Reservoir.

Die Behälter sind mit einer leicht ablesbaren Füllstands- oder Wasserstandsanzeige auszurüsten. Der Soll-Wasserstand ist zu markieren. Dies ist nicht erforderlich bei offenen,

Abb. 19.41 Wasserbehälter



leicht zugänglichen Behältern, deren Wasserstand durch Sichtkontrolle festgestellt werden kann. Jeder Behälter ist mit einem Überlauf entsprechend DIN 1988 zu versehen. Die anfallende Wassermenge muss sicher abgeführt werden können.

Zur Erhaltung der Betriebsbereitschaft der Löschanlage während Prüf- und Reinigungsarbeiten ist der Entleerungsanschluss so zu dimensionieren, dass kurze Unterbrechungszeiten ermöglicht werden. Mindestens 15 m³/h Wasser müssen abgelassen werden können oder der Wasserspiegel muss in 3 h mindestens 50 cm unterhalb der entlasteten Schwimmerventile oder der entsprechenden Zuflussregelarmaturen abgesenkt werden können. Der Entleerungsanschluss ist mit einer gesicherten Absperrarmatur zu versehen. Soll zur Entleerung des Behälters die Sprinklerpumpe benutzt werden, so darf der Rückflussverhinderer in der Einspeiseleitung für die Feuerwehr mit einer Leitung von maximal DN 50 Nennweite, die mit einer durch Riemen und Schloss gesicherten Absperrarmatur versehen ist, umgangen werden.

Mindestwasservolumen

Für jede Anlage ist ein Mindestwasservolumen festgelegt. Dieses muss aus einer oder mehreren der folgenden Möglichkeiten geliefert werden:

- durch einen Vorratsbehälter mit mindestens der erforderlichen Wassermenge,
- durch einen Zwischenbehälter, bei dem die erforderliche Wassermenge gemeinsam durch die tatsächliche Wassermenge des Zwischenbehälters und die automatische Nachspeisung erbracht wird.

Die effektive Wassermenge des Behälters errechnet sich, indem die Mengendifferenz zwischen normalem Wasserstand und niedrigstem tatsächlichen Wasserstand ermittelt wird. Wenn der Behälter nicht frostgeschützt ist, wird der normale Wasserstand um 1,0 m erhöht. Ferner ist eine Entlüftung durch eine gegebenenfalls vorhandene Eisschicht vorzusehen. Bei geschlossenen Behältern muss ein leichter Zugang möglich sein.

Sofern Behälter mit einer Decke versehen sind, muss eine Einstiegsöffnung mit einer lichten Weite von mindestens 600 mm vorgesehen werden. Durch die Einstiegsöffnungen dürfen keine Verschmutzungen durch Regen, Unrat usw. in den Behälter gelangen können. Einstiegsöffnungen von unterirdischen Behältern auf Grünflächen und nicht befahrbaren Bereichen müssen mindestens 250 mm über das Gelände ragen. Es müssen fest installierte Vorrichtungen zur Begehung des Behälters, wie z. B. Leitern, eingebaut werden. Bei Behältern in Gebäuden muss zwischen Behälterwandung und Raumwänden mindestens 400 mm zur Raumdecke und mindestens 500 mm Freiraum sein.

Für Sprinkleranlagen der Klasse 1 sind nur frostgeschützte Behälter zulässig. Es muss sichergestellt sein, dass der Löschwasservorrat jederzeit eisfrei bleibt. Bei unterirdischen Behältern kann eine Überdeckung einschließlich Behälterdecke von 80 cm als ausreichend gelten. Ist in besonderen Fällen eine Heizung erforderlich, sind die Einzelheiten mit den zuständigen Stellen abzustimmen. Die Verwendung von Frostschutzmitteln ist **nicht zulässig**.

Vorberechnete Anlagen: Alle Anlagen sind vollständig hydraulisch zu berechnen, weshalb Angaben zu vorberechneten Anlagen entfallen können.

Hydraulisch berechnete Anlagen: Die Mindestwassermengen müssen durch Multiplikation der maximalen Durchflussrate mit den folgenden Betriebszeiten errechnet werden:

- LH 30 min,
- OH 60 min,
- HH 90 min,

Klasse 1:

- OH 40 min,
- HHP 60 min,
- HHS1 60 min.

Für spezifische Risiken gelten diese Berechnungen bei Sicherstellung der Anforderung nach dem Alternativen Schutzkonzept „Regallager und Hochregallager sowie wasser-durchlässige Einbauten wie Regalböden, Podeste und Zwischengeschosse“ und Anhang K der VdS CEA 4001.

Zulaufarten für Vorratsbehälter

Die Wasserquelle muss in der Lage sein, den Vorratsbehälter innerhalb von 36 h wieder aufzufüllen.

Der Auslass jedes Zulaufrohrs muss mindestens 2,0 m horizontal von dem Einlauf der Pumpensaugleitung entfernt angeordnet werden.

Zwischenbehälter

Zwischenbehälter ([Abb. 19.42](#)) müssen die folgenden Bedingungen erfüllen:

- Die Nachspeisung muss automatisch aus dem öffentlichen Wasserleitungsnetz über mindestens zwei Zuflussregelarmaturen erfolgen.
- Das Nutzvolumen des Behälters muss mindestens dem in [Tab. 19.12](#) angegebenen Wert entsprechen.
- Das Nutzvolumen und die Nachspeisung zusammen müssen für die Versorgung der Anlage bei der maximalen Durchflussrate entsprechend dem Mindestwasservolumen entsprechen.
- Die Messung der Zulaufrate muss möglich sein.
- Die Nachspeisungseinrichtung muss für Prüfungen zugänglich sein.
- Außer vom Wasserdruk in der Zuleitung darf in der Klasse 1 die Funktion der Zufluss-regelarmaturen von keiner weiteren Energiequelle abhängig sein.

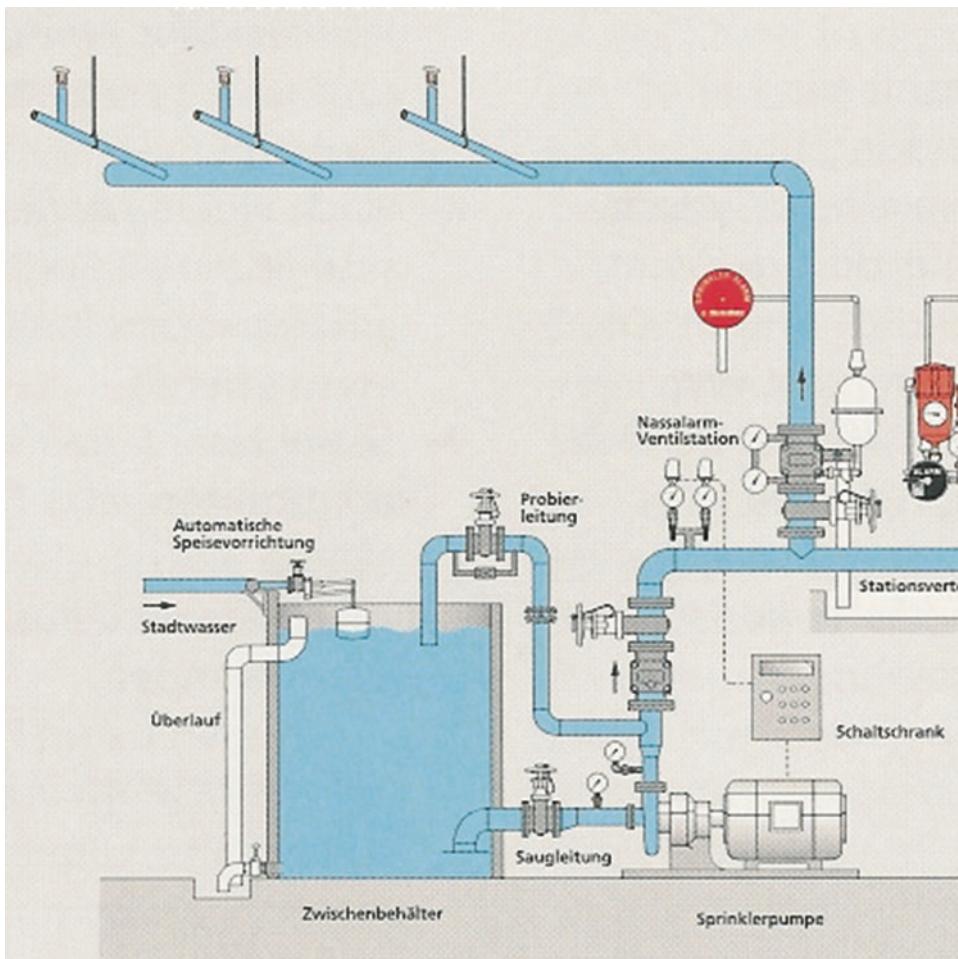


Abb. 19.42 Sprinkleranlagen-Zwischenbehälter. (Minimax)

Die Wasserzuführung und die Pumpenprobierleitung müssen so angeordnet werden, dass keine Luft von dem einströmenden Wasser zum Saugrohranschluss getrieben wird und sich die Schwimmer der Zuflussregelarmaturen in einer beruhigten Zone befinden (Abb. 19.43).

Das kann durch Anordnung der Wasserzuleitung und der Probierleitung auf der dem Saurohranschluss gegenüberliegenden Seite in einer Beruhigungskammer, entsprechend Abb. 19.44, geschehen.

Bei Behältern, die in Räumen aufgestellt werden, ist durch entsprechende Belüftung bzw. Beheizung übermäßige Schwitzwasserbildung zu verhindern.

Tab. 19.12 Mindestvolumen Zwischenbehälter

Mindestvolumen von Zwischenbehältern

Brandgefahrenklasse/Anlagenart	Mindestvolumen in m ³
LH – Nass- oder vorgesteuerte Anlage	5
OH1 – Nass- oder vorgesteuerte Anlage	10
OH1 – Trocken- oder Nass-Trocken-Anlage	20
OH2 – Nass- oder vorgesteuerte Anlage	
OH2 – Trocken- oder Nass-Trocken-Anlage	30
OH3 – Nass- oder vorgesteuerte Anlage	
OH3 – Trocken- oder Nass-Trocken-Anlage	50
OH4 – Nass- oder vorgesteuerte Anlage	
HHP- und HHS-Anlage	70 jedoch mind. 10 % des Gesamtvolumens

Nennvolumen von Behältern und Dimensionierung der Saugkammern

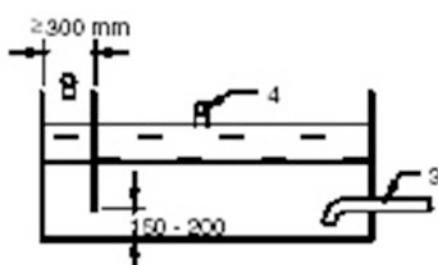
Wie in Abb. 19.44 gezeigt wird, muss das Nennvolumen von Behältern berechnet werden. Die Faktoren sind:

- N normaler Wasserspiegel
- X tiefster Wasserspiegel
- D Durchmesser des Saurohrs

In Tab. 19.13 sind die Mindestabstände aufgeführt für

- 'A' vom Saugrohr zum tiefsten Wasserspiegel,
- 'B' vom Saugrohr zum Boden des Sumpfes.

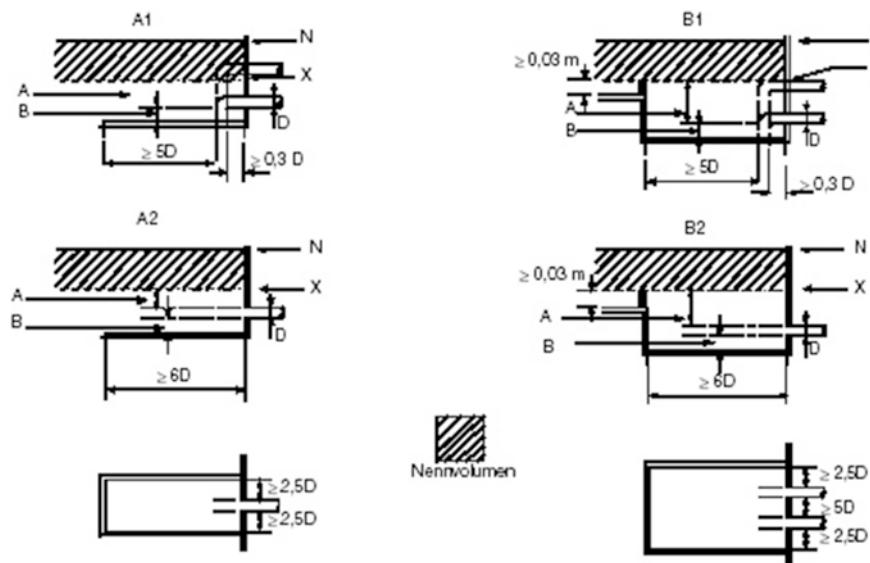
Wenn eine Antiwirbelplatte mit dem in Tab. 19.13 aufgeführten Mindestmaß installiert ist, kann der Abstand 'A' auf 0,10 m reduziert werden.

Abb. 19.43 Schema Wasserzufuhr. (Auszug aus VdS 4001)

Tab. 19.13 Abstände Saugrohreinlass

Abstände zum Saugrohreinlass

Saugrohr-Nenndurchmesser 'D' in mm	Mindestabstand 'A'	Mindestabstand 'B'	Mindestmaß der Antiwirbelplatte in m
	in m	in m	
65	0,25	0,08	$0,20 \times 0,20$
80	0,31	0,08	$0,20 \times 0,20$
100	0,37	0,10	$0,40 \times 0,40$
150	0,50	0,10	$0,60 \times 0,60$
200	0,62	0,15	$0,80 \times 0,80$
250	0,75	0,15	$1,00 \times 1,00$
300	0,90	0,20	$1,20 \times 1,20$
400	1,05	0,20	$1,20 \times 1,20$
500	1,20	0,20	$1,20 \times 1,20$

**Abb. 19.44** Dimensionierung von Saugkammern. (Auszug aus VdS 4001)

Wird ein Behälter mit einem Sumpf ausgerüstet, um das Nutzvolumen zu maximieren, muss die Breite des Sumpfes mindestens das 6-Fache des Nenndurchmessers des Saugrohrs betragen.

Filter

Auf die Installation eines Filters kann verzichtet werden bei

- einer Füllung des Behälters mit sauberem Wasser,
- regelmäßiger Kontrolle der Wasserqualität auf Verschmutzungen,
- einer Aufstellung des Behälters in nicht frei zugänglichen technischen Betriebsräumen und
- Verwendung des Wassers ausschließlich für Löschzwecke.

Bei Pumpen mit Saugbetrieb ist vor der Rückschlagklappe auf der Saugseite der Pumpe ein Filter einzubauen (Abb. 19.45). Eine Reinigung des Filters muss ohne Entleerung des Behälters möglich sein. Werden Sprinkerpumpen aus offenen Behältern versorgt, muss ein Filter außerhalb des Behälters im Saugrohr eingebaut werden.

Zwischen Behälter und Filter muss eine Absperrarmatur installiert werden.

Filter müssen eine Querschnittsfläche von mindestens dem 1,5-Fachen der Nennquerschnittsfläche des Rohrs haben und dürfen keine Gegenstände mit mehr als 5 mm Durchmesser durchlassen.

Festigkeit der Werkstoffe

Die verwendeten Werkstoffe müssen wasser- und witterungsbeständig sein oder einen für mindestens zwei Jahre beständigen Korrosionsschutz erhalten.

Geschweißte Stahlblechbehälter müssen mindestens die Qualität von St 37–2 besitzen und eine Mindestblechdicke von 3 mm für die Seitenwände und von 5 mm für den Behälterboden haben. Zur Berechnung der Wandstärke von Seitenwand und Boden ist der 1,2-fache Wasserdruk auf den Behälterboden des randvollen Behälters in Ansatz zu bringen. Wandversteifungen dürfen nur dann an der Innenwand angebracht werden, wenn sie durchgehend mit dem Behälter verschweißt sind.

Abb. 19.45 Pumpenraum mit Wassertanks. (Minimax)



Die Behälterinnenwand ist nach einem Strahlverfahren mit dem Reinheitsgrad SA 2 ½ (DIN EN ISO 12 944-4) vor der ersten Innenbeschichtung gegen Korrosion zu behandeln.

Die Innenbeschichtung des Behälters muss mit einem für Unterwasser- und Wasserwechselbeanspruchung geeigneten System entsprechend erfolgen. Die Behälteraußenwände und der Unterboden müssen mindestens mit einer Grundierung versehen werden.

Ist der Unterboden durch die Aufstellung nicht mehr zugänglich, so ist dieser zuvor zu beschichten.

Unterirdischer Behälter

Bei unterirdischen Behältern muss über dem höchstmöglichen Wasserspiegel ein Lüftungsrohr mit einem Mindestquerschnitt von 78 cm² vorhanden sein. Das Lüftungsrohr muss aus korrosionsbeständigem Material bestehen und gegen Verschmutzung und Verstopfung geschützt sein. Durch das Lüftungsrohr darf kein Licht in den Behälter einfallen. Bei Behältern, die in Räumen aufgestellt werden, ist durch entsprechende Belüftung bzw. Beheizung übermäßige Schwitzwasserbildung zu verhindern.

Unterirdische Stahlbetonbehälter unter Verkehrswegen müssen so ausgelegt werden, dass sie mindestens eine Verkehrslast „LKW 12 to“ nach DIN 1072 oder Gabelstaplerbelastung nach DIN 1055 tragen können (Abb. 19.46).

Die Behälter sind nach DIN 1045 mit mindestens der Betongüte B 25 wu und einer Mindestbauteilstärke von 20 cm zu bemessen. Es kann eine andere Betongüte gewählt werden, wenn ein gleichwertiges Dichtsystem zusätzlich verwendet wird. Zur Sicherstellung der Betonüberdeckung dürfen nur Betonabstandhalter verwendet werden. Eine Abminderung der Schnittgrößen aus Füllungsdruck mit Hilfe des Erddrucks ist nicht zulässig. Die zulässige Rissbreite W_{cal} darf höchstens 0,2 mm betragen. Die Betongüte ist entsprechend den Umgebungsbedingungen auszuwählen.

Werden Rohre durch Behälterwandung geführt, müssen Dichtungssysteme verwendet werden, die Winkeländerungen des Rohres zulassen. Zu- und Ableitungsrohre sind in frostfreier Tiefe zu verlegen.

Abb. 19.46 Bauuntergrund
für Wassertankt



Hochbehälter

Als Hochbehälter wird ein Wasserbehälter bezeichnet, der mit der Sprinkleranlage durch eine eigene Zuleitung verbunden ist und dessen geodätische Höhe (Landvermessungstechnik) den für die Sprinkleranlage erforderlichen Betriebsdruck erbringt.

Die für die Sprinkleranlage erforderliche Wassermenge muss jederzeit zur Verfügung stehen. Wird aus einem Hochbehälter Wasser für andere Zwecke als für die Sprinkleranlage entnommen, muss sichergestellt sein, dass die Wassermenge für die Sprinkleranlage immer zur Verfügung steht.

In Klasse 1 müssen die Wassermengen für erschöpfliche Hochbehälter mindestens betragen:

- LH-Sprinkleranlagen 15 m^3
- OH-Sprinkleranlagen 30 m^3
- HHS- und HHP-Sprinkleranlagen 40 m^3

Unerschöpfliche Wasserquellen

Als unerschöpflich gelten natürliche und künstliche Quellen wie Flüsse, Kanäle und Seen, die aufgrund ihres Volumens, des Klimas usw. stets eine ausreichende Kapazität besitzen ([Abb. 19.47](#)).

Absetzkammern und Ansaugbecken

An die Auslegung und Abmessungen für eine Absetzkammer oder ein Ansaugbecken werden bestimmte Anforderungen gestellt.

Wenn ein Saugrohr oder ein anderes Rohr über eine Absetzkammer oder ein Ansaugbecken ansaugt, müssen die Werte [Abb. 19.48](#) entsprechen. Rohre, Zuleitungen und das Bett offener Kanäle müssen zur Absetzkammer bzw. zum Ansaugbecken hin ein stetiges Gefälle von mindestens 1:125 haben. Der Durchmesser der Rohre oder der Zuleitungen muss entsprechend der Gleichung

Abb. 19.47 Natürlicher Wasserspeicher, Grabowsee bei Berlin



$$d \geq 21,68 \cdot Q^{0,357}$$

d	=	Innendurchmesser in mm
Q	=	Durchflussmenge in l/min

bestimmt werden. Die Abmessungen von Saugkammern müssen den Anforderungen „Nennvolumen von Behältern und Dimensionierung der Saugkammern“ entsprechen.

Bei fließenden Gewässern darf der Winkel zwischen der Fließrichtung und der Eintrittsachse (in Fließrichtung gesehen) nicht kleiner als 60° sein.

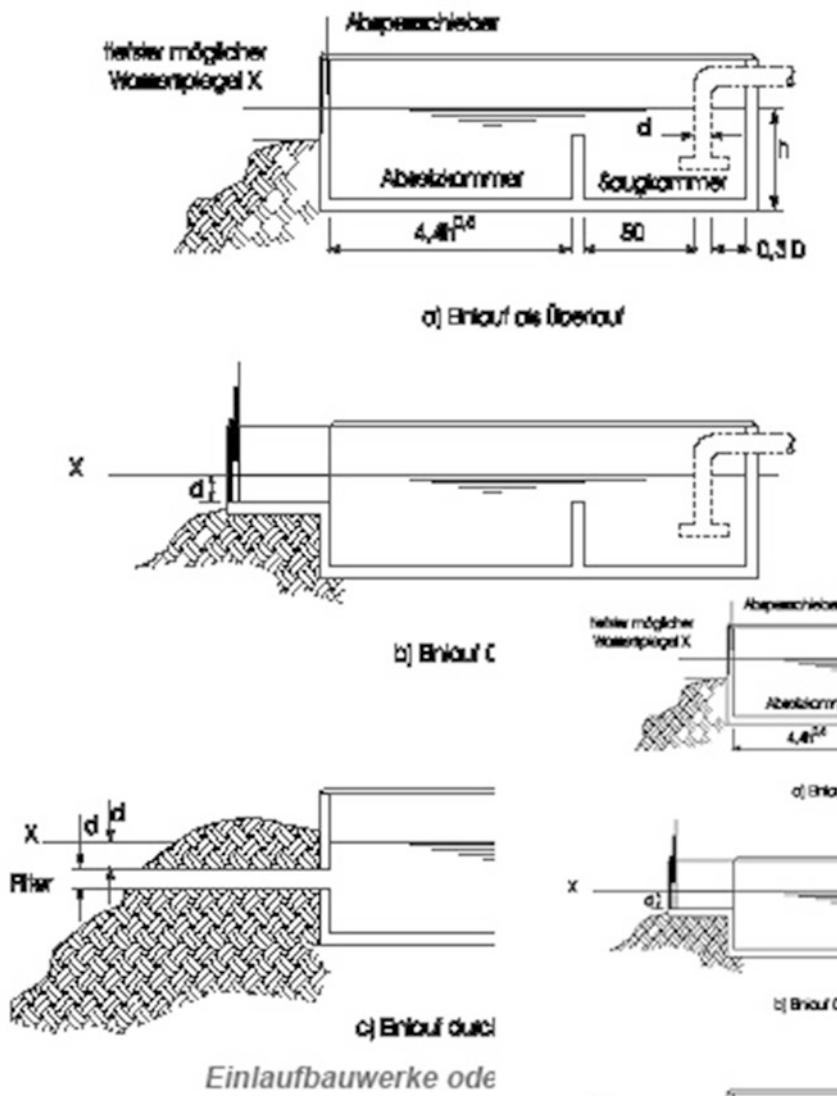


Abb. 19.48 Schema Einlaufbauwerke. (Auszug aus VdS)

Der Eintritt der Rohre bzw. Zuleitungen muss um mindestens einen Rohrdurchmesser unter dem tiefsten bekannten Wasserspiegel liegen. Die Tiefe 'd' des Wassers in offenen Kanälen und Überläufen (einschließlich des Überlaufs zwischen der Absetzkammer und der Saugkammer) unter dem tiefsten bekannten Spiegel der Wasserquelle muss bei der entsprechenden Breite 'w' und dazugehöriger Durchflussrate mindestens den Werten in **Tab. 19.14** (VdS CEA 4001 „Mindestbreite von Absetzkammern, Saugkammern, offenen Kanälen und Überläufen“) entsprechen. Dabei ist die maximale Förderleistung der Pumpe die Durchflussrate, d. h. die Nenndurchflussrate für LH-, OH- und die maximale Auslegungs-Durchflussrate für HHP- und HHS-Risiken. Die Gesamttiefe offener Kanäle und Überläufe muss den höchstmöglichen Wasserspiegel der Wasserquelle aufnehmen können.

Tab. 19.14 Mindestbreiten

Mindestbreite von Absetzkammern, Saugkammern, offenen Kanälen und Überläufen					
0,25 m < d* ≤ 0,5 m		0,5 m < d* ≤ 1,0 m		d* > 1,0 m	
Breite in m	maximale Durchflussrate in l/min	Breite in m	maximale Durchflussrate in l/min	Breite in m	maximale Durchflussrate in l/min
0,088	280	0,082	522	0,078	993
0,125	497	0,112	891	0,106	1690
0,167	807	0,143	1380	0,134	2590
0,215	1200	0,176	1960	0,163	3630
0,307	2060	0,225	3160	0,210	5650
0,334	2340	0,250	3510	0,223	6260
0,410	3160	0,291	4480	0,254	7830
0,500	4190	0,334	5590	0,286	9580
0,564	4950	0,361	6340	0,306	10750
0,750	7260	0,429	8310	0,353	13670
1,11	12050	0,527	11420	0,417	18070
1,17	12800	0,539	11820	0,425	18640
1,50	17380	0,600	13900	0,462	21410
2,00	24400	0,66	16270	0,500	24400
4,50	60300	0,819	21950	0,581	31140
–	–	1,000	29170	0,667	38910
–	–	–	–	2,000	203300

* Abmessung d in [Abb. 19.48](#)

Alle Abmessungen, die in dieser Tabelle nicht enthalten sind, müssen so ausgelegt werden, dass die Fließgeschwindigkeit 0,2 m/s nicht übersteigt.

Die Maße der Saugkammer und der Abstand der Saugrohre von den Wänden der Kammer, ihre Tauchtiefe unter dem tiefsten möglichen Wasserspiegel (unter Berücksichtigung aller notwendigen Zuschläge für Eisbildung) sowie der Abstand zum Boden müssen den Anforderungen für das Nennvolumen von Behältern und Dimensionierung von Saugkammern (s. auch [Abb. 19.48](#)) entsprechen.

Die Absetzkammer muss die gleiche Breite und Tiefe haben wie die Saugkammer. Ihre Länge muss mindestens den größeren Wert von 10 d oder 1,5 m haben, wobei 'd' der Mindestinnendurchmesser des Rohres bzw. der Zuleitung ist.

Die Kammer einschließlich aller Siebe muss so angeordnet werden, dass weder Verschmutzungen durch Wind eingetragen werden noch Sonnenlicht eindringen kann.

Vor dem Eintritt in die Absetzkammer muss das Wasser zunächst durch ein herausnehmbares Sieb aus Drahtmaschen oder eine Metallplatte mit Bohrungen geleitet werden. Diese müssen einen unter Wasser liegenden Gesamtdurchlassquerschnitt von 150 mm^2 je l/min der Nenn-Durchflussrate der Pumpe der LH- oder OH- Anlagen bzw. bei maximaler Durchflussrate bei HHP- und HHS-Anlagen aufweisen.

Der Einlauf des Rohrs oder der Zuleitung, welche die Absetzkammer bzw. das Ansaugbecken speist, muss mit einem Sieb versehen werden, das einen Gesamtdurchlassquerschnitt aufweist, der mindestens dem 5-Fachen der Querschnittsfläche des Rohrs oder der Zuleitung entspricht. Die einzelnen Öffnungen müssen den Durchgang einer Kugel von 25 mm Durchmesser verhindern. Es sind Vorkehrungen zu treffen, damit die Absetzkammer für eine regelmäßige Reinigung und Wartung abgesperrt werden kann. Für doppelte Wasserversorgungen müssen getrennte Absetz- und Ansaugkammern vorgesehen werden. Das Sieb muss dem Wasserdruk bei einer Verstopfung widerstehen. Die Maschenweite darf maximal 12,5 mm betragen.

Es sind zwei Siebe vorzusehen, so dass eines benutzt werden kann, während das andere in herausgezogener Position für den Einsatz bereit ist, wenn das eingesetzte Sieb verschmutzt ist.

Entnimmt das Ansaugrohr Wasser aus dem befestigten Uferbereich eines Flusses. Kanals, Sees usw. muss die Wand auch oberhalb der Wasseroberfläche weitergeführt werden. Die Wand ist zusätzlich mit einem Öffnungsschieber zu versehen, oder der Raum zwischen der Maueroberkante und der Wasseroberfläche muss mit einem Sieb geschlossen werden.

Um auf die erforderliche Tiefe für ein Einlaufbauwerk zu kommen, wird vom Ausbaggern z. B. eines Seegrunds, abgeraten. Lässt es sich jedoch nicht vermeiden, so ist der Bereich mit dem größten möglichen Sieb zu versehen, das in jedem Fall einen ausreichenden Durchlassquerschnitt haben muss.

Druckluftwasserbehälter

Ein Druckwasserbehälter (d. h. ein Behälter, der Wasser unter Luftdruck enthält, [Abb. 19.49](#)) darf nur zur Löschwasserversorgung von Sprinkleranlagen eingesetzt werden. Der Luftdruck muss ausreichen, um das gesamte Wasser mit dem erforderlichen Wasserdruk abgeben zu können.

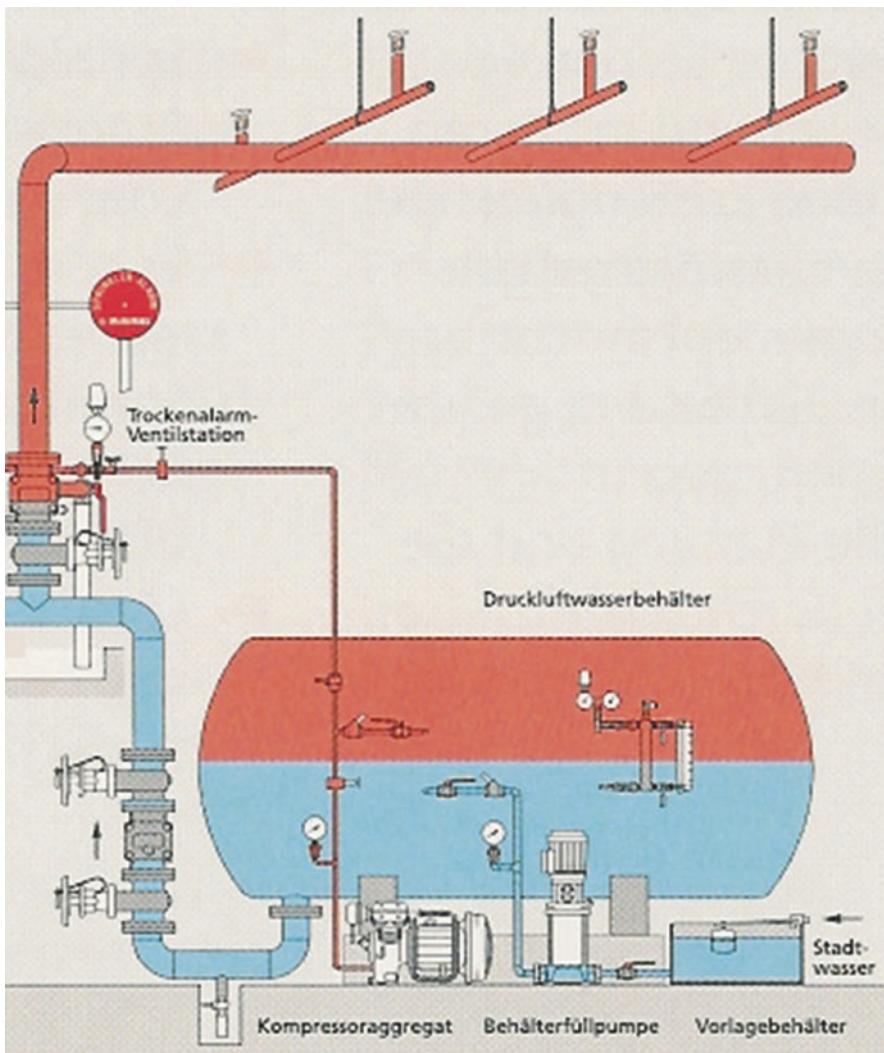


Abb. 19.49 Druckluftwasserbehälter. (Minimax)

Für Prüfungen muss der Behälter von innen und außen gut zugänglich sein und beidseitig mit Korrosionsschutz versehen sein.

Einbauort

Druckluftwasserbehälter werden entweder gut zugänglich in dem mit Sprinklern geschützten Gebäude oder in einem gesonderten mit Sprinklern geschützten Gebäude eingebaut, das aus nichtbrennbaren Bauteilen errichtet wurde und ausschließlich für die Unterbringung von Wasserversorgungen und Bauteilen für den Brandschutz verwendet wird. Wenn der Druckluftwasserbehälter in einem mit Sprinkler geschützten Gebäude untergebracht

ist, müssen die Abtrennungen des Bereichs mindestens aus Materialien bestehen, deren Feuerwiderstandsdauer F 30 beträgt. Der Druckluftwasserbehälter und der Aufstellungsraum müssen auf einer Temperatur von mindestens + 4 °C gehalten werden.

Mindestwassermenge

Für eine einfache Wasserversorgung muss die Mindestwassermenge 15 m³ für Anlagen in LH-Risiken und 23 m³ für Anlagen in OH1-Risiken betragen.

Für eine doppelte Wasserversorgung muss die Mindestwassermenge für Anlagen in LH- und OH-Risiken (alle Gruppen) 15 m³ betragen.

Bei Auslegung der Wasserversorgung nach Klasse 1 beträgt der Mindestinhalt des Druckwasserkessels bei Sprinkleranlagen für

- LH und OH1-Risiken 7,5 m³,
- OH2–OH4, HHS- und HHP-Risiken 15,0 m³,

wenn ein Druckluftwasserbehälter in Verbindung mit einer weiteren Wasserquelle die Wasserversorgung der Sprinkleranlagen darstellt.

Luftdruck und Luftvolumen

Das Luftvolumen muss mindestens einem Drittel des Gesamtvolumens des Druckluftwasserbehälters entsprechen.

Der Druck im Behälter darf 12 bar nicht übersteigen. Maßgeblich ist der maximal zulässige Druck des Druckluftwasserbehälters.

Der Luftdruck und die Durchflussrate des Behälters müssen bis zur vollständigen Entleerung für die Durchflussraten der Sprinkleranlage ausreichend sein.

Bemessung: Der erforderliche Luftdruck, der im Behälter gehalten werden muss, ist mit der folgenden Formel zu bestimmen:

$$P = (P_1 + P_2 + 0,1 h) \left(V_t / V_a \right) - P_1$$

Die Faktoren sind:

P	Betriebsdruck in bar
P ₁	atmosphärischer Druck in bar (unter der Annahme P ₁ = 1)
P ₂	der für den höchsten Sprinkler erforderliche Mindestdruck zum Zeitpunkt der vollständigen Entleerung des Druckluftwasserbehälters in bar
h	Höhe des höchsten Sprinklers über dem Boden des Druckluftwasserbehälters (sie kann negativ sein, wenn sich der höchste Sprinkler unterhalb des Behälters befindet) in m
V _t	Gesamtvolumen des Behälters in m ³
V _a	Luftvolumen im Behälter in m ³

Wasser- und Lufnachspeisung

Werden Druckluftwasserbehälter als einfache Wasserversorgungen eingesetzt, müssen Druckluft und Wasser automatisch nachgespeist werden. Die Luft- und Wassernachspeisung müssen in der Lage sein, den Behälter in maximal 8 h vollständig aufzufüllen.

Eine Liefermenge von $18 \text{ m}^3/\text{h}$ kann als ausreichend angenommen werden. Die Durchflussrate der Wassernachspeisung muss bei dem Betriebsdruck P des Druckluftwasserbehälters mindestens $6 \text{ m}^3/\text{h}$ betragen.

Kontroll- und Sicherheitsausrüstung

Der Behälter muss gegen mechanische Beschädigung geschützt werden. Er ist mit einem Manometer auszustatten, auf dem eine Markierung für den erforderlichen Betriebsdruck angebracht ist.

Zur Anzeige des Wasserstandes ist ein Wasserstandsglas zu installieren. An beiden Enden des Wasserstandsglasses sind im Regelfall geschlossene Absperrarmaturen anzubringen. Ein Entwässerungsventil ist außerdem vorzusehen. Das Wasserstandsglas ist gegen mechanische Beschädigung zu schützen, und es muss eine Markierung für den erforderlichen Wasserspiegel angebracht sein.

Um sicherzustellen, dass der höchstzulässige Druck nicht überschritten wird, ist der Behälter mit einem geeigneten Sicherheitsventil auszurüsten.

Die Verbindungsleitung vom Druckluftwasserbehälter zu der oder den Alarmventilstation(en) muss mindestens den Nenndurchmesser der größten angeschlossenen Alarmventilstation haben. Die Verbindungsleitung darf jedoch nicht kleiner als DN 100 und braucht nicht größer als DN 150 zu sein.

In der Verbindungsleitung muss ein Rückflussverhinderer mit je einer Absperrarmatur davor und dahinter installiert werden.

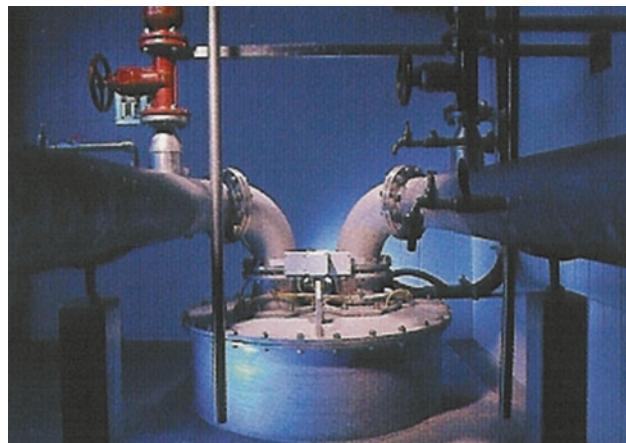
Sowohl an der Wasserauffüllleitung als auch an der Luftspeiseleitung müssen je eine Absperrarmatur und ein Rückflussverhinderer angebracht sein, und zwar so nahe wie möglich am Behälter. Die Wasserauffüllleitung muss mindestens in DN 40, die Luftspeiseleitung mindestens in DN 20 ausgeführt sein. Der Förderstrom der Wassernachspeisung muss mindestens $6 \text{ m}^3/\text{h}$ unter Betriebsdruck betragen.

Die Sprinkerpumpe darf nicht zur Nachspeisung des Druckluftwasserbehälters eingesetzt werden. In die Druckleitung der Wassernachspeisung ist ein Manometer einzubauen. Ein zweites Manometer ist am Druckluftwasserbehälter vorzusehen.

Das Wasserstandsglas muss aus einem Material hergestellt sein, das beim Bersten nicht splittert. Alternativ ist ein festmontierter Splitterschutz vorzusehen, der eine Ablesung des Wasserstandes zulässt und eine Personengefährdung ausschließt ([Abb. 19.50](#)).

Die Nachspeisung des Druckluftwasserbehälters ist in Klasse 1 derart zu bemessen, dass bei Erreichen des Betriebsdrucks der Förderstrom um maximal 20 % abfallen kann. Der Luftanteil im Druckluftwasserbehälter darf nicht kleiner als ein Drittel der Wassermenge sein. Der Mindestluftdruck, der im Behälter gehalten werden muss, ist abhängig von

Abb. 19.50 Druckluftwasserbehälter



- dem Luftanteil im Behälter,
- dem Mindestdruck am hydraulisch ungünstigsten Sprinkler, wenn das gesamte Wasser aus dem Behälter ausgetreten ist,
- dem statischen Druck aus der Höhendifferenz zwischen Behälterboden und höchstem Sprinkler.

Art der Wasserversorgung

Es wird zwischen folgenden Arten der Wasserversorgung unterschieden:

- einfache Wasserversorgung,
- einfache Wasserversorgungen mit erhöhter Zuverlässigkeit,
- doppelte Wasserversorgungen,
- kombinierte Wasserversorgungen.

Einfache Wasserversorgung

Die Wasserversorgung muss den angegebenen Anforderungen für Druck, Durchflussrate und Betriebszeit genügen.

Im Folgenden sind zulässige **einfache** Wasserversorgungen aufgeführt:

- a) öffentliches Wasserleitungsnetz,
- b) öffentliches Wasserleitungsnetz mit einer oder mehreren Druckerhöhungspumpen,
- c) Druckluftwasserbehälter (nur LH- oder OH1-Anlagen),
- d) Hochbehälter,
- e) Behälter mit einer oder mehreren Pumpen,
- f) unerschöpfliche Quelle mit einer oder mehreren Pumpen.

Einfache Wasserversorgungen mit erhöhter Zuverlässigkeit

Bei Wasserversorgungen, die aufgrund ihres höheren Grades an Zuverlässigkeit als höherwertig zu betrachten sind, handelt es sich um „einfache Wasserversorgungen mit erhöhter Zuverlässigkeit“. Dazu gehören:

- a) Ein öffentliches Wasserleitungsnetz, das von zwei Seiten eingespeist wird, wobei jede Seite in der Lage ist, den Anforderungen an Druck und Durchflussmenge der Anlage alleine zu genügen; es muss von zwei oder mehreren Wasserquellen gespeist werden und darf an keinem Punkt von einer einzigen Hauptversorgungsleitung abhängig sein. Sind Druckerhöhungspumpen erforderlich, sind zwei oder mehr vorzusehen.
- b) Hochbehälter ohne Druckerhöhungspumpen oder Behälter mit zwei oder mehr Pumpen, wobei die Behälter folgende Bedingungen erfüllen müssen:
 - der Behälter muss die ganze Wassermenge bevoorraten,
 - es dürfen weder Licht noch Fremdstoffe eindringen können,
 - es muss Wasser in Trinkwasserqualität verwendet werden,
 - es muss ein Anstrich oder sonstiger Korrosionsschutz vorhanden sein, der von der zuständigen Stelle anerkannt ist.
- c) Eine unerschöpfliche Quelle mit zwei oder mehr Pumpen.

Doppelte Wasserversorgungen

Doppelte Wasserversorgungen bestehen aus zwei einfachen, voneinander unabhängigen Wasserversorgungen. Jede der Wasserversorgungen, die einen Teil der doppelten Wasserversorgung bildet, muss den vorgegebenen Werten für Druck und Durchflussrate entsprechen.

Es kann jede Kombination aus einfachen Wasserversorgungen (einschließlich einfacher Wasserversorgungen mit erhöhter Zuverlässigkeit) verwendet werden, mit folgenden Einschränkungen:

- a) Bei OH1-Anlagen darf nicht mehr als ein Druckluftwasserbehälter verwendet werden.
- b) Es darf nicht mehr als ein Zwischenbehälter verwendet werden.

Zwei oder mehr Pumpen, die aus zwei voneinander unabhängigen Behältern mit Wasser versorgt werden, gelten als eine zulässige doppelte Wasserversorgung.

Kombinierte Wasserversorgungen

Kombinierte Wasserversorgungen sind einfache Wasserversorgungen mit erhöhter Zuverlässigkeit oder doppelte Wasserversorgungen, die jeweils dafür ausgelegt sind, mehr als eine Brandbekämpfungseinrichtung zu versorgen; dies ist z. B. bei kombinierten Hydranten-, Schlauch- und Sprinkleranlagen der Fall.

Kombinierte Wasserversorgungen müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- a) Die Anlage muss vollständig hydraulisch berechnet sein.
- b) Die Wasserversorgung muss in der Lage sein, gleichzeitig die Summe der maximal berechneten Durchflussraten für jede Anlage zu erbringen. Die Durchflussraten müssen bis zu dem Druck korrigiert werden, den die Anlage mit dem größten Bedarf benötigt.
- c) Die Betriebszeit der Wasserversorgung muss mindestens der Betriebszeit der Anlage mit dem größten Bedarf entsprechen.
- d) Zwischen den Wasserversorgungen und der Anlage müssen zwei Rohrverbindungen installiert sein (Abb. 19.51).
- e) Sollen Hydranten unter den o. g. Bedingungen an das Rohrnetz der Sprinkleranlage angeschlossen werden, ist hierzu die Zustimmung der Feuerwehr erforderlich.

Abtrennung von Wasserversorgungen

Die Verbindungen zwischen den Wasserquellen und den Alarmventilstationen sind so anzutragen, dass Folgendes sichergestellt ist:

- a) Die Wartung von Hauptteilen wie Steinfängern, Pumpen, Rückschlagklappen und Wasserstandsanzeigen sollte leicht möglich sein.
- b) Jede Störung, die an einer Wasserversorgung auftritt, beeinträchtigt nicht den Betrieb irgendeiner anderen Wasserquelle oder -versorgung.
- c) Die Wartung einer Wasserversorgung kann durchgeführt werden, ohne dass der Betrieb irgendeiner anderen Wasserquelle oder -versorgung beeinträchtigt wird.

Auswahl der Wasserversorgung

Die Zuordnung ist nach Tab. 19.15 unter Berücksichtigung der maximalen Fläche des geschützten Bereiches vorzusehen.

Abb. 19.51 Wasserzusammenführung



Tab. 19.15 Zuordnung Wasserversorgung

Zuordnung der Wasserversorgung

	einfache Wasserversorgung	einfache Wasserversorgung mit erhöhter Zuver- lässigkeit	doppelte Wasserversorgung
LH – Kleine Brandgefahr	X	X	X
OH – Mittlere Brand- gefahr	X ¹⁾	X	X
HHP – Hohe Brandge- fahr, Produktionsrisiken maximal 500 Sprinkler	X	X	X
HHP – Hohe Brandge- fahr, Produktionsrisiken ab 500 Sprinkler		X ²⁾	X ²⁾
HHS – Hohe Brandge- fahr, Lagerrisiken maxi- mal 500 Sprinkler	X	X	X
HHS – Hohe Brandge- fahr, Lagerrisiken 500 bis 5000 Sprinkler		X ²⁾	X ²⁾
HHS – Hohe Brandge- fahr, Lagerrisiken mehr als 5000 Sprinkler			X ²⁾

¹⁾ Für OH2 und OH3 ist die Verwendung eines Druckluftwasserbehälters als einzige Wasserquelle nicht zulässig.

²⁾ Jede Pumpenanlage ist mit einer Energiequelle zu versorgen, die von der Versorgung jeder weiteren Pumpe vollständig unabhängig ist.

Auswahl in Klasse 1

Die Wasserversorgung in Klasse 1 besteht, je nach Brandgefahr, aus einer der vier Arten:

- 1 eine erschöpfliche Wasserquelle
- 2 eine unerschöpfliche Wasserquelle
- 3 eine unerschöpfliche und eine erschöpfliche Wasserquelle
- 4 zwei unerschöpfliche und eine erschöpfliche Wasserquelle

In [Tab. 19.16](#) (Tabelle 8,06 der VdS CEA 4001) wird die Energieversorgung in Abhängigkeit der Brandgefahrenklasse und der Anzahl der Sprinkler dargestellt ([Abb. 19.52](#)).

Tab. 19.16 Wasserversorgung Klasse 1

Arten der Wasserversorgung in Klasse 1

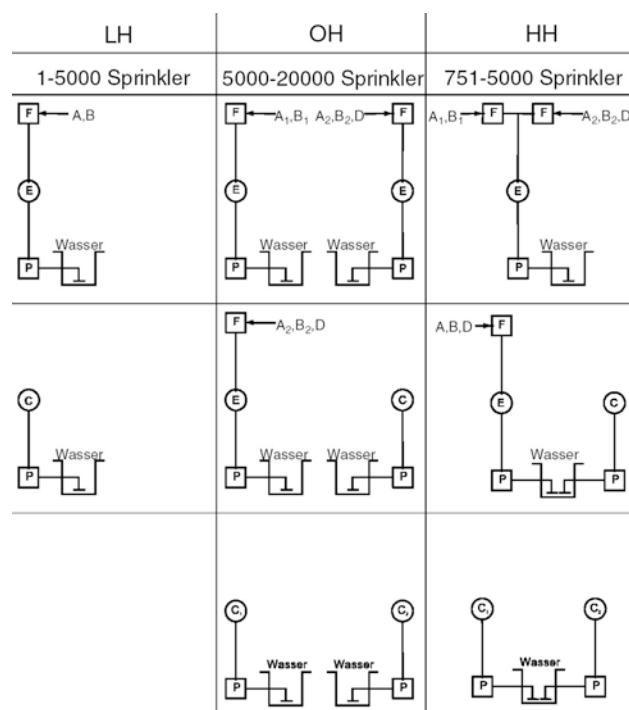
Wasserversorgung			Brand-gefahr	zulässige Sprinkleran-zahl	zulässige Sprinkler-anzahl je
Art	bestehend aus	Abkür-zung		Insgesamt ⁴⁾	Schutzab-schnitt ^{1),4)}
1	1 erschöpfliche Wasserquelle ⁵⁾ entweder 1 Druckluftwasserbehälter oder 1 Hochbehälter	a, b	LH OH HHP HHS	1000 nicht zulässig nicht zulässig nicht zulässig	
2	1 unerschöpfliche Wasserquelle ⁵⁾ entweder 1 Wasserleitungsnetz oder 1 Pumpenanlage oder 1 Hochbehälter	c, d, e	LH OH HHP HHS	2000 ²⁾ 1000 ³⁾ 100 100 ³⁾	750 ¹⁾ 750 ¹⁾
3	1 unerschöpfliche Wasserquelle und 1 erschöpfliche Wasserquelle z. B. 1 Wasserleitungsnetz und 1 Druckluftwasserbehälter oder gleichwertige Kombi-nation	c, d, e a, b, f	LH OH HHP HHS	5000 5000 5000 5000	5000 5000 5000 5000
4	2 unterschiedliche Wasser-quellen und 1 erschöpfliche Wasserquelle ⁶⁾ z. B. 2 Wasserleitungsnetze und 1 Druckluftwasserbehälter oder gleichwertige Kombi-nation alternativ 3 Wasserquellen à 50 % ⁷⁾ und 1 erschöpfliche Wasserquelle ⁶⁾ z. B. 3 Pumpenanlagen à 50 % und 1 Druckluftwasserbehälter	c1, d1 e1 + c2, d2, e2 a, b, f c1, d1, e1 + c2 c2, e2 + c3, d3, e3	LH OH HHP HHS	20.000 20.000 20.000 20.000	20.000 20.000 20.000 20.000

a = Druckluftwasserbehälter; b = Hochbehälter (erschöpflich); c = Wasserleitungsnetz;
d = Hochbehälter (unerschöpflich); e = Pumpenanlagen; f = Wasserquellen mit verminde-rter Leistung; a1, b1 = a1 oder b1

¹⁾ Die Schutzabschnitte müssen untereinander mindestens feuerhemmend abgetrennt sein.

Tab. 19.16 (Fortsetzung)

- ²⁾ Die Wasserversorgung 1. Art kann auch bei Mischrisiken aus LH und OH gewählt werden. Voraussetzung ist jedoch, dass die Anzahl der Sprinkler im OH-Bereich nicht größer als 400 und nicht mehr als 40 % der Gesamtzahl der Sprinkler beträgt. Ferner dürfen nicht mehr als 100 Sprinkler im OH-Bereich in einem Schutzabschnitt zusammengefasst sein. Die Kenndaten der Wasserversorgung sind der Risikoklasse OH zu entnehmen.
- ³⁾ Die Wasserversorgung 2. Art kann auch bei Mischrisiken aus OH und HHP gewählt werden. Voraussetzung ist jedoch, dass die Anzahl der Sprinkler im HHP-Bereich nicht größer als 400 und nicht mehr als 40 % der Gesamtzahl der Sprinkler beträgt. Ferner dürfen nicht mehr als 100 Sprinkler im HHP-Bereich in einem Schutzabschnitt zusammengefasst sein. Die Kenndaten der Wasserversorgung sind der Risikoklasse HHP zu entnehmen
- ⁴⁾ Sprinkler in Hohlräumen werden nicht mitgerechnet.
- ⁵⁾ Die Wasserversorgung 1. und 2. Art werden ungünstiger beurteilt als die Wasserversorgung 3. und 4. Art.
- ⁶⁾ Ab 10.000 Sprinkler ist eine automatische Nachspeisung des Druckluftwasserbehälters erforderlich.
- ⁷⁾ Jede Wasserquelle muss mindestens den für die ungünstigste Wirkfläche erforderlichen Druck und mindestens 50 % der Wasserrate für die günstigste Wirkfläche zur Verfügung stellen. Die erste Wasserversorgung muss aktiviert werden, bevor der Druck im Rohrnetz unterschritten wird, der für die Versorgung der ungünstigsten Wirkfläche erforderlich ist. Die zweite Wasserversorgung muss spätestens bei Erreichen des Versorgungsdruckes für die ungünstigste Wirkfläche in Betrieb gesetzt werden. Beim Ausfall einer Wasserversorgung muss automatisch die nächste Wasserversorgung aktiviert werden. Es ist mindestens eine Wasserquelle als Vorratsbehälter auszulegen, wobei die beiden anderen Behälter als Zwischenbehälter ausgeführt werden dürfen. Es ist möglich, die beiden Zwischenbehälter in einem Behälter mit einer Trennwand zusammenzufassen.

Abb. 19.52 Schema Energieversorgung in Abhängigkeit von der Sprinkleranzahl und der Brandlast. (Auszug aus VdS 4001)

Ausführungsbeispiele:

A =	Netzeinspeisung
B =	Eigenstromerzeuger
C =	Dieselmotor
D =	Ersatzstromerzeuger
E =	Elektromotor
F =	Schaltschrank
P =	Pumpe

A1	=	Netzeinspeisung 1
A2	=	Netzeinspeisung 2

A1, B2, C1 = A1 oder B1 oder C1

19.10 Kalkablagerungen

Im Trinkwasser wird Kalk benötigt und ist auch absolut unbedenklich. Kalk- bzw. Steinbeläge in wasserbasierten verfahrenstechnischen Prozessen, wie in Sprinkleranlagen, gehören zu den meist ungewollten und unangenehmen Begleiterscheinungen im Umgang mit Wasser.

Die Wasserhärte ist von Region zu Region unterschiedlich, was durch den Untergrund beeinflusst wird, aus dem man das Wasser fördert. Sickert das Grundwasser durch intensiven Kalksandsteinboden, so ergibt sich eine andere Härte als in Böden mit lehmigen oder kiesigen Schichten.

Für die Planung der Wasserbevorratung sollte zumindest der Wasser-Härtegrad bekannt sein (Auskunft erteilt das Wasserwerk oder die Stadtverwaltung). Die Härte von Wasser wird im Allgemeinen in Grad deutscher Härte ($^{\circ}\text{dH}$ oder $^{\circ}\text{d}$) angegeben (Tab. 19.17). Sie definiert sich im chemischen Sinn als die Gesamtheit der im Wasser gelösten Calcium(Ca)- und Magnesium(Mg)-Ionen. Die Gesamthärte (GH) gibt die Stoffmengenkonzentration der Ca- und Mg-Ionen in mmol/l an sowie die Carbonathärte (KH), die die Ca- und Mg-Ionenkonzentration als Äquivalenz der sich im Wasser befindenden Carbonat-, Hydrogencarbonat- und Hydroxid-Ionen gebildeten Hydrolyse.

Diese Ablagerungen von Calcium- oder Magnesiumverbindungen können bis zu mehreren cm stark werden und den Wasserdurchfluss erheblich beeinträchtigen (Abb. 19.53).

Es sind aber auch noch andere Calciumablagerungen im Wasser möglich, die entsprechende Anionen enthalten, wie z. B. Fluorid, Phosphat, Sulfat, Sulfit oder Oxalat. Der kristalline Niederschlag (Kristallisation) bildet sich an den Innenwänden von Rohren, in den Ventilen, den Pumpen, den Sprinklern und vor allem den Zuleitungsflanschen.

Tab. 19.17 Wasserhärte

Gesamthärte mmol/l	Härtegrad °d	Einstufung
0–1	0–6	sehr weich
1–2	6–11	weich
2–3	11–17	mittelhart
3–4	17–22	hart
> 4	> 22	sehr hart

Abb. 19.53 Rohraufschnitt mit Kalkablagerungen

Geräte und Maßnahmen zur Enthärtung des Wassers sind in Sprinkleranlagen nur zulässig, wenn dadurch die Durchflussgeschwindigkeit und das -volumen nicht behindert oder beeinträchtigt werden.

19.11 Pumpen

Eine Pumpe ist erforderlich, um die benötigten Anlagen-Durchflussraten bei den erforderlichen Drücken zu liefern. Die Wahl der richtigen Pumpe hängt entscheidend von der Förderaufgabe, dem Einbauort und der Druckvorgabe ab. Die Antriebsauswahl erfolgt nach den Zulassungsbedingungen der VdS-Anerkennung.

Die Pumpen in Sprinkleranlagen dürfen für keinen anderen Zweck als für den der Brandbekämpfung eingesetzt werden.

Mit zunehmender Durchflussrate muss der Druck an der Pumpendruckseite kontinuierlich abfallen (stabile Kennlinie).

Der Pumpenantrieb erfolgt durch Elektro- oder Dieselmotoren. Die Motoren müssen in der Lage sein, ausreichende Leistung für alle Pumpenlastbedingungen von Null-fördermenge bis zum Ende der Pumpenkennlinie zu erbringen, wobei das Ende der

Abb. 19.54 Elektropumpe

Pumpenkennlinie der Durchflussrate bei einem Pumpendruck von null gemessen an der Pumpendruckseite entspricht. Die Pumpenleistung muss entsprechend der VdS-Zulassung für die gesamte Kennlinie bis zur Zulassungsgrenze ausgelegt sein.

Zwischen Motor und Pumpe ist die Kupplung so auszuführen, dass beide unabhängig voneinander ausgebaut werden können.

Die Pumpe darf nicht als Festpunkt für die Rohrleitungen verwendet werden. Die Rohre sind unmittelbar vor und nach der Pumpe abzufangen und spannungsfrei anzuschließen. Bei Kompensatoren sind die Einbauvorschriften besonders zu beachten.

Pumpenanlagen dürfen in Klasse 1 während des Betriebes, auch nach dem Ansprechen einer Motorüberwachungseinrichtung, nur von Hand abschaltbar sein.

Bei mehreren Energiequellen muss sichergestellt sein, dass im Brandfall bei Störung oder Spannungsausfall am Schaltschrank die Pumpenanlage automatisch von einer anderen Energiequelle (Notstromversorgung) versorgt wird.

Die kontrollierte Nachspeisung aus der Wasserversorgung wird durch Schwimmerventile in offenen Behältern gewährleistet. Eine strömungsgünstige Konstruktion ermöglicht große Ausflussraten bei geringem Druckverlust ([Abb. 19.54](#)).

Durch das Schwimmerventil werden der Pumpenbetrieb und der Füllstand des Behälters kontrolliert.

Anordnungen mit mehreren Pumpen

Sollen bei einer einfachen Wasserversorgung mit erhöhter Zuverlässigkeit oder einer doppelten Wasserversorgung mehr als einer Pumpe installiert werden, so sollte nur eine Pumpe von einem Elektromotor angetrieben werden.

In allen Fällen müssen die Pumpen aufeinander abgestimmte Kennlinien haben und bei allen Durchflussraten parallel fördern können.

Sind zwei Pumpen installiert, muss jede einzelne in der Lage sein, die erforderlichen Durchflussraten und den erforderlichen Druck zu erbringen. Sind drei Pumpen installiert, muss jede Pumpe in der Lage sein, mindestens 50 % der geforderten Durchflussrate und des geforderten Drucks zu erbringen.

Bei mehreren Wasserquellen müssen die Sprinkerpumpen, wenn sie örtlich nicht voneinander getrennt sind, wahlweise aus jedem einzelnen Wasserreservoir versorgt werden können (Abb. 19.55).

Wird bei Sprinkerpumpen, die im Saugbetrieb arbeiten und die wahlweise über H-Schaltung Wasser aus zwei Behältern entnehmen können, ein Behälter abgeschiebert, so muss gewährleistet werden, dass beim Betrieb der dem leeren Behälter zugeordneten Sprinkerpumpe nicht über den Auffüllbehälter der nicht im Betrieb befindlichen Sprinkerpumpe Luft angesaugt werden kann.

Einbauort von Pumpenanlagen

Pumpenanlagen müssen in einem Raum, der ausschließlich für den Brandschutz verwendet wird und eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 60 min aufweist, eingebaut werden. Es kann sich dabei um eine der folgenden Möglichkeiten (in der bevorzugten Reihenfolge) handeln:

- a) Ein freistehendes Gebäude mit nur diesem Raum.
- b) Ein Gebäude mit nur diesem Raum, der an ein geschütztes Gebäude anschließt und welches einen direkten Zugang von außen besitzt.
- c) Ein Raum mit direktem Zugang von außen.

Andere als die oben aufgeführten Lösungen bedürfen einer Abstimmung mit der Feuerwehr und VdS-Schadenverhütung.

Abb. 19.55 Pumpstation



Räume für Pumpenanlagen müssen durch Sprinkler geschützt sein. Ist die Pumpenanlage in einem separaten Gebäude installiert, kann es unpraktisch sein, den Anschluss der Sprinkler an ein Alarmventil im Betrieb herzustellen. Der Sprinklerschutz für den Pumpenraum kann dann von dem nächstliegenden Punkt hinter der Rückschlagklappe an der Pumpendruckseite über eine in der offenen Stellung gesicherten Zusatz-Absperrarmatur erfolgen. Es ist ein Strömungsmelder für eine optische und akustische Anzeige des Öffnens der Sprinkler zu installieren. Die Alarmierungseinrichtungen sind entweder bei den Alarmventilstationen oder an einer ständig besetzten Stelle, wie z. B. am Pförtnerhaus, zu installieren.

Hinter dem Strömungsmelder ist ein Prüf- und Entwässerungsventil mit einem Nenn-durchmesser von 15 mm einzubauen, um eine Funktionsprüfung der Alarmierungseinrichtung zu ermöglichen.

Der Pumpenraum ist mindestens auf der folgenden Temperatur zu halten:

- +4 °C bei elektrisch betriebenen Pumpen,
- +15 °C bei dieselmotorgetriebenen Pumpen,
- erfolgt eine Vorwärmung des Dieselaggregates, darf eine Temperatur von +5 °C nicht unterschritten werden.

Pumpenräume für dieselmotorgetriebene Pumpen müssen mit einer ausreichenden Entlüftung entsprechend den Herstellerangaben ausgerüstet werden.

Maximaltemperatur der Wasserversorgung

Die Wassertemperatur der Wasserversorgung darf 40 °C nicht übersteigen. Werden Tauchmotorpumpen verwendet, darf die Wassertemperatur 25 °C nicht übersteigen, es sei denn, eine entsprechende Eignung des Motors für Temperaturen bis 40 °C ist nachgewiesen.

Ventile und Zubehör

In die Saug- und Druckleitungen der Pumpen sind Absperrarmaturen einzubauen. In die Druckleitung der Pumpen ist eine Rückschlagklappe einzubauen

Jedes Reduzierstück, das an der Saugseite angeschlossen wird, ist an der Oberseite ohne Neigung auszuführen. Die Unterseite darf einen Neigungswinkel von maximal 15° haben. Es muss sich in der Förderrichtung in einem Winkel bis maximal 15° aufweiten. Absperrarmaturen dürfen nur in Fließrichtung hinter den Reduzierstücken eingebaut werden.

Befindet sich mehr als ein Sechstel des Nutzvolumens an Wasser zwischen der Mittelinie der Pumpe und dem Tiefstwasserstand, ist ein Fußventil mit Auffüllbehälter einzubauen. Falls erforderlich sind Ventile zur Entlüftung des Oberteils des Pumpengehäuses einzubauen.

Es muss ein kontinuierlicher Wasserfluss durch die Pumpe vorgesehen werden, der sicherstellt, dass beim Betrieb gegen geschlossene Absperrarmaturen ein Überhitzen verhindert wird. Diese Wassermenge ist bei der hydraulischen Berechnung zu berücksichtigen.

Der Auslauf muss deutlich sichtbar sein. Bei mehreren Pumpen müssen separate Ausläufe vorgesehen werden.

Wird das Wasser in den Behälter zurückgeführt und beträgt die Fördermenge nicht mehr als 2 % des Zulassungsförderstroms, braucht die Wassermenge nicht in der hydraulischen Berechnung berücksichtigt zu werden. Wird die Wassermenge in den Vorrats-/ Zwischenbehälter zurückgeführt, kann der sichtbare Wasserfluss auch bei mehr als einer Pumpe durch einen Abzweig mit Absperrvorrichtung und freiem Auslauf erfolgen.

Förderbedingungen

Sofern die folgenden Bedingungen zutreffen, sind horizontale Kreiselpumpen im Zulaufbetrieb zu verwenden (Abb. 19.56):

- Mindestens 2/3 des Behälter-Nutzvolumens müssen sich über der Mittenlinie der Pumpe befinden.
- Die Mittenlinie der Pumpe darf sich nicht mehr als 2 m über dem tiefsten Behälterwasserstand befinden (Wasserstand ,X').

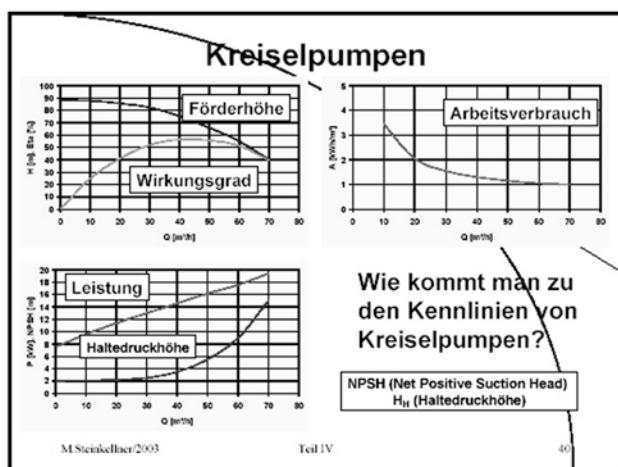
Sollte dies nicht realisierbar sein, darf die Pumpe im Saugbetrieb installiert werden oder es dürfen vertikale Pumpen verwendet werden.

Anordnungen im Saugbetrieb und Tauchmotorpumpen sollten vermieden und nur dort eingesetzt werden, wo eine Anordnung mit Zulaufbetrieb nicht ausführbar ist. Insbesondere beim Saugbetrieb ist es kritisch, von den folgenden Regelungen abzuweichen.

Saugrohre

Das Saugrohr einer Pumpe wird an ein gerades Rohrstück oder ein exzentrisches Reduzierstück angeschlossen, das mindestens doppelt so lang ist wie der Rohrdurchmesser. Ventile dürfen nicht direkt an der Pumpensaugseite eingebaut werden.

Abb. 19.56 Kreiselpumpen-Diagramm



Saugrohrleitungen einschließlich sämtlicher Ventile und Formstücke sind so auszulegen, dass das verfügbare NPSH am Pumpeneinlass das erforderliche NPSH bei 135 % der maximalen Durchflussrate bei tiefstem Behälterwasserstand um mindestens 1 m übersteigt.

Saugrohre sind entweder horizontal oder mit Steigung von maximal 15° zur Pumpe hin zu verlegen, um die Bildung von Lufteinschlüssen auszuschließen.

Bei Pumpen ist eine Messstelle in einem Abstand von mindestens dem halben Saugstutzendurchmesser vom Saugstutzen entfernt vorzusehen. Eine weitere Messstelle ist mindestens in einem Abstand entsprechend des Saugstutzendurchmessers vom Druckstutzen entfernt vorzusehen. Die Messstellen müssen aus einer Bohrung von 6 mm Durchmesser und einer Schweißmuffe zur Anbringung des Manometers bestehen.

Zulaufbetrieb: Bei mehr als einer Pumpe dürfen Saugrohre nur dann miteinander verbunden werden, wenn sie mit Absperrarmaturen versehen sind, so dass jede einzelne Pumpe weiterbetrieben werden kann, während die andere zu Wartungszwecken ausgebaut wird. Die Verbindungsleitungen sind entsprechend der erforderlichen Durchflussrate zu dimensionieren.

Die Dimensionierung des Saugrohrs muss mindestens [Tab. 19.18](#) entsprechen:

Saugbetrieb: Die Saugrohre von mehreren Pumpen dürfen nicht miteinander verbunden werden.

Tab. 19.18 Saugrohrdurchmesser Zulauf-/Saugbetrieb

Saugrohrdurchmesser bei Zulaufbetrieb

Brandgefahrenklasse	Mindestnenndurchmesser in mm
LH	65
OH1 und OH2	150
OH3 und OH4	200
HHP und HHS	Der Rohrdurchmesser muss so groß sein, dass eine Fließgeschwindigkeit von 1,8 m/s nicht überschritten wird, wenn die Pumpe mit voller Leistung läuft, bezogen auf die Wasserrate der günstigsten Wirkfläche.

Saugrohrdurchmesser bei Saugbetrieb

LH	80
OH1 und OH2	150
OH3 und OH4	200
HHP und HHS	Der Rohrdurchmesser muss so groß sein, dass eine Fließgeschwindigkeit von 1,5 m/s nicht überschritten wird, wenn die Pumpe mit voller Leistung läuft, bezogen auf die Wasserrate der günstigsten Wirkfläche.

Die Höhe vom tiefsten Behälterwasserstand zur Mittenlinie der Pumpe darf 3,70 m nicht überschreiten.

Die Saugleitung ist entsprechend der Abbildung in [Abb. 19.57](#) im Behälter anzuordnen. Am tiefsten Punkt des Saugrohrs ist ein Fußventil einzubauen. An jeder Pumpe muss eine automatische Auffüllleinrichtung installiert werden.

Auffüllleinrichtung von Pumpen: Die automatische Auffüllleinrichtung muss sicherstellen, dass Pumpen mit Saugbetrieb jederzeit vollständig mit Wasser aufgefüllt werden. Für jede Pumpe muss eine eigene Auffüllleinrichtung vorhanden sein.

Die Auffüllleinrichtung besteht aus einem über der Pumpe installierten Auffüllbehälter mit einer zur Druckseite der Pumpe abfallenden Leitung, in die eine Rückschlagklappe eingebaut ist.

Auffüllbehälter, Pumpe und Saugleitungen müssen ständig mit Wasser gefüllt sein, auch wenn das Fußventil (s. Saugbetrieb) eine Leckage hat. Wenn der Wasserspiegel im Auffüllbehälter auf 2/3 des normalen Wasserspiegels abgefallen sein sollte, muss die Sprinklerpumpe anlaufen. In [Abb. 19.57](#) sind zwei Beispiele aufgeführt.

Falls die Versorgung des Auffüllbehälters vom öffentlichen Wasserleitungsnetz aus erfolgt, das gleichzeitig eine Wasserversorgung der Sprinkleranlage ist, muss der Anschluss vor der Rückschlagklappe des Anschlusses an das öffentliche Wasserleitungsnetz vorgenommen werden.

Die Größe von Auffüllbehältern und Leitungen muss den Werten [Tab. 19.19](#) entsprechen.

Auf den automatischen Pumpenstart kann verzichtet werden, wenn der Wasserstand im Auffüllbehälter überwacht wird.

Leistungsbemessung

Der maximale Druck darf **12 bar** nicht überschreiten. Die Leistungskennwerte von Pumpen sind entsprechend VdS CEA 4001 Abschn. 3.4.4.4 zu dokumentieren.

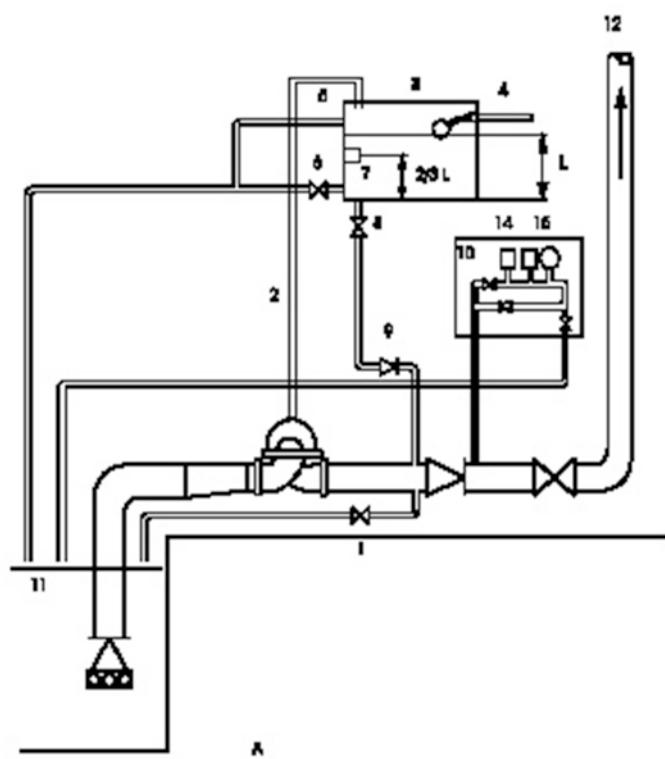
Der maximal zulässige Druck der verwendeten Komponenten ist für den maximalen Anlagendruck maßgeblich.

Vorberechnete Anlagen

Alle LH-, OH-, HHP- und HHS-Anlagen ohne Regalsprinkler sind vollständig hydraulisch zu berechnen. Angaben zu vorberechneten Anlagen entfallen daher.

Hydraulisch berechnete Anlagen

Die Pumpenanlage muss in der Lage sein, mindestens die Durchflussraten und die Drücke zu liefern, die sowohl für die günstigsten als auch für die ungünstigsten Wirkflächen erforderlich sind. Zusätzlich muss die Pumpe in der Lage sein, eine um 40 % höhere Durchflussrate als die für die ungünstigste Wirkfläche erforderliche Durchflussrate bei einem um mindestens 30 % verringerten Druck zu liefern.



- 1 Pöf- und Linksbassengewirrl
- 2 Pumpenkühlungs- und Notzuleitung
- 3 Pumpenkühlelement
- 4 Zuleitung
- 5 Überlauf
- 6 Entleerungswirrl
- 7 Schalter für das Starten der Pumpen bei Niedrigwasserstand
- 8 Absperrventil der Aufbereitungseinrichtung
- 9 Rücksichtsstoppe der Aufbereitungseinrichtung
- 10 Bürstenabfuhr der Pumpe
- 11 Wasserspeicher
- 12 Hauptleitung der Anlage
- 13 Ventil für das Starten der Pumpe bei Tiefstand
- 14 Druckabnehmer für das Starten der Pumpen
- 15 Manometer

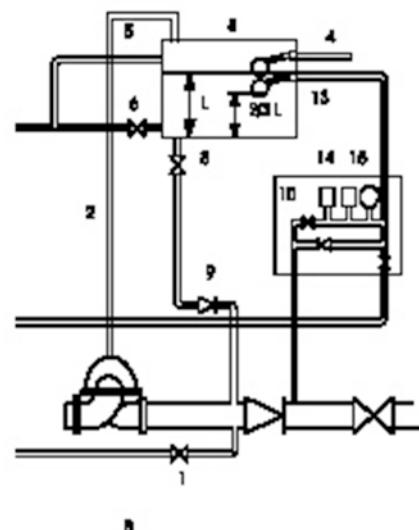


Abb. 19.57 Saugbetrieb von Pumpen. (Auszug aus VdS 4001)

Tab. 19.19 Volumen Auffüllbehälter

Volumen von Auffüllbehältern für Pumpen und Dimensionierung von Auffüllleitungen

Brandgefahrenklasse	Mindestvolumen des Abfüllbehälters in l	Mindedurchmesser von Rohrleitungen für Auffüllleitungen in mm
LH	100	25
OH, HHP und HHS	500	50

Druck und Wasserrate von öffentlichen Wasserleitungsnetzen mit Druckerhöhungspumpe

Wenn der Anschluss einer Pumpe an das öffentliche Wasserleitungsnetz geplant wird, muss vorher eine Prüfung durchgeführt werden, die eine Durchflussrate entsprechend der maximalen Durchflussrate plus 20 % bei einem Druck von mindestens 1 bar an der Pumpensaugseite nachweist. Diese Prüfung ist zu einem Zeitpunkt mit Spitzenbedarf im öffentlichen Wasserleitungsnetz durchzuführen.

Druckschalter

Druckschalteranzahl: Zum Starten jeder Pumpe müssen zwei in Serie (Reihe) geschaltete Druckschalter mit in Ruhe geschlossenen Kontakten vorgesehen werden. Sicherheitstechnisch gleichwertig ist die Lösung, dass das Einschalten der Pumpe durch einen bei Druckabfall schließenden Kontakt mit parallelen, überwachten Primärleitungen erfolgt.

Der Nenndurchmesser der Rohrleitung zum Druckschalter muss in Klasse 1 mindestens $\frac{1}{2}$ " betragen. An diese Leitung dürfen maximal zwei Druckschalter angeschlossen werden.

Pumpenstart: Sobald der Druck in der Zuleitung auf einen Wert von maximal 0,8 P abfällt, muss die Pumpe automatisch starten, wobei P der Druck bei einer Nullfördermenge ist.

Sind zwei Pumpen vorhanden, muss die zweite Pumpe starten, bevor der Druck auf einen Wert von maximal 0,6 P abfällt.

Wenn die Pumpe gestartet ist, muss sie weiterlaufen, bis sie von Hand abgeschaltet wird. Wird eine der Pumpen von einem Elektromotor angetrieben, muss diese Pumpe zuerst starten.

Prüfung der Druckschalter: Für jeden Druckschalter ist eine Prüfeinrichtung vorzusehen. Wenn in der Verbindung zwischen der Zuleitung und einem Druckschalter für den Pumpenstart Absperrarmaturen eingebaut werden, muss eine parallele Leitung mit einer Rückschlagklappe installiert werden, so dass ein Druckabfall in der Zuleitung zum Druckschalter übertragen wird, auch wenn die Absperrarmatur geschlossen ist. Als sicherheitstechnisch gleichwertig zu dieser Lösung können selbstentlastende Kugelhähne betrachtet werden.

Elektrisch angetriebene Pumpen

Bei der Verwendung von zwei elektrisch betriebenen Pumpen sind entsprechend der Wasserversorgungsauswahl die Festlegungen für die Energieversorgung zu beachten.

Wird in Klasse 1 eine Sprinklerpumpe von mehreren elektrischen Energiequellen versorgt, so sind für jede Energiequelle eigene, gegeneinander elektrisch verriegelte Schaltschränke erforderlich. Wird eine Wasserrate von mehreren Pumpen gefördert, so ist für jede Pumpe ein eigener Schaltschrank vorzusehen.

Die elektrische Versorgung der Pumpen muss jederzeit sichergestellt und gewährleistet sein. Die Pumpe muss innerhalb von 15 s nach dem Einschalten die Nennleistung erbringen.

In der Sprinklerzentrale oder in der Pumpenstation müssen die Dokumentationen, wie Anlagen-Zeichnungen, Schaltpläne von Hauptstromversorgung und Transformatoren und von Verbindungen zur Versorgung des Pumpenschaltschrankes sowie von Motoren, Alarmsteuerschaltungen und -signalen, jederzeit griffbereit zur Verfügung stehen und auf dem neuesten Stand gehalten werden.

Stromversorgung

Wird die Sprinkleranlage in Klasse 1 aus zwei elektrischen Netzen versorgt, so dürfen diese Netze erst ab einer Spannung von 110 kV zusammengeführt werden. Bei öffentlichen elektrischen Netzen und Eigenstromerzeugern darf die Betriebsspannung bei einer im Nennbetrieb laufenden Pumpenanlage die Motornennspannung nicht um mehr als 5 % unterschreiten.

Ansonsten gilt, dass die Zuleitung zum Pumpenschaltschrank ausschließlich für die Versorgung der Sprinklerpumpen eingesetzt und von allen anderen Anschlüssen getrennt sein muss. Sofern zulässig, muss die Stromversorgung an der Eingangsseite des Hauptschalters am Stromübergabepunkt auf dem Betriebsgelände angeschlossen werden. Wenn dies nicht zulässig sein sollte, muss die Stromversorgung über einen Anschluss am Hauptschalter erfolgen.

Die Sicherungen (im Pumpenschaltschrank) müssen ein träges Ansprechverhalten besitzen und so ausgelegt sein, dass sie dem Strom eines blockierten Motors für die Dauer von mindestens 75 % der Zeit bis zum Versagen der Wicklungen widerstehen können. Danach müssen die Sicherungen mit dem normalen Strom zuzüglich 100 % für mindesten 5 h belastet werden können.

Sämtliche Kabel müssen gegen Brand und mechanische Beschädigung geschützt sein.

Bis zum Klemmbrett des Motors oder zum Anschlusskabel von Unterwasserpumpen müssen die Kabel in einer Länge verlegt werden. Es sind keine Verbindungsstellen außerhalb des Schaltschrankes für Sprinkleranlagen und der Niederspannungshauptverteilung zulässig.

Ein Klemmenkasten ist in unmittelbarer Nähe des Pumpenmotors zu setzen, wenn bei der Versorgung durch zwei elektrische Energiequellen die Kabel von den Schaltschränken zum Sprinklerpumpenmotor außerhalb der Sprinklerzentrale und des Erdreichs getrennt geführt werden.

An ein Kabel darf nur maximal ein Verbraucher (Schaltschrank, Betriebsmittel usw.) angeschlossen werden. Die Kabel müssen flammwidrig mit einem Brennverhalten nach

DIN EN 50 265, Prüfart B oder C sein (z. B. NYY nach DIN VDE 0276–603 oder halogenfreie Kabel mit verbessertem Brandverhalten nach DIN VDE 0276–604). Der Leiterquerschnitt muss mindestens 2,5 mm² Cu betragen.

Für den Brandfall müssen Kabel, die zum Betrieb der Sprinkleranlage erforderlich sind, so ausgewählt und verlegt werden, dass sie funktionstüchtig bleiben.

Flammenwidrige Kabel können ohne weitere Zusatzanforderungen verwendet werden, wenn die Kabelverlegung wie folgt realisiert wird:

- a) im Erdreich mit einer Überdeckung von 70 cm,
- b) in Fußböden und Wänden aus nichtbrennbaren Baustoffen mit ausreichender Überdeckung, z. B. in Beton mit 10 cm Überdeckung,
- c) in Sprinklerzentralen,
- d) in elektrischen Betriebsräumen.

Ansonsten muss die Verlegung wie folgt erfolgen:

- e) in „Kabelanlagen mit baulichen Umhüllungen und Schienenverteilern“ nach DIN 4102-12 (z. B. Brandschutzverkleidungen), wenn die aktiven Teile, z. B. durch die bauliche Umhüllung, vor Wasser geschützt sind
 - der Klasse E 30 in Räumen, die gesprinklert sind oder die nach Abschn. 4.1.1 VdS CEA 4001 b), c), g), h), i), m) und n) zu den zulässigen Ausnahmen vom Sprinklerschutz gehören,
 - der Klasse E 90 in nicht gesprinklerten Bereichen.

Wahlweise können auch

- f) Kabel mit integriertem Funktionserhalt der Klasse E 90 nach zusätzlicher Prüfung durch VdS Schadenverhütung, der Funktionstüchtigkeit bei Einwirkung von Wasser und mit einem Schutz gegen mechanische Beschädigung installiert werden, der wie folgt auszuführen ist:
 - in Zwischendeckenbereichen entsprechend Abschn. 4.1.1. n) der VdS CEA 4001 unmittelbar unter der Rohdecke,
 - in geschlossenen Schächten und Kanälen aus nichtbrennbaren Baustoffen,
 - in Installationsschächten und -kanälen nach DIN 4102-11,
 - direkt unter Rohdecken,
 - in Doppelböden,
 - auf Kabeltrassen, die auf der ganzen Länge mit nichtbrennbaren Baustoffen abgedeckt sind.

Bei der Verwendung von E-90-Kabeln muss die Art der Verlegung der Zulassung entsprechen.

Werden Sprinkleranlagen durch zwei elektrische Energiequellen versorgt, müssen die Kabel zu den Schaltschränken und zu den Motoren mit einem Abstand von mindestens

3 m zueinander verlegt werden, es sei denn, der Schaltschrank und die Sprinklerpumpenanlage befinden sich in der Sprinklerzentrale bzw. die Kabel befinden sich im Erdreich.

Es sind die für das jeweilige Kabel zugelassenen Halter unter Beachtung der Einbaubedingungen (s. Zertifikat der Materialprüfanstalt) zu verwenden. Es wird dringend empfohlen, die Kabel unterirdisch zu verlegen.

Die gesamte Verkabelung für elektromotorgetriebene Pumpen einschließlich der Überwachungsschaltungen sollen entsprechend den für Elektroinstallationen geltenden Vorschriften ausgeführt werden. Zum Schutz der Kabel gegen Feuer sollten diese außerhalb der Gebäude oder durch solche Gebäudeteile verlegt werden, in denen die Brandgefahr vernachlässigbar gering ist und die von allen größeren Brandgefahren durch Wände, Abtrennungen oder Böden mit einer Feuerwiderstandsdauer von mindestens 60 min getrennt sind. Ansonsten sollten die Kabel einen zusätzlichen direkten Schutz erhalten.

Ersatzstromerzeuger: Ersatzstromerzeuger müssen der DIN 6280 und der DIN VDE 0108 entsprechen und durch Dieselmotoren angetrieben werden.

Bei Über- oder Unterschreiten der zu überwachenden Betriebsparameter ist nach DIN ISO 8528-4 Abschn. 7.3 die erste Variante „Alarm“ (ohne Abstellung) zu wählen.

Die Energieabgabe des Ersatzstromerzeugers an den Sprinklerpumpenmotor darf erst dann erfolgen, wenn der Generator seine Betriebsnenndaten erreicht hat.

Die Besonderheiten beim Anlaufen der Pumpen (Anlaufstromverhalten) ([Abb. 19.58](#)) sind bei der Auslegung der Ersatzstromerzeuger zu beachten.

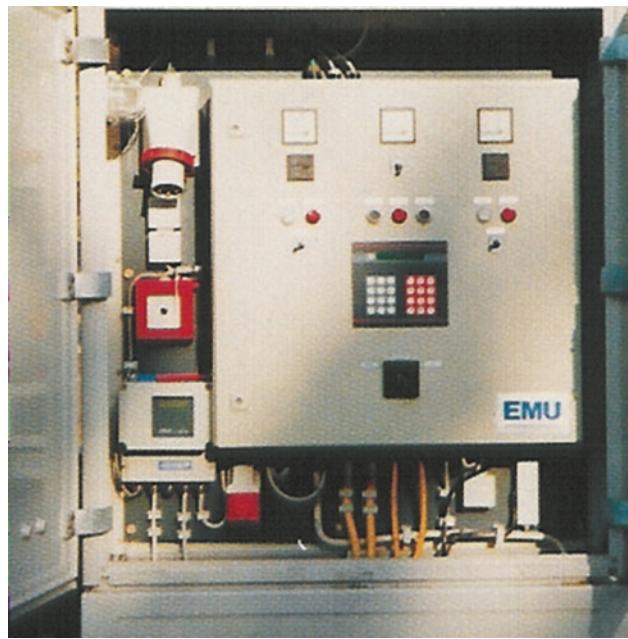
Ersatzstromerzeuger, die für eine Sprinkleranlage und weitere Verbraucher ausgelegt sind, müssen bei Spannungsausfall, unabhängig vom Betriebszustand der Sprinkleranlage, anlaufen.

Versorgen Ersatzstromerzeuger nur die Sprinkleranlage, so dürfen diese nur bei Spannungsausfall am Sprinklerschaltschrank ([Abb. 19.59](#)) und Ansprechen der Sprinkleranlage anlaufen.

Abb. 19.58 Ersatzstromerzeuger



Abb. 19.59 Sprinklerschalt-schrank



Wird nach Wiederkehr der ersten Energiequelle automatisch zurückgeschaltet, müssen Ersatzstromerzeuger noch 10 min. nachlaufen.

Die Ausrüstung der Schalttafeln für die Ersatzstromautomatik und die Netzumschaltung müssen mindestens wie im Folgenden aufgeführt sein:

- a) für den Netzbetrieb
 - 1 Spannungs-Überwachungseinrichtung (dreiphasig)
- b) für den Generatorbetrieb
 - 1 Spannungsmesser
 - 1 Strommesser je Außenleiter
 - 1 Wahlschalter mit den Stellungen
 - Automatik“ Probe“ (ohne Zuschaltung der Verbraucher, jedoch automatische Lastübernahme bei Netzausfall)
Generator“ (Lastzuschaltung von Hand bei Probe)
 - Gesperrt“ (Schlüsselschalter sperrt Anlauf)
 - 1 Signallampe „Netz Ein“
 - 1 Signallampe „Generator Ein“

Stromverteiler

Der Hauptstromschalter und die Verteilung für das Betriebsgelände sind in einem Brandabschnitt zu installieren, der keinem anderen Zweck dient als der elektrischen

Stromversorgung. Jede andere Lage der Stromverteilung muss von den zuständigen Stellen akzeptiert werden.

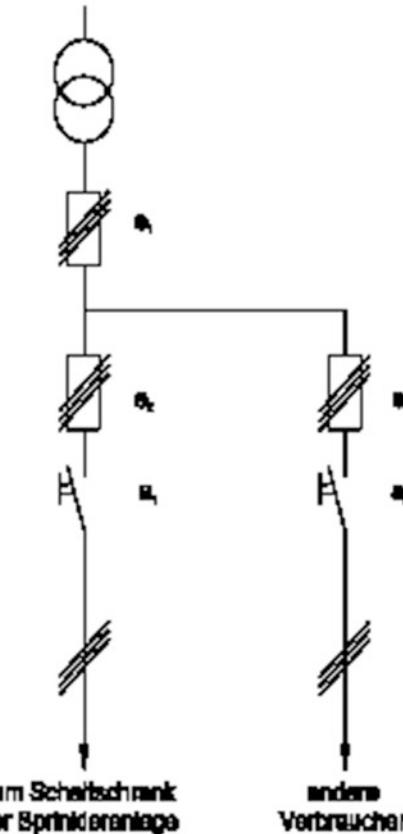
Innerhalb des Stromkreises darf kein Fehlerstrom-Schutzschalter sein. Die Zuleitung zum Schaltschrank der Sprinkleranlage ist in der Niederspannungshauptverteilung abzusichern. Davor darf bis zum niederspannungsseitigen Einspeisepunkt nur noch einmal abgesichert werden.

Die elektrischen Anschlüsse am Hauptstromverteiler sind so vorzunehmen, dass die Stromversorgung des Pumpenschaltschranks nicht abgeschaltet wird, wenn andere Verbraucher getrennt werden.

In dem Ausführungsbeispiel von Abb. 19.60, für den Anschluss der Sprinkleranlage in der Niederspannungshauptverteilung, bedeuten:

e1	=	Hauptsicherung
e2	=	Sicherung für Sprinkleranschluss
e3	=	Hauptsicherung für andere Verbraucher

Abb. 19.60 Schaltbild Stromzufuhr. (Auszug aus VdS 4001)



a1	=	Lasttrennschalter für Sprinkleranlage
a2	=	Hauptschalter für andere Verbraucher
e2/a1	=	auch als Leistungsschalter zulässig

Jeder Schalter an der ausschließlich für Sprinklerpumpen benutzten Stromleitung ist wie folgt zu beschriften:

STROMVERSORGUNG FÜR SPRINKLERPUMPE – IM BRANDFALL NICHT AUSSCHALTEN

Die Buchstaben der Beschriftung müssen mindesten 10 mm hoch und weiß auf rotem Grund sein.

Der Lasttrennschalter zum Abschalten der Sprinkleranlage muss gegen irrtümliches Schalten gesichert und besonders gekennzeichnet sein.

Installation zwischen Hauptstromverteiler und Pumpenschaltschrank

Der Strom für die Berechnung der korrekten Kabeldimensionierung wird ermittelt, indem zum größtmöglichen Volllaststrom 50 % addiert werden. Das Kabel muss darüber hinaus für 10 s mit dem größtmöglichen Anlaufstrom belastet werden können.

Pumpenschaltschrank

Der Pumpenschaltschrank muss für folgende Funktionen ausgelegt sein:

- a) automatische Startung des Motors beim Empfang eines Signals von den Druckschaltern,
- b) manuelles Starten des Motors,
- c) ausschließlich manuelles Stoppen des Motors.

Der Pumpenschaltschrank ist mit einem Amperemeter auszustatten.

Außer bei Tauchmotorpumpen muss sich der Pumpenschaltschrank in demselben Raum (Pumpenraum) wie der Elektromotor und die Pumpe befinden. Im Falle der Verwendung von Tauchmotorpumpen ist ein Doppel des Pumpentypenschildes mit den technischen Daten am Pumpenschaltschrank zu befestigen.

Die Kontakte müssen der Nutzungskategorie AC-3 nach IEC 60 947 entsprechen.

Überwachung der Pumpenfunktion

Folgende Betriebszustände sind zu überwachen:

- die Verfügbarkeit der Stromversorgung zum Motor auf allen drei Phasen,
- die Einsatzbereitschaft der Pumpe,
- das Laufen der Pumpe.

Alle überwachten Betriebszustände sind als Einzelanzeigen optisch im Pumpenraum anzuzeigen. Sie sollten außerdem optisch und akustisch an einer Stelle angezeigt werden, die ständig von zuständigem Personal besetzt ist.

Die optische Störungsanzeige muss gelb sein. Die akustischen Signale müssen eine Signalstärke von mindestens 75 dB haben und abstellbar sein.

Es ist eine Prüfeinrichtung für die Signallampen vorzusehen.

Dieselmotorgetriebene Pumpen

Ein Dieselmotor muss in der Lage sein, kontinuierlich mit Vollast auf der Höhe des Einbauortes mit der Nennleistung entsprechend DIN ISO 3046-1:1986 zu laufen (Abb. 19.61).

Bei Über- oder Unterschreiten der zu überwachenden Betriebsparameter ist nach DIN ISO 8528-4 Abschn. 7.3 die erste Variante „Alarm“ (ohne Abstellung) zu wählen.

Die Pumpe muss spätestens 15 s nach Beginn des Startzyklus die volle Leistung erbringen können.

Liegend eingebaute Pumpen müssen einen direkten Antrieb haben.

Der automatische Start und die Funktionsfähigkeit von Pumpen dürfen nicht von anderen Energiequellen als dem Motor und den dazugehörigen Batterien abhängig sein.

Motoren

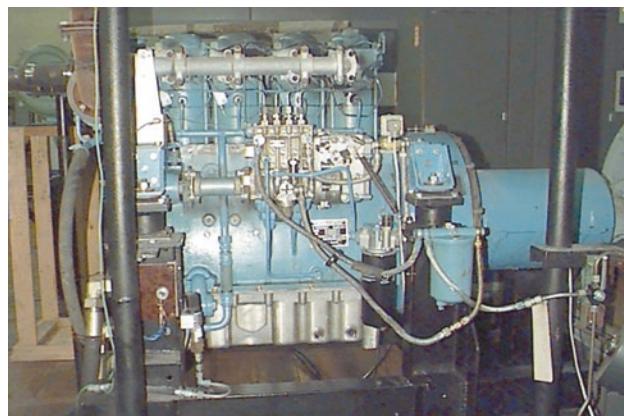
Der Motor muss in der Lage sein, bei einer Pumpenraumtemperatur von + 5 °C zu starten. Ist sichergestellt, dass am Aufstellort des Dieselmotors 15 °C nicht unterschritten werden, entfällt diese Anforderung.

Der Motor muss einen Drehzahlregler zur Regelung der Motorendrehzahl auf $\pm 5\%$ seiner Nenndrehzahl unter Normallastbedingungen haben. Er muss so konstruiert sein, dass jede an den Motor angebaute mechanische Einrichtung, die den automatischen Anlauf des Motors verhindern könnte, in die Startstellung zurückkehrt.

Kühlsystem

Folgende Kühlsystemarten sind zulässig:

Abb. 19.61 Dieselmotorgetriebene Pumpe



- a) Die Kühlung durch Wasser von der Sprinklerpumpe direkt in den Kühlkreislauf des Motors, falls erforderlich über ein entsprechend den Herstellerangaben ausgelegtes Druckminderventil. Der Wasserauslass muss offen sein, damit das austretende Wasser sichtbar ist.
- b) Durch Wärmetauscher, gespeist durch Wasser von der Sprinklerpumpe, falls erforderlich über ein nach Herstellerangaben ausgelegtes Druckminderventil. Der Wasserauslass muss ebenfalls offen sein. Das Wasser in dem geschlossenen Kreislauf muss von einer Hilfspumpe umgewälzt werden, die vom Dieselmotor angetrieben wird. Falls die Hilfspumpe einen Keilriemenantrieb hat, müssen mehrere Keilriemen vorgesehen werden, so dass, falls die Hälfte der Keilriemen gerissen ist, die verbleibenden Keilriemen zum Antrieb der Hilfspumpe ausreichen. Das Wasservolumen des geschlossenen Kreislaufs muss den Herstellerangaben entsprechen.
- c) Durch einen luftgekühlten Kühler mit einem durch mehrere Keilriemen vom Dieselmotor angetriebenen Ventilator. Wenn die Hälfte der Keilriemen gerissen ist, müssen die verbleibenden Keilriemen zum Antrieb des Ventilators ausreichen. Das Wasser in dem geschlossenen Kühlkreislauf muss von einer Hilfspumpe umgewälzt werden, die vom Dieselmotor angetrieben wird. Falls die Hilfspumpe einen Keilriemenantrieb hat, müssen mehrere Keilriemen vorgesehen werden, so dass, falls die Hälfte der Keilriemen gerissen ist, die verbleibenden Keilriemen zum Antrieb der Hilfspumpe ausreichen. Das Wasservolumen des geschlossenen Kreislaufs muss den Herstellangaben entsprechen.
- d) Durch direkte Luftkühlung des Motors mit einem durch mehrere Keilriemen vom Dieselmotor angetriebenen Ventilator. Wenn die Hälfte der Keilriemen gerissen ist, müssen die verbleibenden Keilriemen zum Antrieb des Ventilators ausreichen.

Wenn die von der Pumpe entnommenen Kühlwasserraten 2 % der maximal erforderlichen Durchflussrate der Sprinkleranlage übersteigen, muss die Kühlwasserrate in die Anlagenberechnung mit einbezogen werden.

19.12 Tschernobyl und das Kühlsystem

Am 26. April 1986 ereignete sich im ukrainischen Tschernobyl die schlimmste Katastrophe in der Geschichte der Atomenergienutzung ([Abb. 19.62](#)).

Der Tschernobyl-Reaktor war ein graphitmoderierter, wassergekühlter Druckröhren-Siedewasser-Reaktor, russischer Bauart, vom Typ RBMK.

Die Vorteile des Reaktors, für die Sowjetunion, bestanden darin, dass er zum Brennelementewechsel nicht abgeschaltet werden musste und zudem auch noch waffenfähiges Plutonium produzieren konnte.

Am Tag vor der Katastrophe wurde ein Turbinen-Experiment durchgeführt. Dabei wollte man testen, welche Energie die Turbinen liefern, wenn das externe elektrische Netz

Abb. 19.62 Tschernobyl nach Kühlwasserausfall



ausfällt. Diese Leistung wird benötigt um die Kühlung des Reaktors so lange aufrechtzuhalten, bis die Notstromaggregate anlaufen.

Bei dem Test sollte der Reaktor nicht abgeschaltet werden, sondern auf eine Leistungsabgabe zwischen 700 und 1000 MW (thermisch) reduziert werden, um eine Testwiederholung, bei einem eventuellen Fehlversuch, noch zu ermöglichen. Unter 700 MW ist der Reaktor instabil und kaum zu kontrollieren.

Für die Betriebsmannschaft gerät der Reaktor außer Kontrolle und fällt auf 30 MW_{th} ab. Es gelingt danach scheinbar, den Reaktor zu stabilisieren und wieder auf 200 MW_{th} hochzufahren. Zur dringend benötigten Kühlung des Reaktors werden alle Umwälzpumpen zugeschaltet. Durch die verminderte Dampfbildung sinkt aber die Reaktorleistung ab, was durch die nunmehr verstärkte Kühlung in der automatischen Steuerung zu kompensieren versucht wird.

Das weitere Absinken der Leistung soll durch Entfernung eines Teils der Steuer- bzw. Absorberstäbe erreicht werden. Es muss eine gewisse Menge an Absorberstäben eingefahren sein, um die Stabilität der Energieabgabe zu sichern. Laut geltender Vorschrift musste bei diesem Reaktortyp der Reaktor sofort abgeschaltet werden, wenn die „operationale Reaktivitätsreserve“ auf einen weniger als 15 Stäbe entsprechenden Wert absinkt. Die Abschaltreserve beträgt zum Zeitpunkt des Unfalls 6 bis 8 Stäbe. Die folgende Kettenreaktion nimmt ihren Lauf.

Es wird das Notsystem manuell aktiviert. Zu spät! Die Reaktorleistung steigt binnen Sekunden von 200 auf 520 MW_{th}. Man versucht noch, die Kettenreaktion durch Einschieben weiterer Absorberstäbe abzuwenden, aber die Führungskanäle sind bereits durch die große Hitze verformt. Die Reaktivität wird zusätzlich durch den erhöhten Gehalt an Dampfblasen im Kühlmittel erhöht.

Der Reaktor „geht durch“. Die Leistung steigt auf über 300.000 MW_{th} an. Die Druckröhren bersten; das Kühlwasser entweicht. Der Reaktor explodiert: Durch die große Hitze gerät der Graphitblock in Flammen und die Brennstäbe schmelzen.

Im Verlauf der folgenden zwei Wochen wird ein großer Teil des radioaktiven Materials in die Atmosphäre verteilt, ehe der Brand langsam eingedämmt wird und mit dem Bau eines riesigen Beton-Sarkophages begonnen werden konnte.

Die Nachbarstadt Prypjat ist heute eine Geisterstadt und bildet das Zentrum des „Zone“ genannten Sperrgebiets. In der Stadt wurden viele Gebäude renoviert, die als Unterkünfte für die Arbeiter und Ingenieure des ehemaligen Kraftwerksparks Prypiat, für Soldaten, Polizisten und Feuerwehrleute dienen. Im Umland und im Stadtgebiet von Tschernobyl leben heute rund 700 von einst 14.000 Personen, die entweder ablehnten, die Region zu verlassen, oder nach der Katastrophe 1986 in ihre Dörfer zurückkehrten. Die Umweltorganisation Blacksmith Institute zählte in ihrer 2006, 2007 und 2013 veröffentlichten Liste Tschernobyl jeweils zu den zehn Orten mit der größten Umweltverschmutzung weltweit.

Die Kühlung ist Bestandteil jeder theoretischen Auslegung von Reaktoren, Maschinen, Turbinen und Pumpen. Die häufigsten Fehler schleichen sich bei Kapazitätsveränderungen oder Umstellungen ein.

Luftfilter und Lufteinlass

Am Lufteinlass im Pumpenraum muss für den Betrieb des Dieselmotors ein geeigneter Filter vorgesehen werden.

Abgasanlage

Entsprechend der vom Motorenhersteller empfohlenen Werte darf der Gesamtgegendruck nicht überschritten werden. Die Abgasleitung ist mit einem geeigneten Schalldämpfer zu versehen.

Liegt die Abgasleitung höher als der Motor, müssen Einrichtungen vorgesehen werden, die ein Zurückfließen von Kondensat in den Motor verhindern. Die Abgasleitung ist so anzutragen, dass Abgase nicht in den Pumpenraum zurückströmen können.

Kraftstoff, Kraftstofftank und Kraftstoffleitungen

Der Qualitätsanspruch an den verwendeten Dieselkraftstoff richtet sich nach den Vorgaben des Motorenherstellers.

Der Kraftstofftank muss genügend Kraftstoff enthalten, um den Motor bei Vollast für

- 3 h in LH-Anlagen,
- 4 h in OH-Anlagen,
- 6 h in HHP- oder HHS-Anlagen

betreiben zu können.

Sind mehrere dieselgetriebene Pumpen vorhanden, müssen alle Motoren eigene Kraftstofftanks und Kraftstoffleitungen haben.

Der Kraftstofftank muss aus geschweißtem Stahl gefertigt werden und eine robuste Anzeige für den Kraftstoffstand besitzen. Um einen Zulauf mit Überdruck zu erreichen, muss der Tank höher als die Kraftstoffpumpe des Motors installiert werden, jedoch nicht unmittelbar über dem Motor.

Sämtliche Ventile in der Kraftstoffleitung zwischen Kraftstofftank und Motoren sind direkt am Tank anzutragen. Sie müssen eine Stellungsanzeige haben und in der offenen Stellung gesichert sein. Rohrverbindungen dürfen nicht gelötet werden. Für die Kraftstoffleitungen sind Metallrohre zu verwenden (Abb. 19.63).

Der Ansaugstutzen ist mindestens 20 mm über dem Tankboden anzubringen. Am tiefsten Punkt des Tanks ist ein Entwässerungsventil mit mindestens 20 mm Durchmesser zu installieren.

Die Entlüftung des Kraftstofftanks sollte außerhalb des Gebäudes enden.

Starteinrichtung

Die Starteinrichtungen sind automatisch und manuell vorzusehen, die mit Ausnahme des Anlassermotors und der Batterien, die von beiden Einrichtungen genutzt werden können, voneinander unabhängig sind.

Der Dieselmotor muss sowohl automatisch nach Empfang eines Signals vom Druckschalter starten als auch manuell über einen Taster am Pumpenschaltschrank. Die Abstellung des Dieselmotors darf nur manuell möglich sein.

Die Nennspannungen von Batterien und Anlassermotor müssen

- 24 V für Motoren mit mehr als 1640 cm³ Hubraum,
- 24 V oder 12 V für Motoren mit bis zu 1640 cm³ Hubraum

betragen.

Die Auslegungsleistung von Startermotor und allen Batteriestromversorgungen muss so bemessen sein, dass der Motor bei 0 °C und 760 mm Hg atmosphärischem Druck für mindestens 10 Zyklen von jeweils mindestens 15 s Dauer, bei maximal 10 s Pause, zum Starten durchgedreht werden kann. Zum Ende des Zyklus, bei dem Strom zugeführt wird, muss die Drehzahl mindestens 120 U/min betragen.

Abb. 19.63 Kraftstoffzufuhr
zur Dieselpumpe



Automatische Starteinrichtung: Der automatische Startzyklus muss sechs Versuche zum Starten des Motors von jeweils 5 s bis 10 s Dauer, mit Pausen von maximal 10 s zwischen den Startversuchen, umfassen. Die Starteinrichtung muss sich selbsttätig zurückstellen und unabhängig von der Netzstromversorgung sein.

Nach jedem Startversuch muss die Starteinrichtung automatisch auf die andere Batterie umschalten. Die Steuerspannung muss von beiden Batterien gleichzeitig genommen werden. Durch entsprechende Einrichtungen muss verhindert werden, dass eine Batterie die andere negativ beeinflusst.

Manuelle Notstart-Einrichtung: Es muss eine Notstarteinrichtung entsprechend der Anerkennungsbedingungen für Schaltschränke vorhanden sein.

Prüfvorrichtung für die manuelle Starteinrichtung: Für die regelmäßige Prüfung der manuellen Starteinrichtung sind ein Taster und eine Anzeigelampe vorzusehen, ohne dass die Abdeckung über dem Taster der Notstarteinrichtung eingeschlagen werden muss. Der Schaltschrank muss neben der Anzeigelampe mit folgendem Text beschriftet werden:

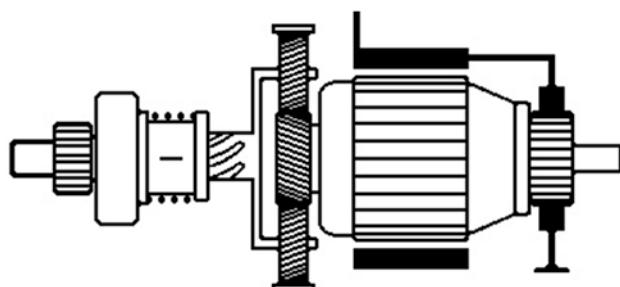
TASTER FÜR MANUELLEN START DRÜCKEN, WENN DIE LAMPE LEUCHTET

Der Taster für den manuellen Start darf nur in Funktion gesetzt werden, wenn ein automatischer Motorenstart mit nachfolgendem Abschalten erfolgte sowie nach sechs aufeinander folgenden erfolglosen automatischen Startversuchen. Bei beiden Betriebszuständen muss die Anzeigelampe aufleuchten, und der Taster für manuellen Start muss gleichzeitig auf die Notstarteinrichtung umgeschaltet werden.

Nachdem ein manueller Prüfstart durchgeführt wurde, muss die hierfür benutzte Schaltung automatisch abgeschaltet werden und die Anzeigelampe erlöschen. Die automatische Starteinrichtung muss funktionsfähig bleiben, wenn die Prüfvorrichtung für die manuelle aktiviert ist.

Anlassermotor: Der elektrische Anlassermotor (Abb. 19.64) muss ein bewegliches Ritzel haben, das automatisch in den Schwungradzahnkranz eingreift. Um Stoßbelastungen zu vermeiden, darf erst dann die volle Leistung auf den Anlassermotor wirken, wenn das Ritzel voll eingreift. Das Ritzel darf durch ruckartige Fehlzündungen nicht ausrücken.

Abb. 19.64 Elektrischer Anlassermotor. (Auszug aus VdS 4001)



Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die bei laufendem Motor Einrückversuche verhindern.

Der Startermotor muss gestoppt werden und in Ruhestellung gehen, wenn das Ritzel nicht in den Schwungradkranz einrücken kann. Nach erfolglosem Einrückversuch muss der Startermotor automatisch weitere Versuche unternehmen, um ein Einrücken zu erreichen.

Ist der Motor gestartet, muss das Ritzel des Startermotors automatisch gesteuert über einen elektromechanischen Drehzahlmesser aus dem Schwungradkranz ausrücken. Druckschalter, wie solche am Motorschmiersystem oder an der Wasserpumpendruckseite, dürfen nicht zum Abschalten des Startermotors verwendet werden.

Fliehkraftschalter und Lichtmaschinen, die zum Messen der Drehzahl eingesetzt werden, müssen direkt mit dem Motor gekoppelt oder vom Motor angetrieben werden; ein Keilriemenantrieb ist nicht zulässig.

Motorstarterbatterien

Die Ausführung von Motorstarterbatterien (Abb. 19.65) und Ladeeinrichtung muss wie folgt erfolgen:

- Es müssen zwei voneinander getrennte Batterie-Stromversorgungen vorhanden sein, die keinem anderen Zweck dienen dürfen.
- Die Batterien müssen entweder aufladbare offene prismatische Nickel-Kadmium-Zellen entsprechend IEC 60 623 oder Blei-Säure-Akkumulatoren entsprechend den einschlägigen IEC-Normen sein.
- Der Elektrolyt für Blei-Säure-Akkumulatoren muss mit den entsprechenden IEC-Normen übereinstimmen.
- Batterien sind entsprechend den Anforderungen in diesen Richtlinien und allen Herstellerangaben auszuwählen, zu verwenden, zu laden und zu warten.
- Es muss ein zum Prüfen der Dichte des Elektrolyts geeigneter Säureprüfer vorhanden sein.

Abb. 19.65 Batterie



Batterieladegeräte

Für jede Starterbatterie ist ein eigenes, ständig angeschlossenes, vollautomatisches Konstantspannungs-Ladegerät vorzusehen. Es muss die Möglichkeit bestehen, eines der Ladegeräte auszubauen, während das andere weiter in Betrieb bleibt.

Ladegeräte für Blei-Säure-Akkumulatoren müssen eine Ladespannung von $2,25 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ pro Zelle liefern. Die Nennladespannung muss auf die örtlichen Gegebenheiten (Klima, regelmäßige Wartung usw.) abgestimmt sein. Es ist eine Schnellladeeinrichtung zum Laden mit einer höheren Spannung vorzusehen, die $2,7 \text{ V}$ pro Zelle nicht überschreiten darf. Die Ladeleistung muss zwischen 3,5 % und 7,5 % der 10-h-Kapazität der Batterie betragen.

Ladegeräte für Nickel-Kadmium-Batterien müssen eine Ladespannung von $1,445 \text{ V} \pm 0,025 \text{ V}$ pro Zelle liefern. Die Nennladespannung muss auf die örtlichen Gegebenheiten (Klima, regelmäßige Wartung usw.) abgestimmt sein. Es ist eine Schnellladeeinrichtung zum Laden mit einer höheren Spannung vorzusehen, die $1,75 \text{ V}$ pro Zelle nicht überschreiten darf. Die Ladeleistung muss zwischen 25 % und 167 % der 5-h-Kapazität der Batterie betragen.

Einbauort für Batterien und Ladegeräte

Batterien sind auf Gestellen oder Ständern zu befestigen.

Die Ladegeräte können neben den Batterien installiert werden. Batterien und Ladegeräte sollen an einem gut zugänglichen Ort aufgestellt werden, an dem die Gefahr der Verschmutzung durch Kraftstoff, Feuchtigkeit, Pumpenkühlwasser und der Beschädigung durch Vibrationen gering ist. Die Batterien sollten, um den Spannungsverlust zwischen Batterie- und Anlassermotorklemmen so gering wie möglich zu halten, so nah wie möglich bei den Anlassermotoren aufgestellt werden, unter Beachtung der oben aufgeführten Hinweise.

Anzeige des Starteralarms

Jeder der folgenden Betriebszustände muss jeweils durch eine rote Warnlampe und ein akustisches Signal sowohl vor Ort als auch an einer durch zuständiges Personal besetzten Stelle angezeigt werden:

- a) Betätigung aller Schalter, die ein automatisches Anlaufen der Pumpe verhindern,
- b) Nicht-Starten des Motors nach Beendigung des Startzyklus mit sechs nacheinander erfolgten Versuchen,
- c) der Lauf der Pumpe.

Die Warnlampen müssen entsprechend beschriftet werden.

Werkzeuge und Ersatzteile

Ein Standard-Werkzeugsatz und Ersatzteile entsprechend den Empfehlungen der Motoren- und Pumpenhersteller müssen vorhanden sein.

Motorenprüfung und Probelauf

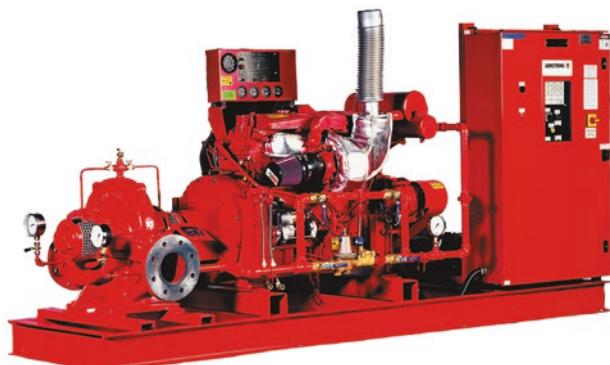
Motorenprüfungen und Probelaufe müssen wie folgt vorgenommen werden:

Lieferanten-Prüfungen und Bescheinigung der Ergebnisse: Jede komplette Einheit aus Motor und Pumpe muss auf dem Prüfstand des Lieferanten für mindestens 1,5 h bei der Nenn-Durchflussrate geprüft werden (Abb. 19.66). Folgende Werte sind mindestens auf dem Prüfzertifikat zu dokumentieren:

- a) die Motorenendrehzahl bei einer Nullfördermenge,
- b) die Motorenendrehzahl, wenn die Pumpe bei Nenn-Durchflussrate Wasser liefert,
- c) der Druck bei Nullfördermenge,
- d) die Saughöhe am Pumpeneinlass,
- e) der Druck an der Pumpendruckseite bei Nenn-Durchflussrate hinter allen Drosselblenden,
- f) die Umgebungstemperatur,
- g) der Anstieg der Kühlwassertemperatur am Ende des 1,5-stündigen Probelaufs,
- h) der Kühlwasserstrom,
- i) der Anstieg der Schmieröltemperatur am Ende des Probelaufs,
- j) die Ausgangstemperatur und der Temperaturanstieg des geschlossenen Kühlwasserkreislaufs des Motors, falls der Motor mit einem Wärmetauscher ausgerüstet ist.

Inbetriebnahmeprüfung am Einbauort: Bei der Inbetriebnahmeprüfung einer Anlage wird die automatische Starteinrichtung der dieselmotorgetriebenen Pumpe bei abgeschalteter Kraftstoffzufuhr für die sechs Startzyklen aktiviert. Ein einzelner Startzyklus besteht aus einer 15 s währenden Startphase des Motors mit einer anschließenden Pause von 10 s bis 15 s Dauer. Nach Beendigung der sechs Startversuche muss der Fehlstart-Alarm ausgelöst haben. Die Kraftstoffversorgung ist dann wieder einzuschalten und die Pumpe muss anlaufen, wenn der Taster für die Startpräfeinrichtung betätigt wird.

Abb. 19.66 Prüfstation für Sprinkleranlagen-Komponenten



Hydraulische Auslegung

Die Wasserbeaufschlagung stellt die Mindestmenge an Wasser (mm/min) dar, für die eine Sprinkleranlage ausgelegt ist. Sie wird aus der Ausflussrate an einer bestimmten Gruppe von Sprinklern (l/min) ermittelt, geteilt durch die Schutzfläche (m^2).

Alle Anlagen müssen vollständig hydraulisch berechnet werden (Abb. 19.67). Es entfallen Angaben zu vorberechneten Anlagen. Dabei wird davon ausgegangen, dass alle Sprinkler unter der Decke oder dem Dach bzw. alle Sprinkler innerhalb der Wirkfläche, wenn diese Anzahl kleiner ist als die Anzahl der Sprinkler unter der Decke oder dem Dach, sowie alle Regal- und Zusatzsprinkler geöffnet sind.

Bereiche mit unterschiedlicher Wasserbeaufschlagung sind so zu schützen, dass mindestens zwei Sprinklerreihen mit der höheren Wasserbeaufschlagung in die Zone mit der niedrigeren Wasserbeaufschlagung hineinragen.

Die Mindestanforderungen für Wasserbeaufschlagung und Wirkfläche für die Brandgefahrenklassen LH, OH und HHP sind in Tab. 19.20 aufgeführt.

Hohe Brandgefahr, Lagerrisiko (HHS)

Die Schutzart sowie die Bemessung der Wasserbeaufschlagung und der Wirkfläche hängen von der Brennbarkeit der Lagermaterialien (oder der Mischung von Lagermaterialien) und der Verpackung (einschließlich der Palette) sowie der Lagerart und der Lagerhöhe ab.

Besondere Einschränkungen gelten für verschiedene Lagerarten, entsprechend der Brandgefahrenklasse.

Schutz mit ausschließlichem Deckenschutz

Für den Fall des ausschließlichen Deckenschutzes sind die erforderliche Wasserbeaufschlagung und die Wirkfläche für die verschiedenen Kategorien und die maximal zulässigen Lagerhöhen für die verschiedenen Lagerarten in Tabelle 6.02 der VdS CEA 4001 aufgeführt (Abb. 19.68). Die in der Tabelle angegebenen Lagerhöhen sind als das Maximum für einen wirksamen Sprinklerschutz anzusehen, wenn Sprinkler nur an Decke oder Dach installiert sind. Der Abstand zwischen maximal zulässiger Lagerhöhe und Dach oder Decke sollte 4 m nicht übersteigen.

Abb. 19.67 Absperraum



Tab. 19.20 Wasserbeaufschlagung/Wirkfläche bei Brandklassen LH, OH, HHP

Wasserbeaufschlagung und Wirkfläche für die Brandgefahrenklassen LH, OH und HHP

Brandgefah- renklasse	Mindest-Wasserbeaufschla- gung in mm/min	Nass- oder vorge- steuerte Anlage	Trocken- oder Nass-Trockenanlage
		Wirkfläche in m ²	
LH	2,25	84	nichtzulässig Auslegung nach OH1
OH1	5,0	72	90
OH2	5,0	144	180
OH3	5,0	216	270
OH4	5,0	360	nicht zulässig Auslegung nach HHP1
HHP1	7,5	260	325
HHP2	10,0	260	325
HHP3	12,5	260	325
HHP4	Es sind besondere Betrach- tungen durchzuführen.	nicht zulässig	nicht zulässig

Lagerhöhe, Gebäudehöhe und Deckenfreiraum (der vertikale Abstand zwischen Dach- oder Deckensprinklern und der Oberkante des Lagerguts) sind wichtige Parameter, die auf die Wirksamkeit und die für den Sprinklerschutz erforderliche Wasserbeaufschlagung Einfluss haben.

Für Lagerhöhen, die diese Grenzen überschreiten, ist die Installation von Regalsprinklern in Zwischenebenen erforderlich.

Regalsprinkler in Zwischenebenen

Diese Regelung gilt nicht für das alternative Schutzkonzept „Regallager und Hochregallager sowie wasserdurchlässige Einbauten wie Regalböden, Podeste und Zwischengeschosse“ ([Abschn. 11.6](#) (VdS CEA 4001)).

Abb. 19.68 Hochregallager

Abb. 19.69 Regalsprinkler

Werden mehr als 50 Sprinkler in Zwischenebenen installiert, müssen Decken- oder Dachsprinkler an getrennte Alarmventile angeschlossen werden.

Die Wasserbeaufschlagung für die Dach- oder Deckensprinkler (Abb. 19.69) muss mindestens 7,5 mm/min über eine Wirkfläche von 260 m² betragen. Falls Waren über der höchsten Zwischenebene des Sprinklerschutzes gelagert werden, sind die Auslegungskriterien für die Dach- oder Deckensprinkler der Tabelle 6.03 (VdS CEA 4001) zu entnehmen.

Für die hydraulisch ungünstigste Situation ist anzunehmen, dass in maximal drei Ebenen von Regalsprinklern auf jeder Ebene jeweils drei benachbarte Sprinkler gleichzeitig geöffnet sind.

Sind die Freistreifen zwischen den Regalen mindestens 2,4 m breit, muss nur ein Regal berücksichtigt werden. Sind die Freistreifen zwischen den Regalen mindestens 1,2 m und weniger als 2,4 m breit, müssen zwei Regale berücksichtigt werden. Sind die Freistreifen zwischen den Regalen weniger als 1,2 m breit, müssen drei Regale berücksichtigt werden.

Bei Regalen, in denen mehr als eine Sprinklerreihe pro Ebene installiert ist, sind maximal drei benachbarte Sprinklerreihen mit jeweils drei Sprinklern auf drei Ebenen zu berücksichtigen.

Bei Anwendung des „alternativen Schutzkonzeptes“ entfallen die drei vorstehenden Absätze. In dem Schutzkonzept sind auch die Angaben zur hydraulischen Auslegung beschrieben.

19.13 Dimensionierung und Anordnung von Rohren

Rohrdimensionierung

Die Rohrdurchmesser müssen entsprechend Anhang G der VdS CEA 4001 ermittelt werden. Unter Anwendung des in G.1 und G.3 gezeigten Verfahrens werden alle Rohrdurchmesser durch hydraulische Berechnung ermittelt.

Alle Anlagen sind vollständig hydraulisch zu berechnen. Angaben zu vorberechneten Anlagen entfallen daher.

Maximaler Anlagendruck

Bei der Bemessung von Sprinkleranlagen ist sicherzustellen, dass die Sprinkler keinem Druck von mehr als 12 bar ausgesetzt sind – ausgenommen während der Druckprüfungen am Rohrnetz, bei denen der Druck 15 bar nicht überschreiten darf.

Der maximal zulässige Druck der verwendeten Komponenten ist für den maximalen Anlagendruck maßgeblich.

19.14 Rohrleitungen

Für Rohrleitungen gilt die Bernoulli-Gleichung.

Der Gesamtdruck setzt sich aus

1. statischem Druck (Manometerdruck) und
2. dynamischem Druck (Fließdruck)

zusammen. Wird der eine Druck geringer, so steigt der andere Druck um diese Differenz.

In Abb. 19.70 wird dieses Prinzip veranschaulicht. In Bereichen großer Strömungsgeschwindigkeit ist der statische Druck geringer als in Bereichen mit niedriger Strömungsgeschwindigkeit. In einer Leitung, in der kein Wasser fließt, ist der statische Druck 100 % und der dynamische Druck 0 %. Öffnet man das Rohr, so wird ein Teil des statischen Drucks zur Bewegung des Wassers benötigt. Es steigt der dynamische Druck und lässt den statischen Druck fallen.

Wird ein Rohr durch Verkalkung, Alter oder Ablagerung im Querschnitt verengt, so muss das Wasser schneller durch die Leitung fließen, folglich wird auch mehr dynamischer Druck erzeugt, der den statischen Druck mindert.

Der Wasserdruk wird heutzutage in bar gemessen (früher atü). Das Wasserwerk liefert das Wasser mit einem Druck von 4–6 bar.

Abb. 19.70 Bernoulli-Gleichung

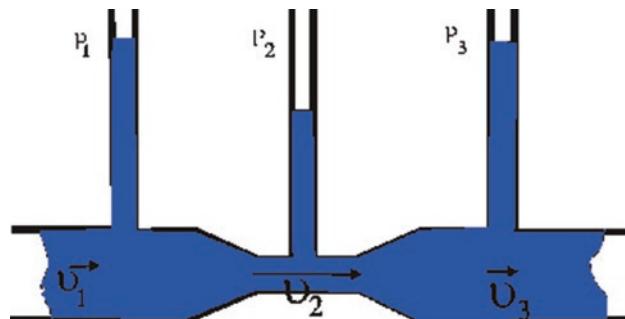


Abb. 19.71 Erdverlegte Rohrleitungen



Erdverlegte Rohrleitungen

Erdverlegte Rohre sind vor Korrosion zu schützen und entsprechend den Herstelleranweisungen zu verlegen (Abb. 19.71).

Es dürfen ausschließlich folgende Rohre verwendet werden:

- duktile Gussrohre nach DIN EN 545,
- Stahlrohre nach DIN 2460,
- Druckrohre aus Polyethylen PE-HD nach DIN 8075 und R 14.3.1 mit Gütezeichen der Gütekennzeichnung Kunststoffe e. V.,
- Druckrohre aus Polyvinylchlorid weichmacherfrei (PVC-U) nach DIN 8061 bzw. R 1.1.1 mit dem Gütezeichen der Gütekennzeichnung Kunststoffe e. V.,
- Edelstahlrohre nach DIN 17 455 mit Kunststoffummantelung und geschweißten Rohrverbindungen.

Stahlrohre nach DIN 2460 müssen durch Stumpf- oder Einstekschweißmuffen verschweißt oder durch Steckmuffen miteinander verbunden werden. Die Stahlrohre müssen eine werkseitig hergestellte Zementmörtelauskleidung nach DIN 2614 haben. Es ist eine Einstufung der Bodenklassen nach einem Arbeitsblatt der DVGW (Deutsche Vereinigung des Gas- und -wasserfaches e. V.) bzw. GW 9 bzw. DIN 50 929 vorzunehmen, um nach DIN 30 675-1 die Umhüllungsart festlegen zu können.

Entsprechend den Angaben des Rohrherstellers sind die Verbindungsstellen mit einem Korrosionsschutz zu versehen. Die Qualität der Rohre, der Auskleidung und der Umhüllung ist in einem Werksprüfzeugnis 2.2 nach EN 10 204 zu bescheinigen.

Die Verlegeanleitung für PE-80- und PE-100-Druckrohre des Kunststoffverbandes e. V. ist zu beachten. Zur Verbindung von Rohren und Formstücken sowie zum Anschluss an Armaturen mittels Vorschweißbunden ist das Heizwendelschweißen bzw. Heizelement-Stumpfschweißen anzuwenden.

Bei der Verlegung von PVC-U-Druckrohren ist ebenfalls die Verlegeanleitung des Kunststoffverbandes e. V. zu beachten. Zur Verbindung von Rohren und Formstücken sowie zum Anschluss an Armaturen sind Steckmuffen bzw. Klebemuffen zu verwenden.

Zur Verhinderung von Beschädigungen an Rohren, z. B. durch vorbeifahrende Fahrzeuge, sind geeignete Vorkehrungen zu treffen.

Freiverlegte Rohrleitungen

Rohrleitungen hinter den Alarmventilen sind in Stahl auszuführen ([Abb. 19.72](#)). Wenn Stahlrohre mit einem Durchmesser bis zu 150 mm mit einem Gewinde oder einer geschnittenen Nut versehen oder anderweitig spanend bearbeitet sind, müssen sie eine

Abb. 19.72 Stapel vorgerichteter Rohre. (Prefab-group.com)



Tab. 19.21 Mindeststärken Kupferrohre

Mindeststärken bei Kupferrohren	
Durchmesser	Mindestwandstärke
< 42 mm	1,5 mm
42–88,9 mm	2 mm
108 mm	2,5 mm

Mindestwandstärke entsprechend ISO R65 M haben. Bei größeren Durchmessern muss die Mindestwandstärke spanend bearbeiteter Rohre entsprechend ISO R65 L2 sein.

Wenn Stahlrohre < 150 mm Durchmesser maschinell ohne Schwächung der Wandstärke bearbeitet sind, z. B. durch gerollte Nuten, müssen sie eine Mindestwandstärke entsprechend ISO R 65 L2 haben.

Kupferrohre dürfen nur in Nassanlagen in Strömungsrichtung nach dem Alarmventil installiert werden. Rohre bis DN 50 müssen der DIN EN 1057 entsprechen. Von DN 50 bis DN 100 sind Rohre entsprechend der DIN EN 12 449 zu verwenden. Kupferrohre müssen das Gütezeichen der Gütegemeinschaft Kupferrohre e. V. und das DVGW-Prüfzeichen tragen.

Die Mindeststärken bei Kupferrohren sind nach [Tab. 19.21](#) einzuhalten.

Bei Trocken-, Nass-Trocken- und vorgesteuerten Sprinkleranlagen ist vorzugsweise verzinkter Stahl zu verwenden.

Schweißen

Rohre und Formstücke mit einem Durchmesser \leq 50 mm dürfen nicht auf der Baustelle geschweißt werden; Brennschneiden, Löten und andere Arten der thermischen Bearbeitung vor Ort sind in keinem Fall zulässig.

Schweißarbeiten an Sprinklerrohrleitung sind so auszuführen, dass:

- alle Verbindungen durchgehend geschweißt werden,
- die Innenseiten von Schweißnähten den Wasserdurchfluss nicht beeinträchtigen,
- die Rohrleitung entgratet und die Schlacke entfernt wird.

Die Schweißer müssen entsprechend EN 287–1 anerkannt sein.

Das Herstellen von Rohrverbindungen durch Schweißen ist nicht zulässig bei Rohren oder Anschlussstücken wie Bögen < DN 50, es sei denn, die Schweißstellen werden in den Werkstätten der Sprinklerfirmen, deren Schweißverfahren und Schweißeinrichtungen von den zuständigen Stellen hierfür anerkannt sind, hergestellt und geprüft.

Die geschweißten Rohre müssen in einem Abstand von 100 mm an jedem Rohrende mit dem Namen oder Kurzzeichen der Errichterfirma ([Abb. 19.73](#)) gekennzeichnet sein. Die einzelnen Kennzeichnungen an den Rohrenden müssen mindestens an je zwei

Abb. 19.73 Rohrmontage.
(Carlanbau Brandschutzanlagen GmbH)



gegenüberliegenden Stellen des Rohrumfangs gut lesbar und dauerhaft erfolgen. Die Einrichtung zur Kennzeichnung der Rohre muss mit der Schweißeinrichtung kombiniert sein.

Kupferrohre sind durch Hartlöten unter Verwendung von Lötfittings nach DIN EN 1254 miteinander zu verbinden. Die Fittings müssen mit dem Herstellerzeichen versehen sein.

Für Lötverbindungen von Kupfer mit Kupfer sind die Hartlote CP 105 oder CP 203 nach DIN EN 1044 zu verwenden. Der Einsatz von Flussmitteln ist nicht erforderlich.

Für Lötverbindungen von Kupfer-Zink-Legierungen (Messing) oder Kupfer-Zinn-Legierungen (Rotguss) untereinander oder an Kupfer sind die Hartlote AG 304 oder AG 306 nach DIN EN 1044 unter Einsatz des Flussmittels FH10 nach DIN EN 1045 zu verwenden.

Es sind nur solche Lote und Flussmittel zu verwenden, die das Gütezeichen für Hartlote und Hartlötflussmittel der Gütegemeinschaft Kupferrohr e. V. tragen.

Der Übergang von Stahl auf Kupfer ist als Flanschverbindung auszuführen, wobei das Stahlrohr mit einem Stahlflansch PN 16 nach DIN EN 1092-1 und das Kupferrohr mit einem Lötfansch nach DIN 2501 aus Rotguss zu versehen ist. Für die Verbindung sind Edelstahlschrauben zu verwenden.

Bis DN 50 (Kupferrohr 54 mm × 2 mm) sind Schraubverbindungen unter Verwendung von Rohrverschraubung und Doppelnippel oder ähnlichen Konstruktionen aus Rotguss zulässig.

Hartlötverbindungen dürfen nur von hierfür besonders geschulten Personen durchgeführt werden. Die Qualifikation muss den zuständigen Stellen durch Vorlage eines Zertifikates nachgewiesen werden, das bei einer von den zuständigen Stellen anerkannten Institution zu erwerben ist und nicht älter als zwei Jahre sein darf.

Schweißmuttern müssen DIN EN 10 241 entsprechen. Die Bohrung für Schweißmuffen muss mindestens dem Gewindeaußendurchmesser entsprechen und darf maximal 2 mm kleiner als der Muffenaußendurchmesser sein. Die Bohrung muss innen entgratet sein. Das Verfahren zum Aufschweißen von Muffen an Rohre ≤ DN 50 muss von VdS Schadenverhütung anerkannt sein.

Sprinkleranlage im Rautenstrauch-Joest-Museum defekt. Museum droht Zwangsschließung

„Beim Bau des Rautenstrauch-Joest-Museums soll derart gepfuscht worden sein, dass es drei-einhalb Jahre nach der Eröffnung nicht mehr zu behebende Schäden gibt. Wie ein von der Verwaltung beauftragter Gutachter festgestellt hat, besteht die in dem Haus eingebaute Sprinkleranlage aus minderwertigem Material und ist zudem falsch konstruiert worden. Das bestätigte Stadtsprecher Gregor Timmer am Donnerstag. „Unser Ziel ist, die Anlage bei laufendem Betrieb zu sanieren“, sagte Timmer. Sollte das nicht möglich sein, droht dem Museum eine Schließung, die im schlimmsten Fall bis zu zweieinhalb Jahren dauern kann.“

Nach einem Wasserschaden musste die Abteilung „Rituale“ im Januar für Besucher gesperrt werden. Daraufhin zog die Verwaltung einen Gutachter hinzu. Dessen Ergebnisse „haben wir der Arbeitsgemeinschaft der Baufirmen mit der Bitte um Stellungnahme geschickt“, sagte Timmer. Die Gewährleistungsfrist sei noch nicht abgelaufen. Deshalb stünden die Unternehmen in der Pflicht, die Mängel zu beseitigen.

Die Baufirmen bewerten den Vorgang völlig anders. Sie sprechen von einem Bedienungsfehler. Die Sprinkleranlage sei „wie seitens des Bauherrn vorgegeben und gemäß der ausgeschriebenen Planung ausgeführt und installiert“, sagte eine Sprecherin. Sowohl die Verwaltung als auch Brandschutzexperten der Prüforganisation VDS hätten die Anlage abgenommen. Es handelt sich um eine Trockensprinkleranlage, die erst nach dem Auslösen von Rauch- und Brandmeldern mit Wasser geflutet wird. Bei derartigen Systemen sei darauf zu achten, dass die Leitungen nach dem Fluten mit Wasser vollständig entleert werden. Dadurch könnten mögliche Rostschäden vermieden werden. Dass die Rohre an mehreren Abschnitten Rost aufweisen, lasse „auf einen nicht fachgerechten Betrieb der Sprinkleranlage schließen“.

Wegen des fehlerhaften Löschsystems setzt das Museum derzeit Mitarbeiter als Brandwachen ein. Denkbar sei, dass während der Sanierung sicherheitshalber ein Löschwagen der Feuerwehr in Dauerbereitschaft auf dem Gelände abgestellt werde, heißt es.

Jetzt räche sich, dass sich die Stadt bei der Vergabe auf das billigste Angebot eingelassen habe, sagte Ludwig Theodor von Rautenstrauch, dessen Vorfahren den Grundstock für das Völkerkundemuseum gelegt haben. „Die Rohre für die Sprinkler-Anlage kommen aus China, und entsprechend sehen die auch aus.“ Er habe die zwei dicken Bände mit Fotografien von der Anlage einsehen können, die bei der Prüfung entstanden seien: „Das ist gespenstisch – überall Risse und Rost.““ (aus: Andreas Damm, Martin Oehlen, Sprinkleranlage im Rautenstrauch-Joest-Museum defekt: Museum droht Zwangsschließung, in: Kölner Stadt-Anzeiger Online, <https://www.ksta.de/koeln/-sprinkleranlage-im-rautenstrauch-joest-museum-1926452>, 06.03.2014, Zugriff: 20.04.2017)

Mechanische Rohrverbindungen

Alle mechanischen Rohrverbindungen müssen anerkannt sein.

Verbindungen von Rohrleitungen mit Flanschen nach DIN, Lötfittings nach DIN EN 1254, Tempergussfittings nach DIN EN 10 242 (inklusive Dichtmaterial) sind nicht VdS-anerkennungspflichtig.

Flexible Schläuche und Verbindungen

Wenn eine relative Bewegung zwischen verschiedenen Abschnitten der Rohrleitungen innerhalb einer Sprinkleranlage möglich ist, z. B. aufgrund von Dehnungsfugen oder bei freistehenden Regalen, ist eine flexible Verbindung für den Anschluss an das Hauptrohr einzusetzen ([Abb. 19.74](#)). Vor dem Einbau müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

Abb. 19.74 Flexible Rohrverninder

- a) Die flexible Rohrverbindung muss dem 4-fachen maximalen Betriebsdruck, mindestens aber 40 bar, widerstehen können. Sie darf keine Teile enthalten, die im Brandfall die Integrität oder die Wirksamkeit der Sprinkleranlage beeinträchtigen könnten.
- b) Flexible Schläuche müssen ein durchgehendes, druckbeständiges Innenrohr aus nichtrostendem Stahl oder NE-Metall haben.
- c) Flexible Schläuche dürfen nicht ganz gestreckt installiert werden.

Flexible Schläuche und Verbindungen dürfen nicht dazu verwendet werden, Fluchtungsfehler zwischen einem Hauptverteilerrohr und den Speiseleitungen zu Sprinklern in Zwischenebenen auszugleichen.

Zum Ausgleich müssen Stahlbalg-Kompensatoren nach DIN 30 681 PN 16 eingesetzt werden. Sie müssen mit dem DIN-DVGW-Zeichen und der Registernummer gekennzeichnet sein. In die Rohrhalterungen und das Gebäude dürfen keine Reaktionskräfte übertragen werden.

Der Anschluss des Rohrnetzes beweglicher Einrichtungen, wie z. B. fahrbaren Regalen oder Maschinen, muss durch Rohrdrehgelenke oder Edelstahlschläuche nach DIN 3384 PN 16 erfolgen. Die Schläuche müssen mit dem DIN-DVGW-Zeichen und der Registernummer gekennzeichnet sein. Die Kompensatoren und Schläuche müssen an Stellen eingebaut werden, an denen sie vor äußereren mechanischen Einflüssen geschützt sind.

Verdeckte Verlegung

Rohre müssen so verlegt werden, dass sie im Fall notwendiger Reparaturen, Inspektionen und Änderungen leicht zugänglich sind. Sie dürfen nicht in Betonböden oder -decken verlegt werden.

Schutz vor Brandeinwirkung und mechanischer Beschädigung

Rohre sind so zu verlegen, dass sie nicht durch mechanische Beschädigungen gefährdet werden. Werden Rohre über Durchgängen mit geringer Kopffreiheit, in Zwischenebenen oder an vergleichbaren Orten verlegt, sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen.

Rohrleitungen für Sprinkleranlagen einschließlich der Wasserzufuhr dürfen nur durch gesprinklerte Gebäude oder Räume geführt werden, sofern sie nicht

- im Erdreich verlegt sind,
- durch Räume führen, in denen die Ausnahme vom Sprinklerschutz zulässig ist,
- einschließlich ihrer Halterungen durch Bauteile mit einer Feuerwiderstandsdauer von 90 min nach DIN 4102 abgetrennt sind oder
- auf Bodenhöhe verlegt, ummauert und mit Betonplatten abgedeckt sind.

Die verlegten Rohrleitungen müssen sichtbar sein, andernfalls müssen sie jederzeit ohne großen Aufwand freigelegt werden können. Ausgenommen hiervon sind erdverlegte und einschließlich der Halterung mit einer Feuerwiderstandsdauer von 90 min nach DIN 4102 abgetrennte Rohrleitungen

Bei der Verkleidung der Halterungen sind die in den Richtlinien angegebenen Berechnungslasten zu beachten.

Anstriche

Unverzinkte Stahlrohrleitungen müssen einen Anstrich erhalten ([Abb. 19.75](#)). Bei Beschädigungen z. B. durch Gewindeschneiden, müssen auch verzinkte Rohrleitungen mit einem Anstrich versehen werden.

Bei ungewöhnlich starken korrosiven Umgebungsbedingungen kann ein zusätzlicher Schutz erforderlich werden.

Entwässerung

Für eine Entwässerung aller Rohrleitungen sind Einrichtungen vorzusehen. Kann diese nicht über das Entwässerungsventil am Alarmventil erfolgen, sind zusätzliche Ventile einzubauen.

Bei Trocken-, Nass-Trocken- und vorgesteuerten Anlagen müssen die Strangrohre zu den Verteilerrohren ein Gefälle von mindestens 0,4 % haben. Zu dem dazugehörigen Entwässerungsventil müssen die Verteilerrohre ein Gefälle von mindestens 0,2 % aufweisen.

Abb. 19.75 Abzweigung von allgemeiner Wasserzufuhr



Strangrohre dürfen nur seitlich oder an der Oberseite von Verteilerrohren angeschlossen werden.

Rohrhalterungen

Rohrhalterungen müssen direkt am Gebäude oder, falls erforderlich, an Maschinen, Lagerregalen oder sonstigen Konstruktionen befestigt werden. Sie dürfen nicht zur Befestigung anderer Installationen benutzt werden. Sie müssen verstellbar sein, um eine gleichmäßige Tragfähigkeit sicherzustellen (Abb. 19.76). Halterungen müssen das Rohr ganz umschließen und dürfen nicht mit Rohren oder Fittings verschweißt werden.

Der Teil des Gebäudes an dem die Halterungen angebracht werden, muss die Rohrleitungen tragen können. Rohre von mehr als 50 mm Durchmesser dürfen nicht an Trapezblechen oder an Gasbeton befestigt werden.

Befinden sich über dem Sprinklerrohr keine betrieblichen Einrichtungen, kann die zusätzliche Halterung an der Tragkonstruktion entfallen, wenn sichergestellt ist, dass eine Einzellast von 1000 N von der Deckenkonstruktion aufgenommen werden kann.

Verteilerrohre und Steigrohre müssen eine ausreichende Anzahl von Befestigungspunkten zum Aufnehmen der Axialkräfte haben.

Kein Teil der Halterungen darf aus brennbarem Material bestehen. Nägel dürfen nicht verwendet werden.

Halterungen für Kupferrohre sind mit einer geeigneten Auskleidung und einer ausreichenden elektrischen Isolierung zur Vermeidung von Kontaktkorrosion zu versehen. Geeignet hierfür sind z. B. im Wirbelsinterverfahren aufgetragene pulververseifte Äthylen-Vinylacetat-Copolymere oder eine Auskleidung der Schellen mit PTFE-Folie. Werden andere Materialien eingesetzt, muss ihre Eignung nachgewiesen werden.

Abstände und Anordnung

Halterungen müssen im Allgemeinen Abstände von maximal 4 m für Stahlrohre und 2 m für Kupferrohre haben. Bei Rohren von über 50 mm Durchmesser können diese Abschnitte um 50 % erhöht werden, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

Abb. 19.76 Rohrhalterung



- Es sind zwei voneinander unabhängige Halterungen direkt am Gebäude befestigt.
- Es wird eine Halterung verwendet, die eine um 50 % höhere Tragfähigkeit aufweist als in [Tab. 19.24](#) angegeben.

Bei der Verwendung von Doppelhaltern, so dass sich vier unabhängige Befestigungen am Gebäude ergeben, können folgende Halterungsabstände gewählt werden:

- 7 m bei Nenndurchmessern DN 80 bis DN 100
- 8 m bei Nenndurchmessern \geq DN 125

Am Ende der Rohrleitung sind dann zwei Konsolen mit je einem Pendel vorzusehen.

Bei Verwendung mechanischer Rohrverbindungen

- darf die Rohrverbindung maximal 1 m von der Halterung entfernt sein,
- muss jeder Rohrabschnitt mindestens eine Halterung haben.

Der Abstand vom letzten Sprinkler auf einem Rohr zu einer Halterung darf nicht größer sein als

- 0,9 m für Rohrleitungen mit 25 mm Durchmesser,
- 1,2 m für Rohrleitungen mit mehr als 25 mm Durchmesser.

Der Abstand von stehenden Sprinklern zu einer Halterung darf nicht weniger als 0,15 m betragen ([Abb. 19.77](#)).

Vertikal verlegte Rohre müssen in folgenden Fällen zusätzliche Halterungen haben:

- bei Rohrlängen über 2 m,
- bei Versorgung einzelner Sprinkler durch Rohre mit mehr als 1 m Länge.

Folgende Rohrleitungen brauchen keine gesonderte Halterung, wenn sie weder auf geringer Höhe installiert sind noch auf andere Weise mechanischen Stößen ausgesetzt sind:

- horizontale Abzweigrohre mit weniger als 0,45 m Länge,
- Fall- oder Steigrohre mit weniger als 0,6 m Länge, die einzelne Sprinkler speisen,
- Fall- oder Steigrohre mit weniger als 1,0 m Länge, die einzelne Sprinkler speisen, durch eine Zwischendecke geführt werden und dadurch eine horizontale Bewegung des Fall- oder Steigrohres verhindert wird.

Verlängerungsmuffen für Gewindestangen von Halterung müssen gesichert sein, z. B. durch eine Kontermutter. Das Gleiche gilt für Gewindestangen zur Befestigung von Trapezblechhängern.

Die Konstruktion für Befestigungen an Stahltrapezbleche, Gas- oder Bimsbetonplatten muss von VdS Schadenverhütung genehmigt werden. Dabei ist zu beachten, dass die

Abb. 19.77 Sprinkler in gepresster Leitung. (Viega.de)



Aufhängung der Rohre in maximal 12 m Abstand an der Tragkonstruktion erfolgen muss und der letzte Sprinkler nicht mehr als 6 m von einer solchen Aufhängung entfernt ist.

Befinden sich über dem Sprinklerrohr keine betrieblichen Einrichtungen, kann die zusätzliche Halterung an der Tragkonstruktion entfallen, wenn durch eine Berechnung eines Statikers nachgewiesen wird, dass eine Einzellast von 1000 N von der Deckenkonsstruktion aufgenommen werden kann.

Befestigungsdübel in Gas- oder Bimsbetonplatten müssen einen Abstand von mindestens 150 mm vom Plattenrand haben.

Können Befestigungen an Stahltrapezblechen, Gas- oder Bimsbeton nicht die zweifache Berechnungslast nach [Tab. 19.24](#) aufnehmen, so kann die Anforderung bis zur einfachen Berechnungslast gesenkt werden, wenn im gleichen Verhältnis die Halterungsabstände verringert werden, wie die Last gemindert ist.

Bei Gas- oder Bimsbetonplatten kann die zusätzliche Halterung an der Tragkonstruktion entfallen, wenn die Befestigung durch die Platte durchgesteckt und mit einer Stahlplatte verschweißt oder verschraubt wird.

Sprinklerrohre, die durch Hülsen und Aussparungen der Gebäudekonstruktion geführt werden und dort aufliegen, müssen durch eine Rohrhalterung alle 25 m, bei vermaschten Strangrohren alle 50 m befestigt werden. Die Abstände der Auflagepunkte dürfen 6 m nicht überschreiten. Die Rohrhalterung darf nicht als Festpunkt ausgeführt werden. Werden Sprinklerstrangrohre durch Hülsen geführt, muss zusätzlich das freie Rohrende gehaltsiert werden. Die Hülsen für Strangrohre dürfen einen Durchmesser von maximal 80 mm haben.

Bei Befestigung von Halterungen für Sprinklerrohre an Holzbalken müssen die in [Tab. 19.22](#) aufgeführten Mindestwerte eingehalten werden.

Für Doppelhalter ist in Abhängigkeit von der Halterart die Anzahl der Holzscreuben bzw. Bolzen entsprechend [Abb. 19.78](#) zu erhöhen.

Schraubbolzen müssen beidseitig mit Scheiben unterlegt werden, es sei denn, die Rohrhalterung hat die gleiche Auflagefläche. Die Stärke der Holzbalken muss 0,1 m betragen. Die Schraubbolzen müssen mindestens das 3-Fache ihres Durchmessers vom Balkenunterrand entfernt sein.

Holzscreuben müssen eine Einschraubtiefe von mindestens dem 8-Fachen ihres Durchmessers haben und seitlich am Holzbalken befestigt werden. Der Abstand zwischen

Tab. 19.22 Mindestwerte Befestigungen an Holzbalken

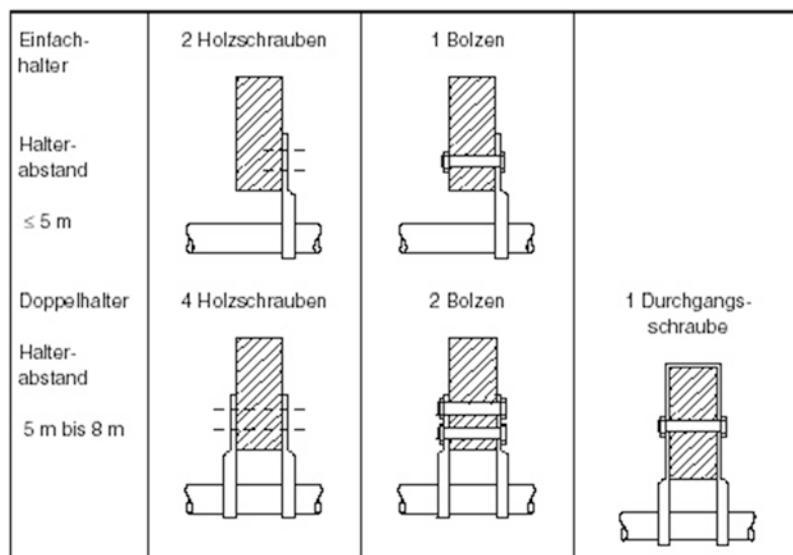
Befestigung an Holzbalken

Nenndurchmesser	Bolzendurchmesser in mm	Holzschraubendurchmesser in mm
\leq DN 50	6	2 \times 6
$>$ DN 50 \leq DN 100	8	2 \times 8
$>$ DN 100 \leq DN 150	10	2 \times 10
$>$ DN 150 \leq DN 200	12	2 \times 12

den Schrauben und zum Balkenuntermass muss mindestens das 5-Fache ihres Durchmessers betragen.

Wenn bei Halterungssystemen Gewindestangen in Sacklöcher geschraubt werden, z. B. bei Dübeln, so muss auf der anderen Seite der Gewindestange eine Einstellmöglichkeit vorhanden sein, die es erlaubt, die Gewindestange mindestens 2 cm durch das Gewinde durchtreten zu lassen.

Trägerklammern für Rohre bis DN 65 dürfen nur an Trägern befestigt werden, wenn deren Auflageflächen nicht mehr als 10° von der Horizontalen abweichen. Die Klammern dürfen nur durch vertikalen Zug belastet werden. Die Klemmschrauben müssen an der schrägen Fläche des Trägers angreifen. Hiervon abweichende Trägerklammern müssen von den zuständigen Stellen anerkannt sein.

**Abb. 19.78** Halterungsvarianten. (Auszug aus VdS 4001)

Tab. 19.23 Mindeststärken Flacheisenhalter/Rohrschellen

Mindeststärke von Flacheisenhaltern und Rohrschellen

Nennrohrdurchmesser (d) in mm	Flacheisenhalter		Rohrschellen	
	verzinkt	nicht verzinkt	verzinkt	nicht verzinkt
	Mindeststärke in mm			
d ≤ 50	2,5	3,0	25 × 1,5	25 × 3,0
50 < d ≤ 200	2,5	3,0	25 × 2,5	25 × 3,0

Schalldämmmeinlagen in Rohrhalterungen dürfen nur verwendet werden, wenn dies durch die Auflage einer Behörde gefordert wird. Die Art der Schalldämmmeinlage muss im Einzelfall mit den zuständigen Stellen abgestimmt werden.

Bemessung

Sind Rohrhalterungen nicht VdS-anerkannt, so sind sie entsprechend den Anforderungen von [Tab. 19.23](#) und [19.24](#) auszulegen.

Rohrleitungen in Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen

Ist Sprinklerschutz in Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen erforderlich, müssen die Rohrleitungen wie folgt ausgelegt werden:

Bei Zwischendecken über OH-Nutzungen dürfen die Sprinkler von denselben Strangrohren gespeist werden wie die unter der Decke befindlichen Sprinkler.

In allen anderen Fällen müssen die Sprinkler in Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen über getrennte Strangrohre gespeist werden.

Tab. 19.24 Auslegungsparameter Rohrleitungen

Auslegungsparameter für Rohrhalterungen

Nennrohrdurchmesser (d) in mm	Mindesttragfähigkeit bei 20 °C ¹⁾ in kg	Mindestquerschnitt ²⁾ in mm ²	Mindestlänge des DüBELS ³⁾ in mm
d ≤ 50	200	30 (M8)	30
50 < d ≤ 100	350	50 (M10)	40
100 < d ≤ 150	500	70 (M12)	40
150 < d ≤ 200	850	125 (M16)	50

¹⁾ Wenn der Werkstoff auf 200 °C erhitzt wird, darf sich die Tragfähigkeit um nicht mehr als 25 % verringern.

²⁾ Der Nennquerschnitt von Gewindestangen muss so weit erhöht werden, dass der Mindestquerschnitt noch erreicht wird.

³⁾ Die Länge der Dübel ist abhängig vom verwendeten Typ sowie der Art des Baustoffs, in dem sie verankert werden. Die angegebenen Werte beziehen sich auf Beton.

19.15 Armaturen

Alarmventilstation

Jede Sprinkler-Gruppe muss eine Alarmventilstation haben (Abb. 19.79).

Absperrarmaturen

Alle offenen (normalerweise) Absperrarmaturen, die die Wasserversorgung zu den Sprinklern unterbrechen können, müssen

- im Uhrzeigersinn zu schließen sein,
- mit einer Anzeige versehen sein, die eindeutig die offene oder geschlossene Stellung anzeigt,
- in der offenen Stellung mit Riemen und Schloss oder auf ähnliche Weise gesichert sein.

Bei erdverlegten Leitungen in Klasse 1 müssen Absperrarmaturen

- eine oberirdische Anzeigevorrichtung haben oder
- eine Anzeigevorrichtung in Straßenkappen haben, die ständig auf die Betriebsstellung überwacht wird und deren elektrische Bauteile in der Straßenkappe in der Schutzart IP 56 ausgeführt sind, oder
- eine Anzeigevorrichtung haben und in einem gut zugänglichen unterirdischen Schacht installiert sein.

Hinter Alarmventilstationen sollten Absperrarmaturen nach Möglichkeit vermieden werden. Wenn Absperrarmaturen hinter Alarmventilstationen installiert werden, sind diese elektrisch zu überwachen.

Abb.19.79 Alarmventilstation



An Orten, an denen hohe statische Drücke auftreten können (z. B. in Hochhäusern), ist besonders darauf zu achten, dass sämtliche Absperrarmaturen, Prüf-, Entwässerungs- und Entleerungsventile für die auftretenden Drücke geeignet sind.

Ringleitungsarmaturen

Werden Sprinkleranlagen von betriebseigenen Ringleitungen gespeist, müssen Absperrarmaturen zur Unterteilung des Ringes in einzelne Abschnitte installiert werden, so dass kein Abschnitt mehr als vier Alarmventilstationen enthält.

Entwässerungsventile

Entwässerungsventile sind wie in [Tab. 19.25](#) aufgeführt einzubauen, damit an folgenden Stellen Wasser abgelassen werden kann ([Abb. 19.80](#)):

- a) unmittelbar hinter der Alarmventilstation oder – sofern vorhanden – hinter der dazu gehörigen Absperrarmatur,
- b) unmittelbar hinter jedem Tandem-Alarmventil,
- c) unmittelbar hinter jeder Zusatz-Absperrarmatur,
- d) zwischen einer Trocken- oder Tandem-Alarmventilstation und jeder zu Prüfzwecken eingebauten Zusatz-Absperrarmatur,
- e) an allen Rohren, die nicht über andere Entwässerungsventile entleert werden können, mit Ausnahme von Fallrohren zu einzelnen Sprinklern in Nassanlagen

Die Ventile sind am unteren Ende der Rohrleitung einzubauen und wie in [Tab. 19.25](#) aufgeführt zu dimensionieren. Der Ablauf darf nicht mehr als 3 m über dem Boden liegen und ist vorzugsweise mit einem Messingstopfen zu versehen. An Stelle von Messingstopfen können auch verzinkte Stahlstopfen eingesetzt werden.

Prüfventile

Alarm und Pumpenstart

Soweit erforderlich sind 15 mm-Prüfventile vorzusehen, um Folgendes zu prüfen:

- a) Den hydraulischen Alarm und alle elektrischen Alarindruckschalter durch die Entnahme von Wasser unmittelbar hinter
 - einem Nassalarmventil und allen dahinter befindlichen Hauptabsperrarmaturen,
 - einem Nass-Trocken-Alarmventil,
 - einem vorgesteuerten Alarmventil.
- b) Den hydraulischen Alarm und alle elektrischen Alarindruckschalter durch die Entnahme von Wasser hinter der Haupt-Absperrarmatur und vor
 - einem Nass-Trocken-Alarmventil,
 - einem Trocken-Alarmventil,
 - einem vorgesteuerten Alarmventil.
- c) Alle Strömungsmelder, die hinter der Alarmventilstation installiert sind. Das Prüfventil ist hinter dem Strömungsmelder anzuschließen.

Tab. 19.25 Mindestmaße Entwässerungsventile

Mindestmaße von Entwässerungsventilen

Hauptentwässerungsventil		Mindestdurchmesser d des Ventils und der Rohrleitung in mm
LH-Anlage	40	
OH- oder HHP- oder HHS-Anlage	50	
Tandemanlage	50	
Einzelne Zone	50	
Verteilerrohre ohne Gefälle zum Hauptentwässerungsventil	$\varnothing \leq 50$ $50 < \varnothing \leq 80$ $\varnothing > 80$	20 32 50
Strangrohre ohne Gefälle zum Hauptentwässerungsventil	$\varnothing \leq 50$ $\varnothing > 50$	20 25
Rohrleitungen ohne Gefälle zum Hauptentwässerungsventil zwischen Trocken- oder Tandem-Alarmventilen und einer Zusatz-Absperrarmatur für Prüfzwecke	15	

- d) Alle automatischen Pumpenstarteinrichtungen.
- e) Alle Sprinkleralarm-Strömungsmelder im Pumpenraum oder im Raum für den Druckluftwasserbehälter, die vor der Alarmventilstation installiert sind.

In Nass-, Trocken-, Nass-Trocken- und vorgesteuerten Anlagen

Am hydraulisch ungünstigsten Punkt an einem Verteilerrohr ist eine Prüfeinrichtung vorzusehen, die ein Prüfventil mit den dazugehörigen Armaturen und Rohrleitungen

Abb. 19.80 Absperrarmaturen

enthält und die einen Durchfluss entsprechend der Ausflussrate von einem einzelnen Sprinkler hat.

Der Prüfanschluss kann auch über das Strangrohr erfolgen.

Spülanschlüsse

Spülanschlüsse mit und ohne fest installierte(n) Ventile(n) sind an den Nebenverteilerrohren einzubauen (Abb. 19.81). Sie müssen denselben Nenndurchmesser haben wie das Verteilerrohr. Sie sind vorzugsweise mit einem Messingstopfen oder einer Messingkappe zu versehen. An Stelle von Messingstopfen und -kappen können auch verzinkte Stahlstopfen eingesetzt werden.

Es kann zweckmäßig sein, Spülanschlüsse in Strangrohre einzubauen, z. B. in Form eines T-Blindstücks.

Neben ihrer Verwendung zur Durchspülung des Rohrnetzes können Spülanschlüsse auch zur Prüfung der Wasserverfügbarkeit sowie für Druck- und Durchflussrattemessungen verwendet werden.

Rohrleitungen, die vollständig mit Wasser gefüllt sind, können durch einen Druckanstieg infolge einer Temperaturerhöhung Schaden nehmen. Wenn eine vollständige Entlüftung einer Anlage notwendig ist, z. B. bei einem vermaschten Rohrnetz mit Spülanschlüssen an den Rohrenden, kann der Einbau von Überdruckventilen erforderlich sein.

Manometer

Die Skaleneinteilung auf Manometern darf folgende Werte nicht überschreiten:

- 0,2 bar bei einem Skalenendwert bis zu 10 bar und
- 0,5 bar bei einem Skalenendwert mehr als 10 bar.

Der Skalenendwert sollte in der Größenordnung von 150 % des größten zu erwartenden Drucks liegen.

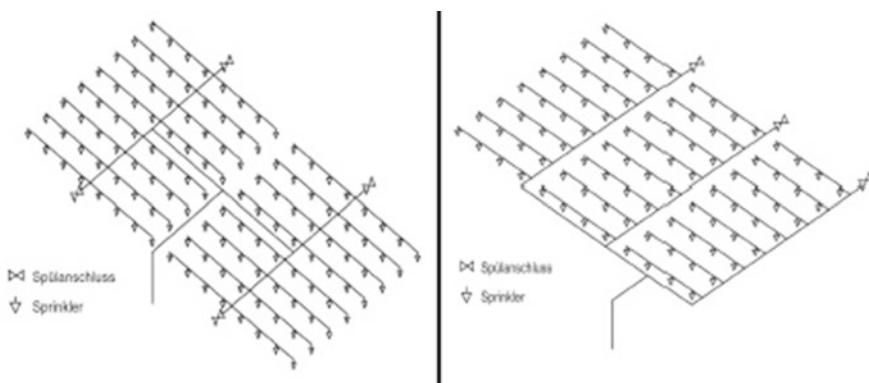


Abb. 19.81 Strangrohranordnung. (Auszug aus VdS 4001)

Anschlüsse der Wasserversorgung

Jeder Anschluss an das öffentliche Wasserleitungsnetz muss mit einem Manometer (A-Manometer) zwischen der Absperrarmatur des Zuleitungsrohrs und dem Rückschlagventil versehen werden.

Jede Wasserversorgung mit einer Pumpe ist mit einem gedämpften Manometer an der Druckleitung unmittelbar hinter dem Rückschlagventil und vor allen Absperrarmaturen auszustatten ([Abb. 19.82](#)).

Alarmventilstationen

An allen Alarmventilstationen muss sich an folgenden Stellen ein Manometer befinden:

- unmittelbar vor der Alarmventilstation (B-Manometer),
- unmittelbar hinter der Alarmventilstation (C-Manometer),
- unmittelbar hinter Tandem-Ventilstationen, jedoch vor allen Absperrarmaturen.

Ausbau

Alle Monometer müssen ohne Unterbrechung der Wasser- oder Luftversorgung der Anlage leicht ausgebaut werden können. Falls erforderlich, ist der Einsatz selbstentlastender Kugelhähne vorzusehen.

19.16 Alarne und Alarmierungseinrichtungen

Alarmglocken

Jede Alarmventilstation benötigt eine eigene wassergetriebene Alarmglocke, die sich so nah wie möglich am Alarmventil befinden muss. Eine einzelne Alarmglocke darf gemeinsam für eine Gruppe von Nassalarmventilen installiert werden, sofern sich diese in derselben Station befinden und jedes Alarmventil mit einer Betriebsanzeige ausgestattet ist.

Abb. 19.82 Wasserzufuhr mit Absperrvorrichtung



Jede Alarmglocke ist gut sichtbar mit der Nummer der Sprinklergruppe zu beschriften (Abb. 19.83). Die wassergetriebenen Alarmeinrichtungen (z. B. Glocke) können entfallen, wenn zwei Hupen und zwei Druckschalter an der Rohrleitung für die Alarmglocke zur Alarmierung installiert sind. Die Alarmierung durch die Hupen ist vollständig redundant auszuführen und eines der Alarmmittel mit gesicherter Energieversorgung mit überwachtem Anschluss (Primärleitungen) auszustatten. Für mehrere Alarmventilstationen in einem Raum genügt eine redundante Ausstattung dieser Alarmierungseinrichtung. Es kann erforderlich sein, am Ende der Leitung eine Düse zu installieren. An jeder Ventilstation ist eine optische Anzeige zu installieren.

Wassermotor und Alarmglocke

Der Wassermotor muss mit der dazugehörigen Alarmglocke – im Freien an einer Außenwand – mit seiner Mittenlinie nicht höher als 6 m über dem Anschlusspunkt des Alarmventils installiert werden. Ein für Reinigungszwecke gut zugänglicher Siebfilter ist zwischen der Motordüse und dem Alarmventilanschluss zu installieren. Der Wasserablauf muss gut sichtbar sein.

Rohrleitungen zur Alarmglocke

Die Rohrleitungen sind in verzinktem Stahl auszuführen. Die äquivalente Rohrlänge zwischen dem Alarmventil und dem Wassermotor darf nicht mehr als 25 m betragen, wobei eine äquivalente Länge von 2 m für jede Richtungsänderung angenommen werden muss.

Das Rohr ist mit einer Absperrarmatur innerhalb des Gebäudes zu versehen und muss eine ständige Entwässerung durch eine Drosselblende mit einem Durchmesser von

Abb. 19.83 Sprinkler-Alarmglocke



maximal 3 mm haben. Die Drosselblende kann in das Fitting integriert sein und ist in nichtrostendem Stahl oder einem NE-Metall auszuführen.

Elektrische Strömungsmelder, Wasser- und Luftdruckschalter

Die elektrischen Einrichtungen zur Meldung des Ansprechens von Sprinkleranlagen müssen entweder Strömungsmelder oder Druckschalter sein.

Strömungsmelder

Strömungsmelder dürfen nur in Nassgruppen verwendet werden. Hinter jedem Strömungsmelder ist ein Prüfanschluss vorzusehen, um den Betrieb eines einzelnen Sprinklers zu simulieren (Abb. 19.84). Der Prüfanschluss ist mit einer Entwässerung zu versehen. Das Abflussrohr ist in verzinktem Stahl oder Kupfer auszuführen.

Die Druck-Durchflusskennlinie des voll geöffneten Prüfventils und des Abflussrohrs muss der des Sprinklers mit der kleinsten Nennweite entsprechen, der nach dem Strömungsmelder installiert ist. Alle Drosseln müssen sich am Rohrende befinden und sind in nichtrostendem Stahl oder NE-Metall auszuführen (Abb. 19.85).

Das Abflussrohr des Strömungsmelders ist so anzutragen, dass jeder Durchfluss während des Prüfvorgangs gut sichtbar ist.

Trocken- und vorgesteuerte Anlagen

Jeder einzelne Abschnitt der Rohrleitungen einer Sprinklergruppe sollte mit einem Luft-/Gasunterdruckalarm versehen werden, um eine optische und akustische Warnung zu einer mit zuständigen Personen besetzten Stelle zu übertragen.

Alarmübertragungseinrichtungen zu ständig besetzten Stellen

Jede elektrische Alarmübertragungseinrichtung in automatischen Sprinkleranlagen, die auf eine ständig besetzte Stelle aufgeschaltet ist, muss den Anforderungen der EN 54-2 (Brandmelderzentralen) sowie den entsprechenden Regelungen in VdS 2095

Abb. 19.84 Strömungsmelder

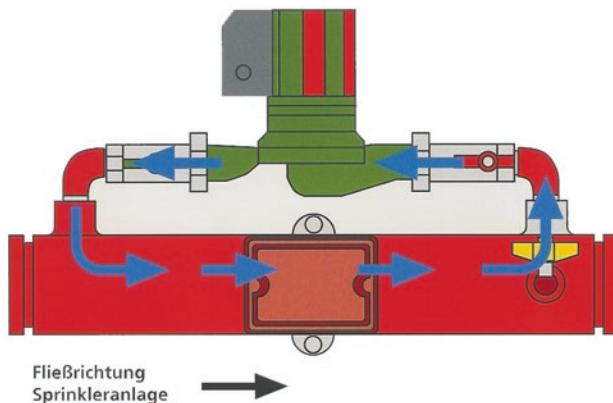


Abb. 19.85 Vorgesteuerte Trockenanlage



„VdS-Richtlinien für automatische Brandmeldeanlagen, Planung und Einbau“ sowie VdS 2496 „VdS-Richtlinien für die Ansteuerung von Feuerlöschanlagen“ entsprechen.

Jede Sprinkleranlage muss durch eine elektrische Alarmierung zu einer ständig besetzten Stelle verbunden sein.

Überwachung von Absperrarmaturen

Die Überwachungseinrichtung von Absperrarmaturen muss ebenfalls auf eine ständig besetzte Stelle aufgeschaltet sein.

19.17 Schilder, Hinweise und Informationen

Übersichtsplan

Für die Feuerwehr und andere alarmierte Einsatzkräfte ist unabhängig vom obligatorischen **Feuerwehrplan** nahe dem Haupteingang ein **Übersichtsplan** gut erkennbar auszuhängen (Abb. 19.86).

Der **Übersichtsplan** muss folgende Hinweise enthalten:

- a) Nummer der Sprinklergruppe und Einbauort der dazugehörigen Alarmventilstation und der Alarmglocke,
- b) alle nach unterschiedlichen Brandgefahrenklassen eingestuften Bereiche, die zugehörige Brandgefahrenklasse und die maximale Lagerhöhe,
- c) mit Hilfe von Farbgebung oder Schraffierung die von jedem Alarmventil geschützten Flächen und – falls von der Feuerwehr verlangt – Angabe der Wege durch den Betrieb zu diesen Bereichen,
- d) Lage aller Zusatz-Absperrarmaturen.

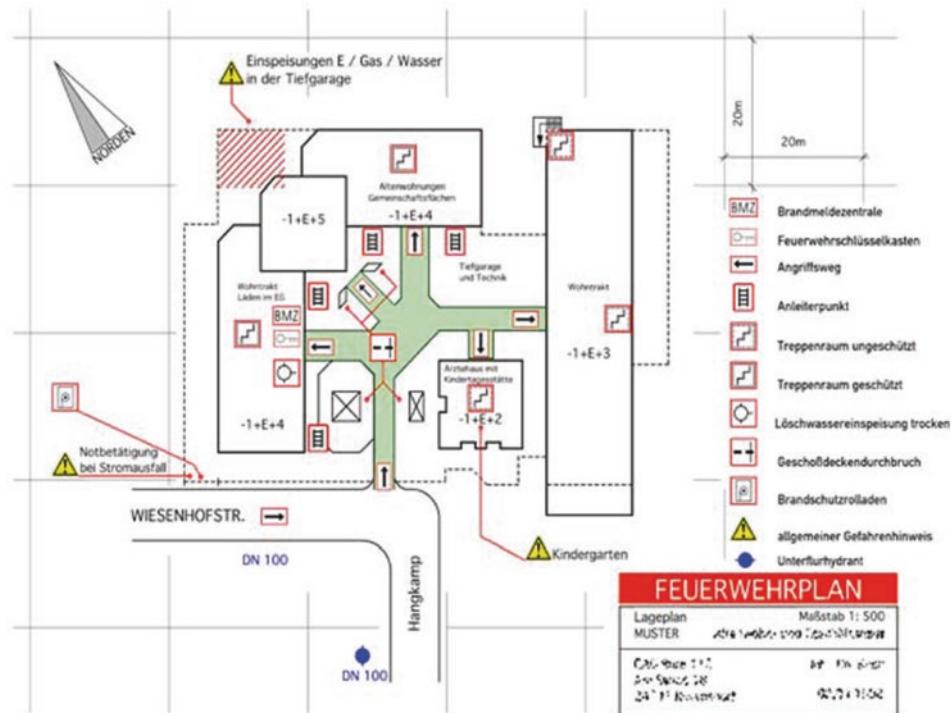


Abb. 19.86 Sprinkler-Übersichtsplan

Schilder und Hinweise

Hinweisschild

An der Außenwand, so nah wie möglich am Eingang zu den Alarmventilstationen, ist ein wetterbeständiges Hinweisschild anzubringen. Das Schild muss in mindestens 35 mm Buchstabenhöhe den folgenden Wortlaut tragen:

SPRINKLER-ABSPERRARMATUR

dazu, in mindestens 5 mm Buchstabenhöhe:

IM GEBÄUDE

Die Beschriftung muss in weißen Buchstaben auf rotem Grund ausgeführt werden.

Schilder für Absperrarmaturen

Nahe der Haupt- und allen Zusatz-Absperrarmaturen ist ein Schild mit der Aufschrift

ALARMVENTILSTATION

anzubringen. Das Schild muss rechteckig sein, mit weißen, mindestens 20 mm hohen Buchstaben auf rotem Grund.

Ist die Absperrarmatur in einem Raum mit einer Tür installiert, muss sich das Schild an der Außenseite der Tür befinden. Ein zweites Schild mit der Aufschrift „Tür geschlossen halten“ ist an der Innenseite der Tür anzubringen. Das zweite Schild muss rund sein, mit weißen, mindestens 5 mm hohen Buchstaben auf blauem Grund.

Alarmventilstation

Wenn die Sprinkleranlage aus mehr als einer Gruppe besteht, muss jede Alarmventilstation gut sichtbar ein Schild mit ihrer Gruppennummer haben.

Hydraulisch berechnete Anlagen: Bei voll hydraulisch berechneten Anlagen ist am Steigrohr direkt neben allen Alarmventilstationen dauerhaft ein Hinweis anzubringen. Darin müssen folgende Informationen enthalten sein:

- 1) die Nummer der zugehörigen Sprinklergruppe;
- 2) die Brandgefahrenklassen der durch diese Gruppe geschützten Bereiche;
- 3) für jeden Bereich einer Brandgefahrenklasse innerhalb einer Gruppe:
 - a) die Auslegungsparameter (Wirkfläche und Wasserbeaufschlagung),
 - b) die Druck-/Durchflussraten-Anforderungen am C-Manometer oder der Wassermesseinrichtungen für die hydraulisch günstigste und ungünstigste Wirkfläche,
 - c) die Druck-/Durchflussraten-Anforderungen am Manometer an der Pumpendruckseite für die hydraulisch günstigste und ungünstigste Wirkfläche,
 - d) die Höhe des höchsten Sprinklers über dem C-Manometer,
 - e) der Höhenunterschied zwischen C-Manometer und Monometer an der Pumpendruckseite.

Wasserversorgungsanschlüsse für andere Verbraucher

Absperrarmaturen in der Verbindungsleitung zwischen Versorgungs- oder der Hauptleitung der Sprinkleranlage zu anderen Verbrauchern sind entsprechend zu beschriften, z. B. „Schlauchanschluss für Feuerwehr“, „Hauswasserversorgung“ usw. ([Abb. 19.87](#), [19.88](#), [19.89](#)). Die Schilder sind mit erhabenen oder geprägten Buchstaben auszuführen und an den Absperrarmaturen zu befestigen. Die Befestigung muss so erfolgen, dass ein unbefugtes Entfernen verhindert wird.

Abb. 19.87 Hinweisschild „Sprinkleranlage“



Abb. 19.88 Hinweisschild „Hauptwasserhahn“



Abb. 19.89 Hinweisschild „Steigleitung nass“



Sprinkler- und Druckerhöhungspumpen

Alle Anlagen sind vollständig hydraulisch zu berechnen. Angaben zu vorberechneten Anlagen entfallen daher.

Hydraulisch berechnete Anlagen: Neben der Pumpe muss sich eine von der Errichterfirma hinterlegte Mappe befinden, die folgendes Informationsmaterial enthält:

- a) Datenblätter des Pumpenherstellers,
- b) Liste mit den nach VdS CEA 4001, Abschn. 3.4.4.4 erforderlichen Daten,
- c) Kopie des Pumpenkennlinienblattes des Errichters entsprechend Bild H.01 der Richtlinie,
- d) Angaben über den Druckverlust bei maximaler Durchflussrate Q_{\max} zwischen Pumpendruckseite und C-Manometer der hydraulisch entferntesten Gruppe.

Elektrische Schalter und Schalttafeln

Alarmweiterleitung: Erfolgt durch den Wasserfluss durch ein Alarmventil eine automatische Alarmübertragung zur Feuerwehr oder eine andere hilfeleistende Stelle, ist ein entsprechender Hinweis neben den Alarmventilen anzubringen.

Dieselmotorgetriebene Pumpen: Die Alarmmeldungen „Anzeige des Starteralarms“ sind je nach Art des Alarms sowohl am Schaltschrank des Dieselmotors als auch an einer durch zuständiges Personal besetzten Stelle entsprechend zu beschriften:

- a) „Diesel-Sprinkerpumpe startet nicht“,
- b) „Startautomatik der Diesel-Sprinkerpumpe abgeschaltet“,
- c) „Sprinkerpumpe läuft“.

Die manuelle Abschalteinrichtung ist wie folgt zu beschriften:

SPRINKLERPUMPEN-ABSCHALTUNG

Elektromotorgetriebene Sprinkerpumpen: Jeder Schalter an der ausschließlich für einen elektrischen Sprinkerpumpenmotor verwendeten Zuleitung ist wie folgt zu beschriften:

STROMVERSORGUNG FÜR SPRINKLERPUMPMOTOR IM BRANDFALL NICHT ABSCHALTEN

Prüf- und Bedieneinrichtungen

Sämtliche für die Prüfung und den Betrieb der Anlage benötigten Ventile und Messeinrichtungen sind zu beschriften. Die entsprechende Identifikation muss in der Dokumentation erscheinen.

19.18 Planung und Dokumentation

Die Errichtung, Erweiterungen und Änderungen von Sprinkleranlagen müssen von VdS-anerkannten Errichtern unter Verwendung von anerkannten Bauteilen (Anhang I, VdS CEA 4001) durchgeführt werden.

Die im Folgenden aufgeführten Unterlagen müssen dem Betreiber ([Abb. 19.90](#)) übergeben werden. Sämtliche Zeichnungen und Unterlagen müssen folgende Einzelinformationen enthalten:

- a) Name des Betreibers und des Eigentümers,
- b) Anschrift und Standort der Anlage,
- c) Nutzungsart der einzelnen Gebäude,
- d) Name des Errichters,
- e) Name des Entwurfprüfers, der nicht gleichzeitig der Entwerfer sein darf,
- f) Datum und Ausgabennummer der vorläufigen Pläne.

Grundsätzliche Überlegungen

Zu betonen ist auch an dieser Stelle, dass eine optimale Planung nur unter Einbeziehung sämtlicher Formen des Brandschutzes möglich ist. Eine Sprinkleranlage stellt nur einen Teil des Brandschutzes dar, dessen Konzeption u. a. von baulichen Gegebenheiten abhängt. Deshalb ist stets der gesamte Brandschutz zu betrachten und mögliche Wechselwirkungen zwischen Sprinkleranlage und anderen Brandschutzmaßnahmen sind zu berücksichtigen.

Mögliche Verbesserungen, beispielsweise durch Gebäudeveränderungen oder Risikominimierungen, sind in die Planung einzubeziehen.

Zu jeder Planung, Errichtung oder Änderung einer Sprinkleranlage sollten die zuständigen Stellen (z. B. VdS, Feuerwehr) frühzeitig konsultiert werden.

Vorbereitung

Ehe mit der eigentlichen Planung begonnen werden kann, müssen folgende Unterlagen bereitgestellt werden:

Abb. 19.90 Projektleitung mit Planung



- a) eine allgemeine Beschreibung der Anlage,
- b) ein Übersichtsplan des Betriebes, der zeigt:
 - 1) die Arten der Sprinklergruppen, die Brandgefahrenklassen und Lagerkategorien in den einzelnen Gebäuden,
 - 2) den Umfang der Sprinkleranlage mit Angaben über alle ungeschützten Bereiche,
 - 3) die Bauart und Nutzung des Hauptgebäudes und aller daran angrenzenden und/oder benachbarten Gebäude,
 - 4) den Gebäudeabschnitt in voller Höhe, der die Höhe des höchsten Sprinklers über einem festgelegten Bezugsniveau zeigt,
- c) die Einzelheiten über die Wasserversorgungen, bei öffentlichen Wasserleitungsnetzen Druck, Durchflussraten und Zeitpunkt der letzten Prüfungsdurchführung sowie einen Plan der Prüfeinrichtung,
- d) eine Erklärung, dass die Anlage nach dem vorliegenden Stand in vollem Umfang diesen Richtlinien entspricht oder die Angabe von Einzelheiten über Abweichungen von den Anforderungen mit entsprechender Begründung.

Planung

Die anzufertigenden und bereitzustellenden Unterlagen müssen eine Installationsanzeige (gem. Installationsattest), die vollständigen Montagezeichnungen der Sprinklergruppen (Übersichtszeichnung) sowie Einzelheiten über die Wasserversorgungen enthalten.

Installationsattest

Ein Installationsattest muss folgende Angaben und Daten enthalten:

- a) den Namen des Projekts,
- b) alle Referenznummern der Zeichnungen und Dokumente,
- c) alle Ausgabenummern der Zeichnungen und Dokumente,
- d) alle Ausgabedaten der Zeichnungen und Dokumente,
- e) alle Titel der Zeichnungen und Dokumente,
- f) die Arten der Gruppen und die Nenndurchmesser jeder Alarmventilstation,
- g) die Anzahl der Bezugspunkte der Alarmventilstation innerhalb der Anlage,
- h) die Anzahl der Sprinkler jeder Alarmventilstation,
- i) das Rohrleitungsvolumen von Trocken- oder Nass-Trocken-Anlagen,
- j) die Höhe des höchsten Sprinklers jeder Alarmventilstation,
- k) eine Erklärung, dass die Anlage in vollem Umfang diesen Richtlinien entspricht oder die Angabe von Einzelheiten über Abweichungen von den Anforderungen mit entsprechenden Begründungen,
- l) eine Liste der in der Anlage verwendeten anerkannten Bauteile ([Abb. 19.91](#)) mit Herstellernamen und Modell/Referenznummer.

Übersichtszeichnung

Der Zeichnungsmaßstab darf nicht kleiner als 1:200 sein. Die Übersichtszeichnungen müssen folgende Angaben enthalten:

Abb. 19.91 Absperraum

- a) die Angabe der Nordrichtung,
- b) die Brandgefahrenklassen einschließlich der Lagerkategorien und der Lagerhöhen für die Auslegung,
- c) bautechnische Einzelheiten über Böden, Decken, Dächer und Außenwände der gesprinklerten Bereiche sowie der Wände, die gesprinklerte von ungesprinklerten Bereichen trennen,
- d) Querschnittszeichnungen mit Höhenangaben von jedem Stockwerk in jedem Gebäude, die den Abstand der Sprinkler von Decken, Konstruktionselementen usw., welche die Sprinkleranordnung oder die Wasserverteilung beeinträchtigen könnten, zeigen,
- e) Ort und Größe von Dach- und Zwischendeckenhohlräumen, Büros und anderen abgetrennten Bereichen, die unterhalb des Dachniveaus oder des Niveaus der eigentlichen Decke angeordnet sind,
- f) Eintragung von Verbindungsleitungen, Arbeitsbühnen, Plattformen, Maschinen, Beleuchtungs- und Heizkörpern, abgehängten offenen Decken u. Ä., welche die Wasserverteilung beeinträchtigen könnten,
- g) die Sprinklerarten und Nennöffnungstemperaturen,
- h) die Art und den ungefähren Einbauort von Rohrhalterungen,
- i) den Einbauort und die Art der Alarmventilstation sowie den Einbauort der Alarmglocken,
- j) den Einbauort und Einzelheiten über die Strömungsmelder sowie die Luft- und Wasser-Alarindruckschalter,
- k) den Einbauort und die Größe aller Zusatzventile, Zusatzabsperrarmaturen und Entwässerungsventile,
- l) das Gefälle der Rohrleitungen,
- m) ein Verzeichnis mit der Anzahl der Sprinkler für jeden Schutzbereich,
- n) den Einbauort aller Prüfventile,
- o) den Einbauort von und Einzelheiten zu allen Alarmanzeigeeinrichtungen,

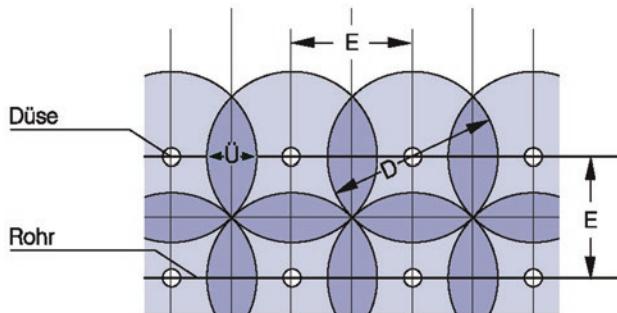
Abb. 19.92 Rohbauarbeiten

- p) die Lage von und Einzelheiten zu allen Feuerwehreinspeisungen ([Abb. 19.92](#)),
- q) eine Legende der verwendeten Symbole.

Details über andere Versorgungsinstallationen (z. B. Heizung oder Sanitär) sollten in den Sprinklerzeichnungen nicht aufgeführt werden, es sei denn, sie sind für den richtigen Einbau der Sprinkleranlage erforderlich (z. B. Hauptwasseranschluss).

Hydraulisch berechnete Rohrleitungsnetze: Alle Anlagen sind vollständig hydraulisch zu berechnen. Angaben zu vorberechneten Anlagen können daher entfallen. Folgende Informationen mit detaillierten Einzelberechnungen bei hydraulisch berechneten Rohrleitungsnetzen, entweder auf speziell hierfür gefertigten Arbeitsblättern oder als Computerausdruck ([Abb. 19.93](#)), müssen angegeben werden:

- 1) falls ein Computerprogramm verwendet wurde, den Namen des Programms und die Versionsnummer,
- 2) das Datum des Arbeitsblattes oder des Ausdrucks,
- 3) den tatsächlichen Innendurchmesser sämtlicher in der Berechnung vorkommender Rohre,
- 4) für jede Wirkfläche:
 - a) Bezeichnung der Wirkfläche,
 - b) Brandgefahrenklasse,
 - c) Auslegungs-Wasserbeaufschlagung in mm/min,
 - d) angenommene maximale Wirkfläche, in m²,
 - e) Anzahl der Sprinkler innerhalb der Wirkfläche,
 - f) Nenndurchmesser der Sprinkler in mm,
 - g) maximale Schutzfläche pro Sprinkler in m²,
 - h) Fertigungszeichnungen mit Maßangaben, die Folgendes zeigen:

Abb. 19.93 Sprinklerbereiche

- Knoten- oder Rohrreferenzplan, in dem die Rohre, Verbindungsstücke, Sprinkler und Fittings, die für die hydraulische Berechnung benötigt werden, gekennzeichnet sind,
 - Lage der hydraulisch ungünstigsten Wirkfläche,
 - Lage der hydraulisch günstigsten Wirkfläche,
 - die vier Sprinkler, die für die Auslegungs-Wasserbeaufschlagung herangezogen werden,
 - die Höhe über dem Bezugspunkt für jede Druckangabe,
- 5) für jeden Sprinkler in der Wirkfläche:
- a) Sprinklerknoten oder die Referenznummer,
 - b) K-Faktor,
 - c) Ausflussrate des Sprinklers in l/min,
 - d) Druck am Sprinkler oder an der Sprinklerbaugruppe in bar,
- 6) für jedes für die hydraulische Berechnung wichtige Rohr:
- a) Rohrknoten oder sonstige Referenzangabe,
 - b) Nenndurchmesser in mm,
 - c) Rohrkonstante für Typ und Zustand entsprechend dem C-Wert (gem. Anhang G.1.1 VdS CEA 4001),
 - d) Durchflussrate in l/min,
 - e) Fließgeschwindigkeit in m/s,
 - f) Länge in m,
 - g) Anzahl, Arten und Äquivalentlängen von Fittings,
 - h) Änderung der statischen Druckhöhe in m,
 - i) Drücke an Einlass und Auslass in bar,
 - j) Druckverlust durch Rohreibung in bar,
 - k) Angabe der Fließrichtung.

Wasserversorgung

Zeichnungen der Wasserversorgung: In den Zeichnungen müssen die Wasserversorgungen (Abb. 19.94) und die davon abgehenden Rohrleitungen bis zu den Alarmventilen

Abb. 19.94 Natürliche
Wasserversorgung



der Anlage dargestellt werden. Der Maßstab der Zeichnungen ist anzugeben und muss mindestens 1:100 betragen. Eine Legende der Symbole muss vorhanden sein. Einbauort und Art von Absperr- und Rückschlagarmaturen aller Druckminderventile, Durchflussmessgeräte, Hauptabsperrventile sowie von jedem Anschluss, der Wasser für andere Abnehmer liefert, müssen dargestellt werden.

Hydraulische Berechnung: Durch eine hydraulische Berechnung (mit relevanten Durchflussangaben) muss nachgewiesen werden, dass jede Hauptversorgungsleitung mit allen Versorgungsleitungen in der Lage ist, von jeder Wasserversorgung zu einem Prüf- und Entleerungsventil, einer Alarmventilstation und zum C-Manometer (d. h. einschließlich der Alarmventile der Gruppen) den erforderlichen Druck und den Wasserstrom am Prüf- und Entleerungsventil des Alarmventils zu erbringen.

Öffentliches Wasserleitungsnetz: Wenn das öffentliche Wasserleitungsnetz eine oder beide Versorgungen bildet oder für die Nachspeisung in einen Zwischenbehälter verwendet wird, sind folgende Einzelheiten anzugeben:

- Nenndurchmesser der öffentlichen Wasserleitung,
- ob die Hauptleitung beidseitig oder einseitig gespeist wird; im Falle einer einseitigen Einspeisung: Lage der nächstliegenden, damit verbundenen beidseitig eingespeisten Hauptleitung,
- Druck-Durchflusskennlinie des öffentlichen Wasserleitungsnetzes, ermittelt durch eine Messung während einer Spitzenverbrauchszeit. Es sind mindestens drei Prüfpunkte anzugeben. Die Kennlinie ist durch den Druckverlust und die Änderung des statischen Drucks zwischen Prüfpunkt und dem C-Manometer bzw. der Zuflussregelarmatur des Behälters zu korrigieren,

- d) Datum und Uhrzeit der Prüfung des Wasserleitungsnetzes,
- e) Lage des Prüfpunkts der Wasserleitungsnetzprüfung zu dem Alarmventil,
- f) Druck-Durchflusskennlinie, die den verfügbaren Druck bei jeder Durchflussrate bis zur maximalen Durchflussrate anzeigt,
- g) geforderte Druck-Durchflusskennlinie für jede Gruppe für die hydraulisch ungünstigste und, falls erforderlich, für die günstigste Wirkfläche, wobei der Druck am C-Manometer des Alarmventils gemessen wird.

Automatische Pumpenanlage: Werden automatische Pumpenanlagen für eine oder mehrere Wasserversorgungen verwendet, sind folgende Einzelheiten zu jeder automatischen Pumpenanlage anzugeben ([Abb. 19.95](#)):

- 1) die Pumpenkennlinie für den tiefsten Wasserstand 'X', welche die angenommene Förderleistung der Pumpe oder der Pumpen unter den installierten Bedingungen am C-Manometer des Alarmventils zeigt,
- 2) das Datenblatt des Pumpenherstellers, mit folgenden Angaben:
 - a) errechnete Druckhöhenkurve,
 - b) Leistungsaufnahmekurve,
 - c) NPSH-Kurve,
 - d) Leistungsabgabe jeder Antriebsmaschine,
- 3) das Datenblatt des Errichters, das die installierte Leistung, die Druck-/Durchfluss-Kennlinien der Pumpenanlage am C-Manometer des Alarmventils bei normalem Wasserstand 'X' sowie am Manometer der Pumpendruckseite bei normalem Wasserstand zeigt,
- 4) der Höhenunterschied zwischen C-Manometer am Alarmventil und Manometer der Pumpendruckseite,
- 5) die Gruppennummern und Brandgefahrenklassen,
- 6) die verfügbare und geforderte NPSH bei maximaler Durchflussrate,
- 7) die Mindestüberdeckungshöhe bei Tauchmotorpumpen,
- 8) die erforderliche Druck-Durchflusskennlinie für die hydraulisch ungünstigste und die hydraulisch günstigste Wirkfläche am C-Manometer des Alarmventils.

Druckluftwasserbehälter: Folgende Einzelheiten sind anzugeben:

- 1) die Lage,
- 2) der Gesamtinhalt,
- 3) der Wasserinhalt,
- 4) der Luftdruck,
- 5) die Höhe des höchsten Sprinklers über dem Boden des Druckluftwasserbehälters,
- 6) Einzelheiten über die Auffüllleinrichtungen.

Pumptyp / Pump Type		KN 5060		KN 8080	
Pos.	Nr.	Werkstoff Material	100/112	132	160
25		LD-PE	922-272	922-272	922-272
26		Verschlussstopfen / plug Einschraubverschraubung / screw connection (für Spannanschluß / for flanging connection)	933-904	933-904	933-904
29	1.4571	EPDM	930-704	930-704	930-705
30		FKM	930-704	930-747	930-746
31	1.4571	EPDM	930-745	930-745	930-745
35		O-Ring / o-ring	930-742	930-742	930-742
36	1.4571	EPDM	930-757	930-757	930-757
39	1.4571	O-Ring / o-ring	930-761	930-761	930-761
37	SEL 470	Distanzschraube, KN 4 / 0.3 / weber KN 4 / 0.3 Distanzschraube, KN 4 / 0.5 / weber KN 4 / 0.5 Distanzschraube, KN 4 / 1.0 / weber KN 4 / 1.0	244-156.04 244-156.05 244-156.06	244-156.04 244-156.05 244-156.06	244-156.04 244-156.05 244-156.06
40	A2-70	Schraube / threaded pin	903-170	903-170	903-170
41	A2-70	Schraube / threaded pin	903-053	903-053	903-053
44	A2-70	Schraube mit Innensechskant / countersunk hex. screw	901-153	901-153	901-153
45	A2-70	Schraube mit Innensechskant / countersunk hex. screw	905-169	905-169	905-169
48	A2	Hummelschraube / cap nut	912-005	912-005	912-005
49		Schraubmutter / hex. nut	910-043	910-043	910-043
50		Scheibenmutter / hex. nut	910-029	910-029	910-029
51	1.4301	Zylinderschraube mit Innensechskant / cheese head screw with inner hex.	921-021	921-021	921-021
55	A4	Pußfeder / feather key	902-101	902-118	902-118
A		Gleitführschaltung KN 1-4 / EW, DW, GLU siehe Ersatzteiliste 44E000943G BL7 bis BL10 / mechanical seal KN 1-4 / EW, DW, GLU see spare parts list 44E000943G BL7 to BL10	937-023	937-022	937-022
B		Kreiselpumpe-Motor mit Hülse und Kühlkörper für die Ersatzteilliste 44E00020G BL15 und BL16 / Motor for centrifugal pump with hood and adjustable big frame see spare parts list 44E00020G BL15 and BL16	937-022	937-022	937-022

Bei Austausch Welle, Motor oder Laterne sind die Distanzscheiben Pos.37 mitzubestellen. / For ordering shaft, motor or lantern, the washer item 37 must be ordered additional.

Tuchenhagen®-VARIFLOW-Kreiselpumpe KN mit IEC-Motor	44E00020G BL21
Tuchenhagen®-VARIFLOW Centrifugal Pump KN with IEC Motor	Ersatzteilliste / Spare parts list

Abb. 19.95 Pumpen-Übersichtsplans

Vorrats-Zwischenbehälter: Folgende Einzelheiten sind anzugeben:

- 1) die Lage,
- 2) der Gesamtinhalt,
- 3) die Wassermenge und die sich daraus ergebende Betriebszeit,
- 4) der Zulauf für Zwischenbehälter,
- 5) der vertikale Abstand zwischen Pumpenhauptachse und dem tiefsten Wasserstand 'X' des Behälters,
- 6) bauliche Details des Behälters und der Behälterabdeckung,
- 7) voraussichtliche regelmäßige Wartungsarbeiten, die ein Entleeren des Behälters erfordern.

Elektroinstallationen für elektrisch angetriebene Pumpen (Abb. 19.96)

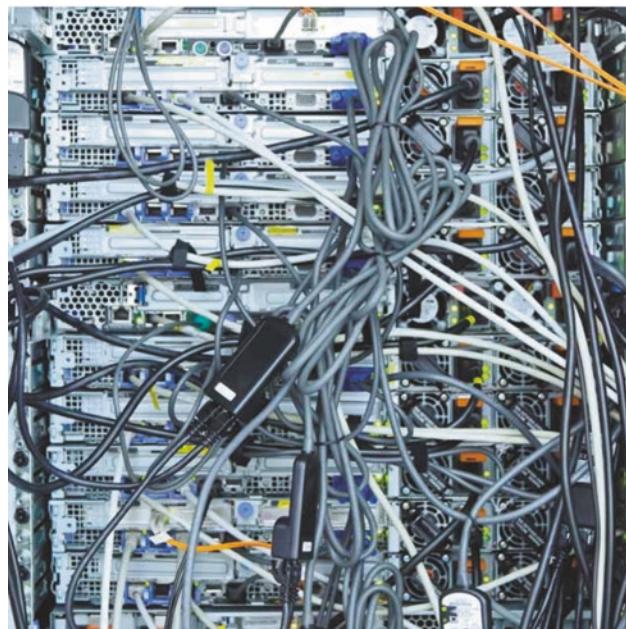
Folgende Einzelheiten sind anzugeben:

- 1) der Schutz der Kabel gegen mechanische Beschädigung,
- 2) der Schutz der Kabel gegen Feuer,
- 3) die elektrischen Installationen.

Beginn der Installationsarbeiten

Vor Beginn der Installationsarbeiten neuer Anlagen und/oder allen Erweiterungen von mehr als 50 Sprinklern bei bestehenden Anlagen ist VdS Schadenverhütung,

Abb. 19.96 Unsaubere Elektroinstallation



Bereich Technische Prüfstelle (TP), hierüber vom anerkannten Errichter schriftlich zu informieren.

Die Informationen sind analog zu Anhang Z der VdS CEA 4001 zur Verfügung zu stellen.

19.19 Inbetriebnahme- und Abnahmeprüfungen

Inbetriebnahmeprüfungen

Rohrleitungen

Sämtliche zu einer Anlage gehörenden Rohrleitungen müssen für mindestens 2 h Dauer einer Druckprüfung unterzogen werden ([Abb. 19.97](#)). Hierbei ist (gemessen an den Alarmventilen) das 1,5-Fache des maximalen Betriebsdrucks, mindestens aber 15 bar zu halten. Der Druckverlust, z. B. durch Temperaturänderung, ist für 24 h zu prüfen.

Trockenrohrleitungen müssen außerdem pneumatisch mit einem Druck von mindestens 2,5 bar für mindestens 24 h Dauer geprüft werden. Jede Undichtheit, die einen Druckabfall von mehr als 0,15 bar in den 24 h hervorruft, ist zu beheben.

Wenn Mängel, wie bleibende Deformationen, Risse oder Leckagen, erkannt werden, sind diese zu beheben und die Prüfung ist zu wiederholen.

Lassen die klimatischen Bedingungen keine sofortige hydraulische Prüfung zu, so ist diese unverzüglich, sobald es die Bedingungen wieder zulassen, durchzuführen.

Anlageneinrichtungen

Die Anlage muss entsprechend der Routineprüfungen, bzw. Routineinspektionen geprüft werden. Sämtliche Mängel müssen behoben werden.

Abb. 19.97 Monteur an Pumpenüberprüfung



Wasserversorgungen

Wasserversorgungen müssen entsprechend der Durchflussprüfung und der Wiederholungsstartprüfung für dieselmotorgetriebene Pumpen zusätzlich geprüft werden.

Installationsattest und Dokumentation

Der Errichter der Anlage muss dem Betreiber Folgendes liefern:

- a) Installationsattest, das die Übereinstimmung der Anlage mit allen geltenden Anforderungen dieser Richtlinien bescheinigt oder detaillierte Angaben über Abweichungen von diesen Anforderungen aufführt,
- b) vollständiger Satz von Bedienungsanleitungen und den Einbauzustand beschreibende Zeichnungen, in denen sämtliche für Prüfungen und den Betrieb verwendeten Ventile und Messeinrichtungen verzeichnet sind, sowie eine Anleitung für den Betreiber bei Inspektionen und Prüfungen.

19.20 Anerkennung

Anerkannte Errichter und Bauteile

Sprinkleranlagen sind in Übereinstimmung mit den Richtlinien (VdS CEA 4001) von anerkannten Errichtern unter Verwendung anerkannter Bauteile und Verfahren für die Dimensionierung der Rohrleitungen, wie in deren Anhang G aufgeführt, zu installieren.

Wenn aufgrund örtlicher Bestimmungen Fremdleistungen, wie Elektroinstallationen oder der Anschluss an das öffentliche Wasserleitungsnetz, nicht durch die anerkannte Errichterfirma ausgeführt werden können, so muss der anerkannte Errichter den Subunternehmer über alle besonderen Anforderungen zur Erfüllung dieser Richtlinien informieren.

Sind mehrere anerkannte Errichter an der Errichtung einer Sprinkleranlage beteiligt, muss einer von ihnen für die Gesamtanlage verantwortlich sein.

Fertigstellung

Nach Fertigstellung der Anlage muss der anerkannte Errichter ein Installationsattest an VdS Schadenverhütung, Bereich Technische Prüfstelle, senden. Der Sachverständige der zuständigen Stelle führt dann eine Abnahmeprüfung durch. Das Gleiche gilt für bestehende Anlagen, an denen Änderungen vorgenommen wurden.

Regelmäßige Prüfung

Die Sprinkleranlage ist regelmäßig, d. h. mindestens einmal im Jahr, durch einen Sachverständigen der zuständigen Stelle zu prüfen.

Der Prüfbericht muss bestätigen, dass die Anlage diesen Richtlinien entspricht, ordnungsgemäß gewartet wurde und voll funktionstüchtig ist. Alle Fehler und Mängel müssen im Prüfbericht aufgeführt werden. Die Fristen zur Beseitigung der Mängel sind von der zuständigen Stelle anzugeben.

Verantwortliche Person

Der Betreiber muss eine verantwortliche Person und deren Stellvertreter benennen, die nach entsprechender Unterweisung durch den Errichter sicherstellen müssen, dass die Anlage in betriebsbereitem Zustand gehalten wird. Name, Anschrift und Telefonnummer der verantwortlichen Person sowie ihres Stellvertreters sind gut sichtbar in der Sprinklerzentrale anzubringen.

Der Betreiber muss dafür sorgen, dass

- die Anlage jederzeit diesen Richtlinien entspricht,
- die Anlage jederzeit betriebsbereit ist,
- die Anlage entsprechend den Anweisungen des Errichters und diesen Richtlinien überwacht, gewartet und geprüft wird,
- die Anlage auf der Basis eines Vertrages mindestens einmal im Jahr von einem Sachverständigen der zuständigen Stelle geprüft wird,
- alle Fehler und Mängel innerhalb von Fristen, welche die zuständige Stelle festlegt, beseitigt werden.

19.21 Wartung

Sprinkleranlagen müssen Entstehungsbrände **automatisch** und zuverlässig löschen. Damit Sprinkler-, Sprühwasser- und Schaumlöschanlagen, auch in Risiken mit hoher Brandbelastung, ihrer hohen Erfolgsquote gerecht werden, müssen diese regelmäßig kontrolliert und gewartet werden.

Eine Sprinkleranlage besteht aus einem verzweigten Kreislauf von Rohren, Pumpen, Sprinklern und Absperrvorrichtungen. Entsprechend wichtig sind deshalb die regelmäßigen Überprüfungen.

Die Richtlinie VdS CEA 4001 beschreibt, welche Maßnahmen an den Anlagen **mindestens** ausgeführt werden müssen und wer für die Ausführung und Wartung verantwortlich ist. Die Vielfalt der verschiedenen Anlagenausführungen lässt eine spezifizierte und individuelle Aufführung aller Kontroll- und Wartungsmaßnahmen nicht zu.

Wartungsprogramme

Der **Betreiber** muss ein Programm von Inspektionen und Prüfungen durchführen, einen Prüfungs-, Service- und Wartungsplan aufstellen und entsprechende Dokumentationen erstellen sowie ein auf dem Betriebsgelände zu verwahrendes Betriebsbuch (VdS 2212) führen.

Für die Betreuung der Löschanlage sind von der Unternehmensleitung ein **verantwortlicher Betriebsangehöriger** sowie ein Stellvertreter zu benennen. Sie haben für die Einhaltung der Bedienungs- und Wartungsanweisungen des Errichters und der gesetzlichen Bestimmungen zu sorgen.

Wenn durch die zuständige Stelle gefordert, lässt der Betreiber die Prüf-, Service- und Wartungsarbeiten vom VdS-anerkannten **Errichter** oder einer ähnlich qualifizierten Firma per Vertrag ausführen.

Nach Inspektions-, Prüfungs-, Service- oder Wartungsarbeiten sind die Anlage sowie die automatischen Pumpen, Druckluftwasserbehälter und Hochbehälter wieder in den richtigen Betriebszustand zu versetzen.

Der Betreiber sollte alle Beteiligten (z. B. Feuerwehr) von der Absicht zur Durchführung von Prüfungen und/oder den Ergebnissen in Kenntnis setzen.

Sprinkler Protected

Erste Behinderteneinrichtung mit „Sprinkler Protected“ ausgezeichnet

„Deutschlandweit wird es schwer sein, eine Behinderteneinrichtung mit einem ähnlich hohen Brandschutzstandard zu finden.“ Mit diesen Worten übergab Dr. Wolfram Krause, bvfa-Geschäftsführer, am 11. September 2013 die Auszeichnung „Sprinkler Protected“ an die Ruperti Werkstätten in Altötting.

Sie sind vollflächig mit einer Sprinkleranlage ausgestattet. Rechtsträger der Werkstatt für behinderte Menschen ist der Caritasverband für die Diözese Passau e. V.

Rund 250 Menschen, mit und ohne Behinderung, arbeiten täglich im Hauptwerk der Ruperti-Werkstätten in Altötting. Ob in Gängen, der Cafeteria oder in den Werkstatthallen: Der Sprinkler ist als unscheinbarer Lebensretter überall zu finden. Insgesamt 1900 Sprinkler, verbunden über knapp 6000 Meter Rohrleitungen, bieten Schutz für Mensch und Gebäude. Errichtet als Klasse 1 Sprinkleranlage nach VdS bietet die Löschanlage einen vollflächigen Schutz, der weit über die gesetzlichen Vorgaben hinausgeht. Das lässt den Caritas-Direktor der Diözese Passau e. V., Dr. Wolfgang Kues, beruhigt schlafen: „Katastrophen wie der verheerende Brand im November 2012 in einer Behindertenwerkstatt in Titisee Neustadt machen deutlich, wie wichtig es ist, beim Brandschutz immer noch eine Schippe obendrauf zu legen.“

Besonders in sozialen Einrichtungen, in denen eine Selbstrettung bedingt durch körperliche und/oder geistige Beeinträchtigung oftmals nicht möglich ist, ist ein effektiver Brandschutz unerlässlich. Mit dem Sprinkler Protected-Award des bvfa – Bundesverband Technischer Brandschutz e. V. setzen die Ruperti-Werkstätten für den Brandschutz in Behinderteneinrichtungen ein wichtiges Zeichen nach außen. Denn die Verantwortung, die Träger und Geschäftsleitung solcher Betriebe für ihre Schützlinge haben, ist sehr groß. Darum sei er sehr stolz, so Dr. Kues, dass er nun diesen Preis für den hohen Brandschutzstandard seines Hauses entgegennehmen dürfe.

Namhafte Unternehmen wie BMW oder Wacker Chemie arbeiten mit den Ruperti-Werkstätten zusammen. So werden u. a. in der Kunststoffverwertung Ausschussteile aus der Automobilindustrie zu Kunststoffgranulat verarbeitet: Allein im vergangenen Jahr wurden beeindruckende 2000 Tonnen des Granulates hergestellt. Aber auch Kleinaufträge werden von den Werkstätten umgesetzt. Besonders hier zahlt sich die Sprinkleranlage aus: „Für die in der Anschaffung zunächst teurere Löschanlage haben wir uns deshalb entschieden, da dank der vollflächigen Brandschutzabdeckung eine individuelle Raumgestaltung, angepasst auf den jeweiligen Auftrag, ermöglicht wird“, so Ludwig Haunolder, Technischer Leiter der

Werkstätten. Denn oftmals ist es für die Umsetzung eines Auftrages erforderlich, Maschinen neu anzurordnen oder den Arbeitsbereich zu vergrößern. Dazu können die Trennwände in den Werkstatthallen individuell versetzt werden. Dank der installierten Sprinkleranlage kein Problem: Diese sorgt unabhängig vom Standort der Trennwände für idealen Brandschutz. „Ohne die Sprinkleranlage müssten wir jede Trennwandumsetzung mit dem Landratsamt abstimmen, da durch den räumlichen Eingriff auch die Anforderungen an den Brandschutz geändert werden“, betont Haunolder. So kann Verwaltungsaufwand verhindert und vor allem Zeit eingespart werden – unter Einhaltung des Sicherheitsstandards.

Trotz hervorragender technischer Ausstattung ist es unabdingbar, dass der Brandschutz in der Einrichtung gelebt wird, wie Christian Fröhlich, Leiter der Ruperti Werkstätten in seiner Dankesrede betonte. Für Frank Jakubus, den Brandschutzbeauftragten der Werkstätten, gehört deshalb der tägliche Kontrollgang zur Routine: Das Freihalten von Rettungswegen oder die Beseitigung von herumliegenden Brandlasten, wie beispielsweise Verpackungsmaterial, ermöglicht im Ernstfall eine schnelle und sichere Evakuierung. Als Sprinklerbeauftragter zählt auch die zweiwöchige Funktionskontrolle der Sprinkleranlage zu seinen Aufgaben. „Nur durch die regelmäßigen Kontrollgänge und die damit verbundene Sicherstellung der Funktionstüchtigkeit der Anlage kann im Brandfall auch ein Löscherfolg erzielt werden“, macht Jakubus deutlich. Besonders in Behinderteneinrichtungen kommt es darauf an, Entstehungsbrände frühzeitig zu bekämpfen bzw. einzudämmen. Denn nur dadurch kann auch für beeinträchtigte Menschen im Ernstfall eine Rettung realisiert werden. (aus: bvfa – Bundesverband Technischer Brandschutz e. V., Pressemitteilung, http://admin.bvfa.de/files/presse/bvfa_pressemitteilungen/130918_pm_sp_ruperti/130918_bvfa_PM_Sprinkler-Protected_Ruperti-Werkstaetten.pdf, 18.09.2013, Zugriff: 18.01.2017)

Ersatzsprinkler

Zum Austausch von geöffneten oder beschädigten Sprinklern ist auf dem Betriebsgelände ein Bestand an Ersatzsprinklern vorrätig zu halten (Abb. 19.98). Ersatzsprinkler und Sprinklerschlüssel sind wie vom Hersteller geliefert in Schränken an gut sichtbaren und zugänglichen Orten, an denen die Umgebungstemperatur 38 °C nicht überschreitet, aufzubewahren.

Abb. 19.98 Ersatzsprinkler



Die Anzahl der Ersatzsprinkler sollte mindestens:

- a) 6 für LH-Anlagen,
- b) 24 für OH-Anlagen und
- c) 36 für HHP- und HHS-Anlagen

betragen.

Der Bestand ist nach Entnahme von Ersatzsprinklern unverzüglich aufzufüllen.

Sofern in der Anlage Sprinkler mit hohen Nennauslösetemperaturen, Seitenwand-sprinkler oder andere Arten von Sprinklern oder Steuerventilen eingesetzt werden, ist auch für diese ein ausreichender Bestand als Ersatz vorzuhalten.

19.22 Vorsichtsmaßnahmen und Verfahrensweisen bei nicht voll funktionsfähiger Anlage

Minimieren der Beeinträchtigung: Wartungs-, Änderungs- und Reparaturarbeiten an nicht voll funktionsfähigen Anlagen sind so auszuführen, dass Zeit und Umfang so gering wie möglich gehalten werden.

Wird eine Anlage außer Betrieb gesetzt, hat der Betreiber folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- a) Die für Brände zuständigen Stellen sind für den Fall zu informieren, dass der Alarm direkt zur Feuerwehr durchgeschaltet ist.
- b) Änderungen und Reparaturen an einer Anlage oder deren Wasserversorgung (eventuell mit Ausnahme von Personenschutzanlagen, s. Anhang F VdS CEA 4001) sind während der normalen Betriebszeiten durchzuführen.
- c) Alle Feuerarbeiten sind in einem Genehmigungssystem zu erfassen. Rauchen und offenes Feuer sind in den betreffenden Bereichen verboten, solange die Arbeiten im Gange sind.
- d) Wenn eine Anlage über die Betriebszeiten hinaus außer Betrieb bleibt, müssen sämtliche Brandschutztüren und Feuerschutzklappen geschlossen bleiben.
- e) Feuerlöschgeräte und hierfür ausgebildetes Personal sind bereitzuhalten.
- f) Der größtmögliche Teil einer Anlage muss in betriebsbereitem Zustand belassen werden, indem Rohrleitungen, die den Teil bzw. die Teile speisen, in dem/denen die Arbeiten stattfinden, abgetrennt werden.
- g) Wenn in Fertigungsbetrieben die Änderungs- bzw. Reparaturarbeiten umfangreich sind oder es erforderlich ist, ein Rohr mit mehr als 40 mm Durchmesser abzusperren, oder Hauptabsperrarmaturen, Alarmventile oder Rückschlagklappen zu überholen oder auszubauen, ist alles zu tun, damit die Arbeiten bei stehenden Maschinen durchgeführt werden.

- h) Jede außer Betrieb gesetzte Pumpe ist mit Hilfe der entsprechenden Ventile abzutrennen.
- i) Das für die betroffenen Bereiche verantwortliche Überwachungspersonal ist in Kenntnis zu setzen und der Bereich ist ständig zu begehen.

Damit über Nacht ein gewisser Schutz besteht, sollten, soweit möglich, Teile der Gruppen durch die Verwendung von Steck- und Blindscheiben wieder in Betrieb gesetzt werden; die Steck- und Blindscheiben sind mit gut sichtbaren Etiketten zu versehen, die durchnummieriert und aufgezeichnet werden, um ein rechtzeitiges Entfernen zu erleichtern.

Planmäßige Abschaltung: Sofern es sich nicht um einen Notfall handelt, darf allein der Betreiber die Genehmigung für das Abschalten einer Sprinklergruppe oder einer Zone erteilen.

Bevor eine Anlage ganz oder teilweise abgeschaltet wird, sind alle Teile des Betriebsgeländes zu prüfen, um sicherzustellen, dass es keinerlei Anzeichen für einen Brand gibt.

Ist das Betriebsgelände durch getrennte Nutzer in miteinander verbundene Gebäude unterteilt oder in Risiken, die durch gemeinsame Sprinkleranlagen geschützt sind, sind alle anderen Benutzer ebenfalls über die Abschaltung der Anlage zu informieren.

Besonders zu beachten sind Situationen, in denen die Rohrleitungen einer Anlage durch Wände oder Decken geführt sind, wenn mit diesen Rohrleitungen Sprinkler in Bereichen versorgt werden, die besondere Aufmerksamkeit erfordern.

Unplanmäßige Abschaltung: Wenn eine Anlage in Notfällen oder bedingt durch einen Fehler außer Betrieb gesetzt wird, so sind die im Abschnitt „Minimieren der Beeinträchtigung“ angegebenen Vorsichtsmaßnahmen, soweit sie zutreffen, mit geringstmöglicher Verzögerung durchzuführen. Die betroffenen Stellen sind so schnell wie möglich zu informieren.

19.23 Verfahrensweise nach einer Auslösung der Anlage

Im Anschluss an das Abschalten nach einem Einsatz einer Sprinkleranlage sind die geöffneten Sprinkler gegen Sprinkler der richtigen Bauart und Nennöffnungstemperatur auszutauschen und die Wasserversorgung ist wiederherzustellen. Ungeöffnete Sprinkler im Umkreis des Bereichs, in dem die Sprinkler aktiviert wurden, sind auf Beschädigungen durch Hitze oder andere Ursachen zu untersuchen und nötigenfalls auszutauschen.

Das Wasser zu einer aktivierten Sprinkleranlage oder -zone einer Sprinkleranlage darf nicht abgestellt werden, bis alle Brände gelöscht sind.

Die Entscheidung, eine durch einen Brand aktivierte Sprinkleranlage oder -zone abzuschalten, darf ausschließlich die Feuerwehr treffen.

Ausgebaute Anlageteile sind vom Betreiber für eine eventuelle spätere Untersuchung durch die zuständigen Stellen aufzubewahren.

Sprinkleranlagen, die Kühlhäuser schützen (Luftumlaufkühlung)

Die Sprinkleranlage ist nach jeder Aktivierung zum Trocknen zu zerlegen.

Inspektions- und Prüfprogramm für den Betreiber

Die Errichterfirma liefert dem Betreiber ein Inspektions- und Prüfprogramm für die Anlage. Das Programm enthält Anweisungen für Maßnahmen, die bei Störungen und Auslösung der Anlage zu ergreifen sind. Das Verfahren für den manuellen Start von Pumpen sowie Einzelheiten zur wöchentlichen Routineprüfung sind darin besonders zu behandeln.

Tägliche Kontrollen sind an allen Werktagen durchzuführen. Durch Sonn- und Feiertage darf der maximale Abstand der Kontrollen drei Tage nicht überschreiten. Bei Anlagen, deren Betriebsbereitschaft nach dem Abschnitt „Überwachung von Sprinkleranlagen“ selbsttätig überwacht wird, darf auf die täglichen Kontrollen verzichtet werden. Diese Überprüfungen sind jedoch mindestens wöchentlich durchzuführen.

Im Einzelnen sind zu prüfen:

- die Füllhöhen in den Vorrats-, Zwischen-, Hoch-, Druckluftwasser- und Schaummittelbehältern,
- der Druck im Druckluftwasserbehälter sowie vor und nach den Alarmventilen,
- die Funktionsfähigkeit der Heizeinrichtungen (während der Heizperiode) in der Löschanlagenzentrale, im Bereich von Nassanlagen usw.

Bei Anlagen ohne sicherheitstechnisch bedeutsame Mängel können die täglichen und wöchentlichen Kontrollen in Abstimmung mit VdS Schadenverhütung in geeigneter Weise angepasst werden, sofern die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- durch VdS Schadenverhütung erfolgt mindesten einmal jährlich eine Prüfung,
- die Anlage erfordert auf Basis der Richtlinien keine Überwachung und verfügt trotzdem über eine Überwachung,
- es liegt der Abschluss eines Wartungsvertrages mit einem VdS-anerkannten Errichter vor sowie
- durch geeignete organisatorische Maßnahmen.

Wöchentliche Routineprüfung

Jeder Teil der wöchentlichen Routineprüfung ist in Abständen von nicht mehr als sieben Tagen durchzuführen.

Folgendes ist zu kontrollieren und aufzuzeichnen:

- alle Werte von Wasser- und Luft-Manometern an Alarmventilen, Hauptleitungen und Druckluftwasserbehältern ([Abb. 19.99](#)) (der Druck in den Rohrleitungen von Trocken-, Nass-Trocken- und vorgesteuerten Gruppen sollte um nicht mehr als 1,0 bar pro Woche abfallen),
- alle Wasserstände in Hochbehältern, Flüssen, Kanälen, Seen und Wasserbehältern (einschließlich Auffüllbehälter für Pumpen und Druckluftwasserbehälter),
- die richtige, betriebsbereite Stellung sämtlicher Haupt-Absperrarmaturen,
- Prüfung der Ölstände von Kompressoren.

Folgende Absperrarmaturen durch die der Wasserfluss unterbrochen werden kann, müssen in offenem Zustand so gesichert sein, dass ein Unbefugter sie nicht verstehen kann: in Leitungen, wie vor und hinter der Pumpe, von den Wasserzufuhren zur Löschanlage und vor Alarmventilen ([Abb. 19.100](#)).

Und folgende Absperrarmaturen, durch die der Wasserfluss vermindert werden kann, müssen im geschlossenem Zustand so gesichert sein, dass ein Unbefugter sie nicht verstehen kann: in Leitungen, wie der Probierleitung, der Leitung zu den Feuerwehreinspeisungen und der Entleerungsleitung von Behältern.

Prüfung der Alarmierungseinrichtung: Das Signal jeder hydraulischen Alarmierungseinrichtung muss mindestens 30 s lang ertönen; gleichzeitig ist zu prüfen ob die Verbindung zur Feuerwehr gegeben ist.

Prüfung des automatischen Pumpenstarts: Die Prüfung des automatischen Pumpenstarts umfasst:

Abb. 19.99 Luft-Manometer



Abb. 19.100 Prüfstation.
(winter-pumpen.de)



- a) die Prüfung des Kraftstoffvorrats und des Motorenölstands bei Dieselmotoren,
- b) das Auslösen des automatischen Starts durch Minderung des Wasserdrucks an der Starteinrichtung,
- c) die Messung und Aufzeichnung des Startdrucks, sobald die Pumpe anläuft,
- d) die Prüfung des Öldrucks von Dieselpumpen und des Kühlwasserflusses im offenen Kühlkreislauf.

Bei der Prüfung des Pumpenstarts muss ein Probelauf erfolgen, der so lange andauern muss, bis die normalen Betriebskennwerte des Antriebsmotors, wie Stromaufnahme, Öl-Kühlwassertemperatur, erreicht sind. Bei Elektromotorantrieb wird die Stromaufnahme gemessen. Wird ein Elektromotor bei Netzausfall von einem Ersatzstromaggregat versorgt, so ist auch die Umschaltautomatik zu prüfen.

Wiederholungsstartprüfung bei Dieselmotoren: Unmittelbar nach dem Pumpenstart (automatischer Pumpenstart) sind Dieselmotoren wie folgt zu prüfen:

- a) Der Motor muss für die vom Hersteller angegebene Zeit, jedoch mindestens 20 min, laufen. Danach wird der Motor abgestellt und sofort mit der manuellen Notstarteinrichtung neu gestartet.
- b) Der Wasserstand des Primärkreislaufs von Kühlsystemen mit geschlossenem Kreislauf ist zu prüfen.

Während der gesamten Prüfung sind Öldruck (falls hierfür Manometer installiert sind), Motortemperaturen und Kühlwasserstrom zu überwachen. Ölschläuche sind zu prüfen; außerdem ist eine allgemeine Prüfung auf Leckagen von Kraftstoff, Kühlmittel und Abgas durchzuführen.

Dies gilt auch für Dieselmotoren von Ersatzstromaggregaten.

Blei-Säure-Akkumulatoren: Zu prüfen sind Elektrolytstand und -dichte aller Zellen von Blei-Säure-Akkumulatoren (einschließlich der Starterbatterien für Dieselmotoren und denen für die Stromversorgung der Schaltschränke). Wenn die Dichte zu gering ist, ist das Batterieladegerät zu prüfen. Falls dieses einwandfrei funktioniert, sind die betroffenen Batterien auszutauschen.

Alarmübertragung zur Feuerwehr und zur ständig besetzten Stelle: Die automatische Alarmübertragungseinrichtung von einer Sprinkleranlage zur Feuerwehr oder zur ständig besetzten Stelle ist auf Folgendes zu überprüfen:

- a) Vorhandensein der Verbindung,
- b) Vorhandensein der Verbindung zwischen Alarmschalter und Übertragungseinrichtung.

Die Überprüfung ist mit dem Empfänger des Alarmsignals abzustimmen.

Begleitheizung und örtliche Heizungen: Heizungen, die ein Einfrieren der Sprinkleranlage verhindern sollen, sind auf richtiges Funktionieren zu prüfen.

Besondere Betrachtung

Die Dichte eines Frostschutzmittelgemisches ist bei Tiefkühl Lagerung vierteljährlich und vor dem Winter, in frostgefährdeten Bereichen jährlich zu überprüfen.

Monatlich sind folgende Kontrollen durchzuführen:

- Sichtprüfung der Zustände des Rohrnetzes, der Sprinkler, der Düsen und der Rohraufhängungen,
- Überprüfung der Nachspeiseeinrichtungen,
- eine Funktionsprobe der automatischen Auffüll- und Nachspeisevorrichtung für Zwischenbehälter, Pumpenauffüllbehälter und Hochbehälter,
- Funktionsprobe der Überwachungsanlage,
- Prüfung der zulässigen Lagerhöhen, Prüfung der Mindestabstände zwischen Sprinklersprühsteller bzw. Düsen und Oberkante Lagergut.

In der kalten Jahreszeit ist besonders auf die Frostsicherheit der Sprinkleranlagen zu achten. Bei Trockenanlagen sind die Rohrnetze vor der Frostperiode zu entwässern. Weiteres zum Frostschutz in Sprinkleranlagen ist in VdS 2373 enthalten.

Sprinkleranlagen mit Schaummittelzumischung: Bei Sprinkleranlagen mit Zumischung von Schaummitteln ist u. a. eine Funktionsprobe der Zumischeinrichtung und deren Armaturen ohne Wasser und Schaummittel vorzunehmen.

Service- und Wartungspläne

Zusätzlich zu den folgenden Wartungstätigkeiten sind alle von den Bauteileherstellern empfohlenen Verfahren durchzuführen.

Jede routinemäßige Prüfung im Rahmen des Programms ist von einer sachkundigen Person ([Abb. 19.101](#)) durchzuführen, die dem Betreiber einen unterzeichneten und datierten Inspektionsbericht liefert sowie über durchgeführte und erforderliche korrigierende Maßnahmen in Kenntnis setzt. Die Person beschreibt darüber hinaus auch alle äußeren Umstände, welche die Ergebnisse eventuell beeinflusst haben könnten.

Vierteljährliche Routineinspektionen

Folgende Prüfungen und Inspektionen sind in Abständen von nicht mehr als 13 Wochen durchzuführen:

Überprüfung der Einstufung in Brandgefahrenklassen: Die Auswirkung von Änderungen an Konstruktionen, Nutzungen, Lagerkonfigurationen, Heizungen, Beleuchtungen oder Maschinen und Geräten usw. innerhalb eines Gebäudes auf die Einstufung in Brandgefahrenklassen oder die Auslegung der Anlage sind festzustellen, so dass eine geeignete Anpassung durchgeführt werden kann.

Sprinkler, Steuerventile und Sprühdüsen: Sprinkler, Steuerventile und Sprühdüsen, auf denen sich Ablagerungen gebildet haben, sind sorgfältig zu reinigen. Angestrichene oder verformte Sprinkler, Steuerventile oder Sprühdüsen sind auszutauschen.

Vaselinebeschichtungen sind zu überprüfen. Bestehende Beschichtungen sind (falls erforderlich) zu entfernen. Sprinkler, Steuerventile und Sprühdüsen sind zweimal mit einer Vaselinebeschichtung zu versehen (bei Glasfassssprinklern nur Sprinklergehäuse und Sprinklerarme).

Besonders zu beachten sind Sprinkler in Sprühkabinen, wo häufigere Reinigungen und/oder Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Rohrleitungen und Rohrhalterungen: Rohrleitungen und Rohrhalterungen sind auf Korrosion zu untersuchen und gegebenenfalls anzustreichen.

Anstriche auf Bitumenbasis an Rohrleitungen, einschließlich Gewindeenden, an verzinkten Rohren sowie Rohrhalterungen sind nach Bedarf zu erneuern. Je nach den vorherrschenden Bedingungen sollen Anstriche auf Bitumenbasis in Abständen zwischen einem und fünf Jahren erneuert werden.

Ein Wickelband an Rohren ist nach Bedarf zu reparieren.

Elektrische Erdungsanschlüsse der Rohrleitungen sind zu überprüfen. Sprinklerrohre dürfen nicht zur Erdung elektrischer Geräte benutzt werden. Alle Erdungsanschlüsse von elektrischen Geräten sind zu entfernen und anderweitig anzuschließen.

Wasserversorgungen und zugehörige Alarmierungseinrichtungen: Alle Wasserversorgungen sind mit jeder einzelnen Alarmventilstation der Anlage zu prüfen. Die Pumpen, falls in der Wasserversorgung vorhanden, müssen automatisch anfahren.



Abb. 19.101 VdS-Anerkennung für Sprinkleranlagen-Betrieb

Der Versorgungsdruck bei der entsprechenden Durchflussrate darf nicht kleiner sein als der geforderte Wert unter Berücksichtigung aller in den Richtlinien geforderten Veränderungen.

Stromversorgungen: Zu prüfen sind Elektrolytstände und -dichte aller offenen Nickel-Kadmium-Zellen (einschließlich der Starterbatterien für Dieselmotoren und der für die Stromversorgung der Schaltschränke). Wenn die Dichte zu gering ist, ist das Batterieladegerät zu prüfen, und falls dieses einwandfrei funktioniert, sind die betroffenen Batterien auszutauschen.

Alle sekundären Stromversorgungen von Dieselgeneratoren sind auf richtiges Funktionieren zu prüfen.

Absperrarmaturen: Alle Absperrarmaturen, die den Wasserfluss zu den Sprinklern kontrollieren, sind zu betätigen, um sicherzustellen, dass sie sich in funktionsfähigem Zustand befinden. Sie sind danach wieder in die korrekte Stellung zu bringen und zu sichern. Dies gilt für die Absperrarmaturen an allen Wasserversorgungen, an Alarmventilen sowie allen Zonen- oder sonstigen Zusatz-Absperrarmaturen.

Strömungsmelder: Durchführung einer Funktionsprüfung.

Ersatzteile: Der Ersatzteilbestand ist auf Anzahl und Zustand zu prüfen.

Halbjährliche Routineinspektionen

Folgende Prüfungen und Inspektionen sind in Abständen von nicht mehr als sechs Monaten durchzuführen:

Trockenalarmventile: Trockenalarmventile sowie alle Schnellöffner und Schnellentlüfter in Trockenanlagen und Tandemanlagen sind, je nach Bauart, auf eine der folgenden Arten zu betätigen:

- Die Inspektions-Abdeckplatte ist abzunehmen und die beweglichen Teile sind von Hand zu betätigen.
- Falls eine Zusatz-Absperrarmatur mit einer in der offenen Stellung gesicherten Betätigungsseinrichtung hinter dem Alarmventil eingebaut ist, wird die Zusatz-Absperrarmatur geschlossen, der Raum zwischen der Trockenventil-Klappe und der Unterseite des Zusatzventils wird mit Wasser aufgefüllt und das Entwässerungsventil wird geöffnet.

Nass-Trocken-Anlagen brauchen so nicht geprüft zu werden, da sie zweimal im Jahr infolge der Umstellung von Nass- auf Trockenbetrieb oder Rückstellung betätigt werden.

Alarmübertragung zur Feuerwehr und zur ständig besetzten Stelle: Es ist die elektrische Installation zu überprüfen.

Sprinkleranlagen mit Zumischung von Schaummitteln: Eine Funktionsprobe der Schaummittel-Zumischeinrichtung mit Wasser (ohne Verwendung von Schaummittel) ist

durchzuführen. Ziel der Kontrolle ist die Überprüfung der Funktion aller mechanischen und elektrischen Komponenten der Schaummittel-Zumischeinrichtung ohne Zumischung von Schaummittelkonzentrat.

Der Schaummittel-Behälter und Bauteile, die dauernd mit Schaummitteln in Berührung stehen, sind auf äußerlich erkennbare Anzeichen eines Defektes, z. B. Undichtigkeit und Verkrustungen an Dichtungen, zu überprüfen.

Jährliche Routineinspektionen

Folgende Prüfungen und Inspektionen sind in Abständen von nicht mehr als zwölf Monaten durchzuführen:

Prüfung der Durchflussrate von automatischen Pumpen: Jede Sprinkerpumpe einer Anlage ist unter Volllastbedingungen zu prüfen (Abb. 19.102). Dabei müssen die auf dem Typenschild angegebenen Druck- und Durchflussratenwerte erbracht werden.

Druckverluste in den Zuleitungen und Ventilen zwischen der Wasserquelle und dem C-Manometer jeder Gruppe sind zu berücksichtigen.

Prüfung von Dieselmotoren nach erfolglosen Startversuchen: Der Alarm nach erfolglosen Startversuchen muss nach sechsmaligem Durchdrehen des Motors aktiviert werden, wenn die folgenden Schritte ausgeführt sind:

Abb. 19.102 Anlagenersatzteile in der Werkstatt



- a) Unterbrechung der Kraftstoffversorgung,
- b) Durchdrehen des Motors für mindestens 15 s,
- c) Unterbrechung des Durchdrehens des Motors für nicht weniger als 10 s und nicht länger als 15 s,
- d) fünfmalige Wiederholung der Schritte (b) und (c),
- e) Wiederanschluss der Kraftstoffversorgung.

Unmittelbar nach dieser Prüfung ist der Motor mit der manuellen Starteinrichtung zu starten.

Zulaufregelmaturen für Behälter: Die Zulaufregelmaturen für Behälter sind auf richtiges Funktionieren zu prüfen.

Pumpensaugseitige Filter: Pumpensaugseitige Filter und Siebe in Absetzkammern sind mindestens einmal pro Jahr zu untersuchen und bei Bedarf zu reinigen.

Sprinkleranlagen mit Zumischung von Schaummitteln

Bei Sprinkleranlagen mit Zumischung von Schaummitteln ist die Schaummittelqualität durch den Hersteller oder nach Angaben des Herstellers durch eine dafür ausgebildete Fachkraft zu prüfen. Das Vorhandensein spezifizierter Konzentratmengen in betriebsbereiten Schaummittel-Lagereinrichtungen und die Menge der verfügbaren Reserve sollte bezüglich der dafür geltenden Anforderungen überprüft werden.

Es ist eine Funktionsprobe der Zumischeinrichtung und deren Armaturen mit Schaummittel über die Testleitung vorzunehmen. Die Funktion der Schaummittel-Zumischeinrichtung ist bei einer Wasserrate von 500 l/min zu prüfen. Die prozentuale Zumischung des Schaummittels muss den vom Schaummittelhersteller angegebenen Werten entsprechen bzw. sich in den vom Hersteller angegebenen Toleranzen bewegen. Das Wasser-Schaummittel-Gemisch muss während der Probe über einen Testanschluss in ein entsprechend dimensioniertes Auffangbehältnis eingeleitet werden. Der Betreiber ist für die geordnete Entsorgung des Wasser-Schaummittel-Gemisches verantwortlich. Eine Verunreinigung der Wasserversorgung durch Schaummittel muss verhindert werden. Unmittelbar nach Ablauf der Zeit, in der die für die Anlage vorgesehene Zumischung erreicht werden muss, ist das Wasser-Schaummittel-Gemisch aus der Testleitung zu entnehmen. Die Zeitspanne, in der die für die Anlage vorgesehene Zumischung erfolgt, darf dabei 3 min nicht überschreiten. Die Einsatzkonzentration des Schaummittels muss durch geeignete Mittel (z. B. Refraktometer, Leitfähigkeitsmessgerät) nachgewiesen werden. Die schaummittelführenden Bauteile, die im Bereitschaftszustand schaummittelfrei sind, sind nach dem Test mit Wasser zu spülen.

Bauteile, die ständig mit Schaummittelgemisch gefüllt sind, sind zu entleeren und vor Wiedereinfüllen des Schaummittels bzw. Schaummittelgemisches gründlich mit Wasser zu spülen.

3-Jahres-Routineinspektionen

Folgende Prüfungen und Inspektionen sind in Abständen von nicht mehr als drei Jahren durchzuführen:

Vorrats- und Druckluftwasserbehälter: Alle Behälter, mit Ausnahme der einfachen Wasserversorgung mit erhöhter Zuverlässigkeit, sind von innen nach außen auf Korrosion zu prüfen. Die Behälter sind nach Bedarf zu reinigen und mit einem neuen Anstrich zu versehen. Gegebenenfalls ist der Korrosionsschutz zu erneuern.

Die Prüfintervalle für Druckluftwasserbehälter richten sich nach den gesetzlichen Vorgaben.

Absperrarmaturen, Alarmventile und Rückflussverhinderer der Wasserversorgung: Alle Absperrarmaturen, Alarmventile und Rückflussverhinderer der Wasserversorgung sind zu untersuchen und erforderlichenfalls auszutauschen oder zu überholen.

15-Jahres-Routineinspektion

In Abständen von nicht mehr als 15 Jahren sind alle Vorratsbehälter zu entleeren, zu reinigen und von innen zu untersuchen. Der Baukörper ist nach Bedarf instandzusetzen.

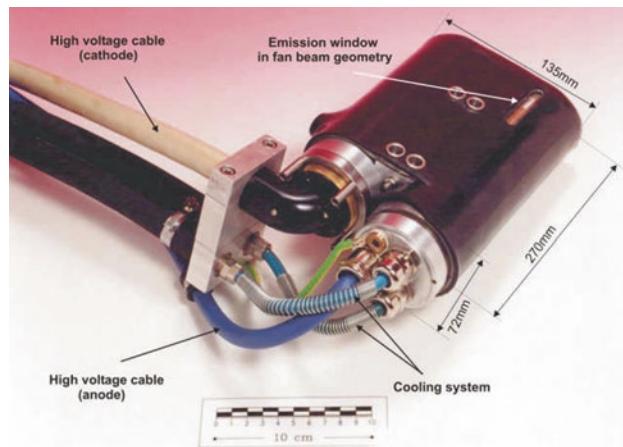
Rohrprüfung durch Röntgenröhrentechnik

Bei der Prüfung von Rundschweißnähten an Rohrsystemen stellt sich häufig das Problem der schlechten Zugänglichkeit der Rohre. Dies schränkte bisher den Einsatz mobiler Röntgenprüf anlagen ein.

An der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin (BAM) wurde der Prototyp einer Flachröhrentechnik mit einer maximalen Röntgenenergie von 240 kV (600 W) und einer Brennfleckgröße von $0,4 \times 0,4$ mm nach DIN EN 12 543 vorgestellt ([Abb. 19.103](#)). Das Design dieser Flachröhrentechnik mit geringer Aufbauhöhe ist in Metall-Keramik-Technik ausgeführt. Die Beschleunigungsstrecke Katode-Anode ist senkrecht zur Haubenachse ausgeführt. Die Röhre ist als bipolares System aufgebaut. Kleine Durchmesser der Hochspannungskabel verringern das Gewicht und resultierende Kraftmomente bei der manuellen Manipulation sowie beim Verfahren in einem mechanisierten System. Der Targetwinkel beträgt 6° und bewirkt eine höhere Brillanz der Röntgenstrahlung. Die Geometrie des Strahlenaustrittsfensters (Emissionsfenster) ist in Fächerstrahlgeometrie zur tomografischen Prüfung ausgelegt.

Anwendungsbereiche für dieses neue Röntgenröhrenkonzept sind neben mobilen, mechanisierten Prüfanlagen im Vor-Ort-Einsatz auch Schweißnahtprüfungen nach DIN EN 1435 als manuelle bzw. halbautomatisierte Prüfung und die Computer-Tomographie mit Fächerstrahlgeometrie.

Abb. 19.103 Rohrinnenprüfung



Das an der BAM entwickelte Prüfverfahren zur mechanisierten Durchstrahlungsprüfung von Rundschweißnähten erlaubt die Bestimmung der Tiefeninformation einer Anzeige (Lage, Ausdehnung und Form) (Abb. 19.104). Da der Prüfgegenstand „Rohrschweißnaht“ nicht immer allseitig zugänglich ist, müssen laminographische Messanordnungen (Mehrwinkel-Technik) angewendet werden. Um zwischen den einzelnen Rohrleitungssystemen das Zeilenkamerasystem bzw. die Röntgenröhre anordnen zu können, sind eine kleine Baugröße und eine leichte Manipulation mit wenigen Freiheitsgraden notwendig.

25-Jahres-Überprüfung/12,5-Jahres-Überprüfung

Bei Nassanlagen ist nach 25 Jahren und bei Trockenanlagen nach 12,5 Jahren eine Kontrolle des gesamten Rohrnetzes vorzunehmen. Das Rohrnetz ist mit einem Druck von mindestens 10 bar abzupressen und ggf. nach der Überprüfung gründlich durchzuspülen. Pro 100 Sprinkler ist ein Strangrohr, jedoch insgesamt sind mindestens drei Rohre auf Inkrustierung (Ablagerungen) und Korrosion zu prüfen.

Schäden, die die Wirksamkeit beeinträchtigen, sind zu beseitigen. Zusätzlich sollte auch eine Untersuchung bei Haupt- und Nebenverteilerrohren unterschiedlicher Durchmesser erfolgen, mit mindestens einem Rohr bei drei Durchmessern.

Abb. 19.104 Ergebnis Durchstrahlungsprüfung



Tab. 19.26 Stichprobenumfang Rohrnetznachprüfung

Stichprobenumfang Rohrnetznachprüfung

Nassanlagen

Anzahl der vorhandenen Alarmventilstationen	Anzahl der zu überprüfenden Alarmventilstationen (Rohrnetz)
bis 10	1
bis 20	2
bis 30	3
bis 40	4
bis 50	5
usw.	

Bei Nassanlagen kann die Untersuchung der Rohrabschnitte im Regelfall auf die in [Tab. 19.26](#) genannte Anzahl der zu überprüfenden Alarmventilstationen beschränkt werden.

Ist die Gesamtzahl der Stationen auf mehrere Gebäude verteilt, muss pro Gebäude mindestens das Rohrnetz einer Alarmventilstation untersucht werden.

Wird die Untersuchung des Rohrnetzes von mehreren Alarmventilstationen innerhalb eines Gebäudes erforderlich, sollten besonders die Bereiche untersucht werden, bei denen durch betriebsbedingte Einflüsse Schäden an den Rohrleitungen auftreten können.

Eine Reduzierung des Umfangs der Untersuchungen ist bei Trockenanlagen nicht zulässig.

Die Kenndaten der eingebauten Sprinkler jedes Errichters sind stichprobenartig durch die VdS-Labore nachprüfen zu lassen. Der Umfang der Stichproben ist in [Tab. 19.27](#) aufgeführt.

Tab. 19.27 Stichprobenumfang Sprinklernachprüfung

Stichprobenumfang für Sprinklernachprüfung

Gesamtzahl vorhandener Sprinkler	Anzahl einzu-reichender Sprinkler
bis 5000	20
bis 10.000	40
bis 20.000	60
bis 30.000	80
bis 40.000	100
über 40.000	Risikoabhängige Festlegung durch VdS

Bei der Auswahl der zu prüfenden Sprinkler sollten besonders die Sprinkler ausgebaut werden, bei denen durch betriebsbedingte Einflüsse Schäden an den Sprinklern am wahrscheinlichsten auftreten können. Solche Einflüsse können z. B. sein:

- häufiger Wasserwechsel infolge Erweiterungen an der Sprinkleranlage,
- besonders korrosive Umgebungsbedingungen,
- Einfluss des verwendeten Wassers,
- periodischer Wechsel der Einwirkung von Wärme und Kälte,
- Vibrationen,
- Strahlungswärme.

Sind die Sprinkler (Abb. 19.105) auf mehrere Gebäude verteilt, so sind pro Gebäude mindestens 20 Sprinkler einzureichen.

Bei mehreren betriebsbedingten Einflüssen (kumulativ) innerhalb eines Gebäudes kann die Untersuchung einer größeren Anzahl von Sprinklern erforderlich werden. Die Anzahl wird risikoabhängig von VdS Schadenverhütung festgelegt.

Ist bei den geprüften Sprinklern die Fehlerquote, die

- zum Versagen führen kann > 2,5 %,
- zur Beeinträchtigung führen kann > 25 %,
- die Summe aus beiden > 25 %,

sind weitere Maßnahmen erforderlich.

Zur Absicherung bzw. Überprüfung des Ergebnisses können zwei weitere Stichproben-Untersuchungen durchgeführt werden, wobei die Fehlerquote für alle eingereichten Sprinkler bewertet wird. Liegt die Fehlerquote nach der dritten Stichprobe für alle untersuchten Sprinkler über den aufgeführten Werten, sind Maßnahmen erforderlich, wie z. B.

Abb. 19.105 Sprinklerstandard. (Calanbau Brandschutzanlagen GmbH)



der Ausbau der Sprinkler der betroffenen Anlage. Sollten die negativ ausgefallenen Stichproben Teile der Anlage betreffen, die aufgrund der vorliegenden Umgebungsbedingungen nicht für die gesamte Anlage repräsentativ sind, ist eine Beurteilung der Anlage unter Einbeziehung der vorliegenden Umgebungsbedingungen durch VdS Schadenverhütung notwendig. Hier kann eine neue Stichprobe für einen anderen Teil der Anlage erforderlich werden, bei deren Beurteilung jedoch die negativen Ergebnisse der vorherigen Stichproben außer Acht gelassen werden.

Weitere Stichproben sind nur sinnvoll, wenn die oben aufgeführten Fehlerquoten mit der gesamten Stichprobe (Summe der einzelnen Stichproben) unterschritten werden kann. Für eine zweite Stichprobe mit gleichem Umfang trifft dies zu, wenn die Fehlerquote der ersten Stichprobe, die

- zum Versagen führen kann maximal 5 %,
- zur Beeinträchtigung führen kann maximal 50 %,
- die Summe aus beiden maximal 50 %

beträgt. Es ist unter ökonomischen Gesichtspunkten bezogen auf die Anlagengröße abzuwegen, ob eine zweite bzw. dritte Stichprobe sinnvoll ist. Der minimale Stichprobenumfang hat [Tab. 19.26](#) zu entsprechen. Eine Erhöhung des Stichprobenumfangs ist mit VdS Schadenverhütung abzustimmen.

Innerhalb eines Stichprobenumfanges sollen möglichst Sprinkler gleicher Bauart aus anlagentypischen Bereichen eingereicht werden. Sollten in der Anlage unterschiedliche Sprinkler unterschiedlicher Bauart installiert sein, soll möglichst eine repräsentative Stichprobe für jede Bauart eingereicht werden.

Ein Versagen einzelner Sprinkler wird unterstellt, wenn der Sprinkler nicht öffnet, der K-Faktor um 0 % reduziert ist oder das Wasser nicht verteilt wird. Eine Beeinträchtigung wird angenommen bei um mehr als 10 % reduziertem K-Faktor oder Sprühbehinderung.

Für die Sprinkleranlage ist ein Installationsattest, bezogen auf die ausgeführten Tätigkeiten, anzufertigen und bei VdS Schadenverhütung einzureichen.

Änderungen

Werden innerhalb der gesprinklerten Räume Änderungen vorgenommen, z. B. Errichten von Zwischenwänden, Einziehen von Zwischendecken, Aufstellen von neuen Maschinen oder Änderungen an der betrieblichen Einrichtung, so muss auch der Sprinklerschutz den neuen Verhältnissen angepasst werden.

Anerkannte Errichterfirmen

Arbeiten an Wasserlöschanlagen, wie Reparaturen, Wartungen und Änderungen, dürfen nur von Errichtern ausgeführt werden, die für die jeweilige Anlagenart anerkannt sind. Sie müssen über die anlagenspezifischen Ersatzteile, die Rohrnetzpläne und die hydraulischen Daten der jeweiligen Anlage verfügen.

Alle VdS-anerkannten Errichter für Wasserlöschanlagen sind im Verzeichnis VdS 2490 aufgeführt.

19.24 Überwachung von Sprinkleranlagen

Eine nicht funktionierende Sprinkleranlage ist wirkungslos, nutzlos und sehr teuer. Die erhöhten Anforderungen an Sprinkleranlagen in der Klasse 1 (VdS CEA 4001) verlangen daher in folgenden Fällen, dass die **Betriebsbereitschaft** selbsttätig überwacht wird (Abb. 19.106):

- Anlagen nach OH mit mehr als 3000 Sprinklern,
- Anlagen nach HHP und HHS mit mehr als 750 Sprinklern und
- Anlagen in Hochregalanlagen mit mehr als 80 Sprinklern.

Diese Forderung kann auch für Sprinkleranlagen in Risiken anderer Brandgefahrenklassen erhoben werden, insbesondere dann, wenn erhöhte Anforderungen aus Gründen des Personenschutzes zu erfüllen sind.

Absperrreinrichtungen

Anlagenteile, durch deren Versagen oder falsche Betriebsstellung der Löschwasserstrom unterbrochen, die Alarmgabe sowie das automatische Einschalten von Fördereinrichtungen (z. B. Sprinklerpumpen) verhindert werden kann, sind dauernd auf ihren betriebsbereiten Zustand zu überwachen.

Zu überwachen sind die richtige Stellung der:

- im Löschwasserstrom liegenden Absperrreinrichtungen, wie Absperrschieber in der Hauptwasserleitung und Absperrschieber für Zuflussregelmaturen,
- Absperrreinrichtungen, die nicht unmittelbar im Löschwasserstrom liegen, jedoch den Löschwasserstrom mindern können, wie Absperrschieber in der Probierleitung,
- Absperrreinrichtungen vor Druckschaltern, vor Alarmeinrichtungen, in Kraftstoffleitungen, von Füllstandswächtern von Überwachungseinrichtungen, in Leitungen vom Pumpenauffüllbehälter,

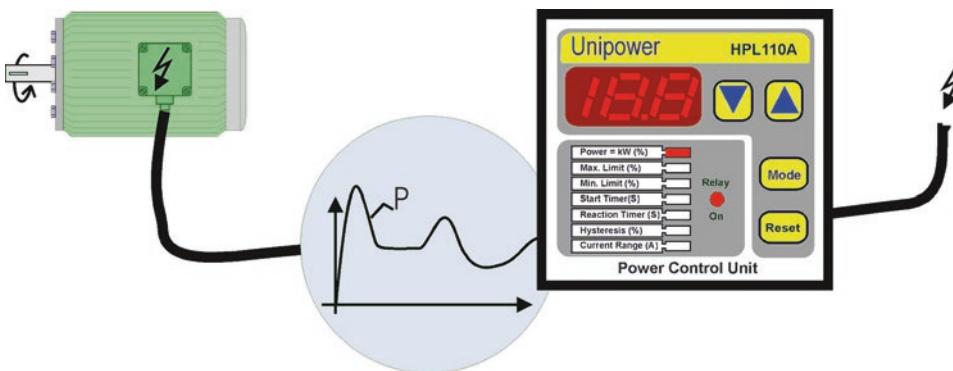


Abb. 19.106 Überwachungseinrichtung von Sprinklerleitungen

- Absperreinrichtungen in der Verbindungsleitung zwischen Schnellöffner oder -entlüfter und Trockenrohrnetz.

Füllstand

Die ausreichende Bevorratung von Löschwasser und Kraftstoff ist zu überwachen (Abb. 19.107). In die Überwachung einzubeziehen sind z. B. der Füllstand in:

- Vorratsbehältern, wie Zwischen-, Erd- und Hochbehältern,
- Druckluftwasserbehältern,
- Kraftstoffbehältern und
- Pumpenauffüllbehältern.

Die Überwachungseinrichtung muss leicht prüfbar sein.

Druck

Hauptwasserleitungen, Druckluftwasserbehälter und Trockensysteme sind auf ihren Betriebsdruck zu überwachen.

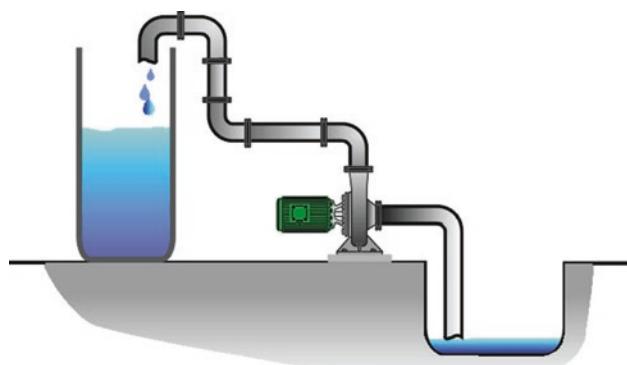
Energieversorgung

Die Energieversorgung der Sprinkleranlage ist auf Netzausfall, abgeschalteten Zustand des Sprinkerpumpen-Schalschrankes und auf Störungen der Steuerung von Dieselmotoren und Ersatzstromaggregaten zu überwachen.

Leitungen

Schalt- und Steuerleitungen für die Übertragung von Schaltbefehlen sind selbsttätig auf Drahtbruch und Kurzschluss (Widerstandsüberwachung) zu überwachen, wenn durch diese Störungen der Betrieb der Sprinkleranlage beeinträchtigt wird. Ausgenommen sind Stromkreise, die vollkommen in der Geber- und Empfangseinrichtung verlaufen.

Abb. 19.107 Schema über Füllstandsbedeutung



Leitungen, die der Aufnahme und Übertragung von Störungsmeldungen dienen, sind auf Drahtbruch und Kurzschluss zu überwachen.

Meldelinien

Werden Einzelanzeigen vorgesehen, dürfen max. 60 Störungsmelder in einer Meldelinie zusammengefasst werden. Andernfalls sind max. 15 Störungsmelder in einer Meldelinie zulässig.

Sprinklerpumpe

Im Bereitschaftszustand der Sprinkleranlage ist der Betrieb der Sprinklerpumpe als Störung anzuzeigen.

Sprinklerzentrale

Die Sprinklerzentrale ist auf die Einhaltung der Minimaltemperatur und auf Überflutung (wenn aufgrund örtlicher Gegebenheiten möglich) zu überwachen.

Störungsanzeige

Störungen an der Sprinkleranlage sind optisch und akustisch an einer ständig besetzten Stelle des Betriebes anzuzeigen ([Abb. 19.108](#)). Das akustische Signal muss abschaltbar sein; die optische Anzeige darf dagegen erst nach Beseitigung der Störung erlöschen. Gibt es keine ständig besetzte Stelle im Betrieb, ist die Störungsmeldung automatisch an Mitarbeiter des Betriebes weiterzuleiten (z. B. mit Hilfe eines Telefonwahlgerätes).

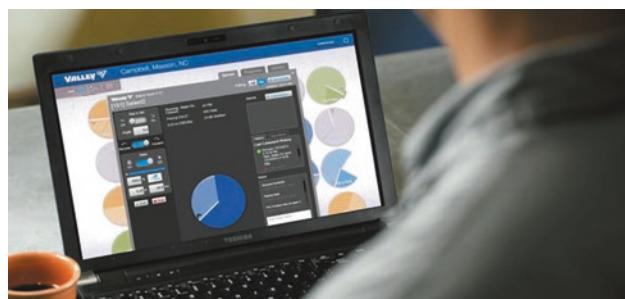
Störungen an der Sprinkleranlage und Störungen an der Überwachungsanlage sind getrennt anzuzeigen. Solange von der Sprinkleranlage die Brandmeldung ansteht, dürfen an der Überwachungszentrale oder im Überwachungseinschub der Brandmelderzentrale keine Störungsmeldungen angezeigt werden.

Energieversorgungen

Überwachungssystem

Für die Energieversorgung sind zwei Energiequellen erforderlich. Eine Energiequelle muss ein elektrisches Netz sein, das ohne Unterbrechung betrieben wird. Die andere

Abb. 19.108 Softwaresteuerung Sprinkleranlage



Energiequelle muss ein Akkumulator sein, der bei Netzausfall (Notstromversorgung) automatisch und unterbrechungslos die Energieversorgung der Überwachungsanlage übernimmt. Die Energiequellen müssen durch feste Anschlüsse mit der Überwachungsanlage verbunden sein.

Es muss sichergestellt sein, dass der Ausfall einer Energiequelle, auch durch Störungen, wie Drahtbruch und Kurzschluss, nicht den Ausfall der anderen Energiequelle zur Folge hat.

Elektrisches Netz

Die Energieversorgung aus dem elektrischen Netz muss so bemessen sein, dass der uneingeschränkte Betrieb der Anlage und der Alarmierungseinrichtungen gewährleistet ist. Die Energieversorgung aus dem elektrischen Netz muss zusätzlich während des normalen Betriebszustandes der Anlage den Ladestrom für den Akkumulator liefern können.

Für die Energiezuführung aus dem elektrischen Netz muss ein eigener Stromkreis mit eigener, besonders gekennzeichneter Absicherung verwendet werden. Vor dieser Absicherung darf bis zum niederspannungsseitigen Einspeisepunkt des elektrischen Netzes (Stelle der Energieeinspeisung in das Gebäude, in dem sich die Überwachungsanlage befindet) nur noch einmal abgesichert werden. Es muss ausgeschlossen sein, dass durch das Abschalten anderer Betriebsmittel der Stromkreis zur Überwachungsanlage unterbrochen wird.

Die Ladeeinrichtung muss so bemessen sein, dass sie den auf Entladeschlussspannung entladenen Akkumulator in maximal 24 h automatisch auf 80 % seiner Nennkapazität aufladen kann. Der Aufladevorgang muss spätestens nach 72 h abgeschlossen sein.

Akkumulatoren

Bei Anlagen mit automatischer Störungsmeldung an nicht ständig besetzte Stellen ist die Kapazität des Akkumulators so festzulegen, dass bei gestörter Netzversorgung der dauernd uneingeschränkte Betrieb der Anlage für mindestens 72 h gewährleistet ist. Nach 72 h müssen die erforderlichen Alarmierungseinrichtungen mindestens noch für die Dauer von 0,5 h betrieben werden können.

Bei Anlagen mit automatischer Störungsmeldung an eine ständig besetzte Stelle ist, sofern ein geeigneter Dienst für Störungsbehebungen ständig erreichbar ist, die Kapazität des Akkumulators so festzulegen, dass bei gestörter Netzversorgung der dauernd uneingeschränkte Betrieb der Anlage für mindestens 30 h gewährleistet ist. Nach 30 h müssen die erforderlichen Alarmierungseinrichtungen mindestens noch für die Dauer von 0,5 h betrieben werden können.

Bei Anlagen mit automatischer Störungsmeldung an ständig besetzte Stelle mit eigenem dauernd bereitstehendem Dienst für Störungsbehebung ist die Kapazität des Akkumulators so festzulegen, dass bei gestörter Netzversorgung der dauernd uneingeschränkte Betrieb der Anlage für mindestens 4 h gewährleistet ist. Nach 4 h müssen die Alarmierungseinrichtungen mindestens noch für die Dauer von 0,5 h betrieben werden können. Es müssen getrennte Einrichtungen für die Netzversorgung der Überwachungsanlage und für die Ladeeinrichtung vorhanden sein; ein Netzersatz für die Versorgung der Ladeeinrichtungen muss unverzüglich aufgeschaltet werden können. Der Netzersatz muss mindestens für die Dauer von 30 h die für den Betrieb der Überwachungsanlage erforderliche Leistung abgeben können.

An den Akkumulator dürfen keine anlagefremden Verbraucher angeschlossen werden

Akkumulatoren müssen in ausreichend gelüfteten, trockenen und frostsicheren Räumen untergebracht sein. Sie müssen so aufgestellt sein, dass sie vor voraussehbaren äußeren Einwirkungen, die zu Beschädigungen führen könnten, geschützt sind und eine Wartung oder Überprüfung an Ort und Stelle möglich ist.

Anforderungen an Bauteile von Überwachungseinrichtungen

Die Geräte des Überwachungssystems sind mindestens in der Schutzart IP 54 auszuführen.

Bei Absperrarmaturen müssen Störungsmeldungen in Abhängigkeit vom Schaltweg der zu überwachenden Armaturen gegeben werden. Der Schaltweg ist hierbei der Weg vom gerade noch geschlossenen bis zum völlig offenen Zustand der Armatur.

Bei allen im Löschwasserstrom liegenden und sonstigen in betriebsbereitem Zustand der Sprinkleranlage ständig offenen Absperreinrichtungen muss beim Schließen der Armatur die Störungsanzeige spätestens bei Erreichen von 20 % des Schaltweges (bei betriebsbereitem Zustand der Armatur) erfolgen.

Bei Absperreinrichtungen, die nicht unmittelbar im Löschwasserstrom liegen und die im betriebsbereiten Zustand der Sprinkleranlage geschlossen sind, muss die Störungsanzeige vor Einsetzen des Wasserflusses, spätestens bei Erreichen von 10 % des Schaltweges (bei betriebsbereitem Zustand der Armatur), erfolgen.

Bei Absperreinrichtungen von Alarmeinrichtungen und Druckschaltern muss die Störungsmeldung schon in Zwischenstellungen wirksam werden.

Bei Füllstandsanzeigen von Behältern muss die Störungsanzeige bei Verminderung des Nennfüllstandes von mehr als 10 % erfolgen. Bei Druckluftwasserbehältern muss auch die Überfüllung des Behälters um mehr als 10 % und bei Kraftstoffbehältern die Verminderung des Nennfüllstandes um mehr als 25 % angezeigt werden.

Bei der Drucküberwachung von Sprinkleranlagen, die unmittelbar an öffentliche Wasserleitungsnetze angeschlossen sind, muss eine Störungsanzeige erfolgen, wenn der statische Druck den Wert des aus der Hydraulikberechnung hervorgehenden Mindestdrucks unterschreitet.

Werden Zwischenbehälter aus öffentlichen Wasserleitungsnetzen nachgespeist, muss eine Störungsanzeige bei Unterschreitung von 1 bar Druck im Wasserleitungsnetz erfolgen.

Bei Druckluftwasserbehältern muss eine Unterschreitung des Betriebsdruckes von mehr als 10 % zu einer Störungsmeldung führen.

Unterschreitungen des Betriebsdrucks im Rohrnetz von Trockenanlagen um mehr als 20 % müssen zu einer Störungsmeldung führen.

19.25 VdS CEA 4001 – Anhänge und Zusatzbestimmungen

In der Richtlinie VdS CEA 4001 werden im Anhang Besonderheiten und Zusatzbestimmungen, die teilweise nur in speziellen Fällen zur Anwendung kommen, beschrieben. Die gesamte VdS CEA 4001 ist über den VdS-Shop bestellbar, unter:

<https://shop.vds.de/de/produkt/vds+ cea-4001>

Anhang A: Klassifizierung von Risiken

In drei Listen werden Mindest-Brandgefahrenklassen dargestellt. Sie sind auch als Leitfaden für nicht speziell angesprochene Nutzungen anzuwenden.

Anhang B: Methode für die Zuordnung von Lagergut

Die Gesamtbrandgefahr von Lagergut (einschließlich Verpackung) ist eine Funktion seiner Wärmefreisetzungsraten (kW), die wiederum eine Funktion seines spezifischen Brennwerts (kJ/kg) und seiner Abbrandrate (kg/s) darstellt.

Der spezifische Brennwert wird durch die Art des Materials bzw. der Materialmischung der Waren bestimmt.

Bei der Zuordnung der Produkte wird bei dieser Methode zunächst ein Materialfaktor entsprechend der Art des Materials bestimmt. Wenn die Konfiguration der Waren es erfordert, wird der Materialfaktor modifiziert, um die endgültige Kategorie zu erhalten.

Anhang C: Alphabetische Auflistung gelagerter Produkte und deren Kategorien

Die Auflistung (Tabelle) ist anzuwenden, wenn die Verpackung der Waren mit oder ohne Palette nicht gefährlicher ist als ein Wellpappenkarton oder eine einzelne Lage Wellpappeeinschlag.

Anhang D: Anforderungen an mehrgeschossige Gebäude

Dieser Anhang beschreibt Anforderungen an den Sprinklerschutz mehrstöckiger Gebäude, sofern diese in Zonen unterteilt sind. Er gilt ausschließlich für OH-Nassanlagen.

Anhang E: Besondere Anforderungen an Hochhaus-Sprinkleranlagen

Beschreibung der Anforderungen, die speziell an den Sprinklerschutz in Hochhäusern gestellt werden, bei denen der Höhenunterschied zwischen dem höchsten und dem tiefsten Sprinkler 45 m überschreiten würde, wenn keine Unterteilung in Sprinklergruppen erfolgt. Die Anforderungen gelten für Gebäude, in denen für die Nutzung die Brandgefahrenklasse der Schutzbereiche nicht größer als OH, Gruppe 3 klassifiziert ist.

Anhang F: Besondere Anforderungen an Anlagen für den Personenschutz

Jede Sprinkleranlage dient auch dem Personenschutz. Die in diesem Anhang beschriebenen Anforderungen erhöhen die Zuverlässigkeit und sollten als besondere Anforderungen für den Personenschutz bauaufsichtlich gefordert sein (z. B. Theater).

Anhang G: Methoden für die Dimensionierung des Rohrnetzes

Behandelte Themen sind:

- Berechnung des Druckverlustes im Rohrnetz (Rohreibung verluste, Differenz im statischen Druck, Strömungsgeschwindigkeit, Druckverluste in Formstücken und Ventilen, Genauigkeit der Berechnungen),
- vorberechnete Anlagen,
- hydraulisch berechnete Anlagen (Wasserbeaufschlagung, Lage der Wirkflächen, Form der Wirkfläche, Mindestdruck am Sprinkler, Mindestdurchmesser).

Anhang H: Abbildungen mit Beispielen (informativ)

Darstellung der günstigsten und ungünstigsten Wirkflächen (Abb. 19.109).

Anhang I: Anerkannte Bauteile

Darin sind alle Bauteile, wie z. B. Sprinkler, Strömungsmelder oder Rohrentlüfter, aufgeführt, die durch die zuständigen Stellen anzuerkennen sind.

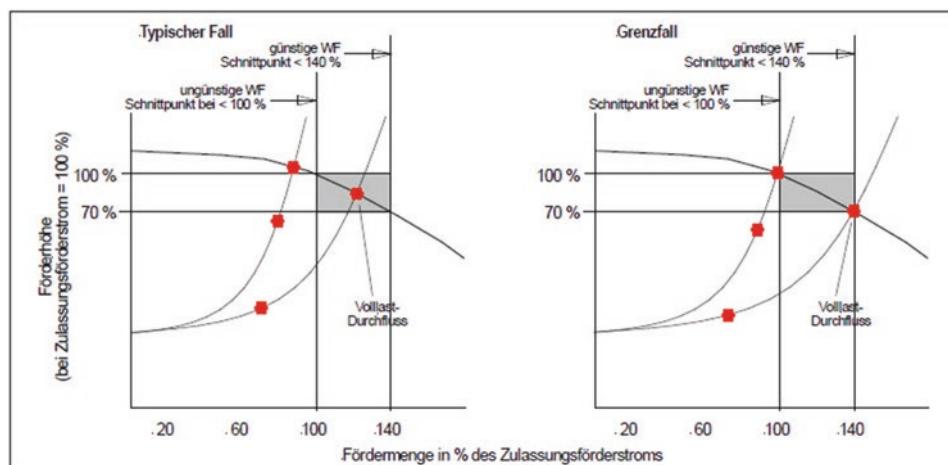


Abb. 19.109 Fördermenge in % des Zulassungsförderstroms

Anhang J: neue Techniken (informativ)

Dieser Anhang befasst sich nur mit Sprinklern, die in den Jahren während der Erstellung der Richtlinien für neue Techniken für Spezialanwendungen entwickelt wurden, darunter speziell folgende:

- Großtropfensprinkler,
- Sprinkler für Wohnräume,
- Spezial-Regalsprinkler.

Anhang K: Schutz von besonderen Risiken

In diesem Anhang werden Risiken aufgeführt, für die besondere Betrachtungen erforderlich sind, wie:

- Aerosole,
- hängend gelagerte Bekleidung,
- brennbare Flüssigkeiten,
- leere Paletten,
- alkoholische Getränke in Holzfässern,
- Betriebe für nicht gewebte Kunstfasern,
- Lager mit Lagerbehältern aus Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE); PP-Kleinladungsträgern (KLT) und gelagerten PP/PE/PS-Materialien,
- Einrichtungsschutz für die Spanplattenherstellung,
- Kabelkanäle, -schächte und -geschosse in Kraftwerken,
- Recyclingbetriebe für Verpackungsmaterial aus Kunststoff,
- Einrichtungsschutz für Papiermaschinen,
- besondere Anforderungen für den Schutz von Verschieberegalen, die nur mit Deckensprinklern ausgerüstet sind.

Anhang L: ESFR Sprinkleranlagen, Planung und Einbau

Dieser Anhang enthält Anforderungen für die Planung und den Einbau von Early-Suppression-Fast-Response(ESFR)-Sprinkleranlagen.

Anhang M: Zumischung von filmbildenden Schaummitteln in Sprinkleranlagen

Eine Zumischung filmbildender Schaummittel darf bei

- Nassanlagen,
- Trockenanlagen,
- Trockenschnellanlagen

erfolgen.

Anhang N: Methode zur Klassifizierung von Lagergut unter Anwendung des Kalorimetertests (informativ)

Effizienter und verlässlicher Sprinklerschutz von Lagerrisiken ist abhängig von der geeigneten Einstufung des Lagergutes.

Die europäischen Richtlinien für Planung und Einbau von Sprinkleranlagen, CEA 4001, unterteilen Lagergüter in vier Klassen, basierend auf Erfahrungen und Brandversuchen. Großkalige Brandversuche waren die bevorzugte Methode zur Bestimmung der Einstufung der Lagergüter. Diese Methode ist jedoch sehr kostspielig. Die Entwicklung eines für diesen Zweck gebauten Fire Products Collector, FPC, von Factory Mutual Research Cooperation ermöglicht die Klassifizierung von Lagergütern mit weniger Material als bislang.

Der FPCE besteht aus einer Kalorimeterhaube mit großem Fassungsvermögen mit einem Wasserapplikator; unterhalb der Haube ist der Brennstoffbereich angeordnet.

Anhang P: Bestätigung zum Anschluss von Hydrantensystemen

Bestätigungsinhalt: Es ist beabsichtigt, die Hydranten am Verteilerrohrnetz der Sprinkleranlage anzuschließen.

Es ist bekannt, dass bei Reparatur- und Wartungsarbeiten die Hydranten nicht bestimmgemäß zur Verfügung stehen. Bei Wasserentnahme über die Hydranten wird ein Fernalarm an eine benannte Stelle erfolgen, soweit nicht entsprechende organisatorische Vorgaben umgesetzt sind.

Hiermit bestätigen wir, dass wir dem Anschluss der Hydranten/Hydrantenanlage an die Wasserversorgung der Sprinkleranlage unter den o. g. Einschränkungen zustimmen.

Anhang Q: Bestätigung: Einbetonieren von Sprinklerrohrleitungen

Anhang R: Anforderungen der Baustoff- und Feuerwiderstandsklassen und ihre Zuordnung nach DIN 4102 und DIN EN 13 501

Die Zuordnung der Baustoff- und Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102 bzw. nach DIN EN 13 501 im Rahmen der vorliegenden VdS CEA 4001 erfolgt analog zur Zuordnung dieser Klassen zu den deutschen bauaufsichtlichen Anforderungen. Diese Zuordnung

ersetzt jedoch nicht die für die jeweiligen Bauprodukte und Bauarten vorgeschriebenen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweise bzw. Anwendbarkeitsnachweise.

Anhang S: Verbrennungswärme der Isolierstoffe von Kabeln und Leitungen (gem. VdS 2134)

Zur Ermittlung der Brandbelastung sind in den Tabellen in den Richtlinien die Werte der Verbrennungswärme der Isolierstoffe von elektrischen Kabeln und Leitungen je laufenden Meter aufgeführt.

Die Werte der Verbrennungswärme wurden in einem Arbeitskreis mit dem Fachverband „Kabel und isolierte Drähte“ im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie e. V. (ZVEI) und ausländischen Herstellern abgestimmt.

Anhang SL: Selbsttätige Löschhilfeanlagen

Zusätzliche Regelungen zu den CEA-Sprinklerrichtlinien zur Erreichung der Klasse 3 im VdS-Modell der Klassifizierung von Sprinkleranlagen.

Anhang Z: Installationsanzeige für Sprinkleranlagen

Formblatt zur Beschreibung, mit Anerkennungsnummern von:

- Errichter,
- Auftraggeber,
- Baustelle,
- Risiko,
- Angaben zur Sprinkleranlage,
- Terminen (Montagebeginn, voraussichtliche Inbetriebnahme, Datum der Auftragsannahme).



Etwa 95 % aller „Brandtoten“ gelten in Fachkreisen als Rauchtote; die Todesursache ist eine Rauchvergiftung.

Jeder Brand ermöglicht es, Lehren und Erkenntnisse aus den Katastrophen zu ziehen. Rauch ist die Hauptgefahrenquelle, weshalb einer „Entrauchung“ besonders hohe Aufmerksamkeit geschenkt werden muss. Beim „neuen“ Düsseldorfer Flughafen wurde die Entrauchung an die erste Stelle aller wichtigen Rettungsmaßnahmen gestellt, denn nur wer Luft zum Atmen hat und sich bei einem Brand orientieren kann, hat eine Überlebenschance. Bei jeder Person, die sich ohne ausreichende Atemschutzausrüstung ([Abb. 20.1](#)) in Räumen mit Brandrauch aufhält, ist mit einer Rauchvergiftung zu rechnen

Hinweise für eine Rauchgasintoxikation (Vergiftung) sind: Halskratzen – Reizung der Schleimhäute – Hustenreiz – Kopfschmerzen – Übelkeit mit Brechanfällen – Schwindel – Atmungsbeschleunigung – Pulsbeschleunigung – Herzbeschwerden – Krämpfe – usw.

Sind die Vergiftungen auf nitrose Gase (Stickstoffoxide) zurückzuführen, können sich diese mitunter erst nach 24 Stunden bemerkbar machen.

Rauch ist in Verbindung mit toxischen Luftanteilen (z. B. beim Verbrennen von Kunststoffen, Lacken oder in der chemischen Produktion) die größte Gefahr bei allen Bränden.

Kohlenmonoxid (CO):

Das geruch-, farb- und geschmacklose Gas Kohlenmonoxid tritt vorwiegend bei Schwelbränden und der unvollständigen Verbrennung von Feuerungsanlagen auf. Eingeatmetes CO blockiert die Sauerstoffaufnahme im Blut und führt – je nach aufgenommener Menge – zu Kopfschmerzen, Schwindelgefühlen und Übelkeit. Größere Mengen führen zum Tod.

Kohlendioxid (CO₂):

Das auch als Kohlensäure bekannte Gas ist ebenfalls farb- und geruchlos. Es wirkt unmittelbar auf das Atemzentrum im Gehirn. CO₂ entsteht beim Verbrennen fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl, Erdgas) und natürlich durch Produkte daraus (z. B. Kunststoff). Eine

Abb. 20.1 Verrauchter Fluchtweg. (FFW Markt Eschlkam)



CO₂-Konzentration von 12 % Vol/Luft führt nach 2–3 Minuten zur Bewusstlosigkeit. Eine CO₂-Konzentration von 15 % Vol/Luft führt zum sofortigen Tod.

20.1 Natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

Auf die vorab dargestellten gesundheitsgefährdenden Eigenschaften des Rauchs basiert die Forderung:

- Rettungswege müssen rauchfrei gehalten werden, um Menschenleben – vor Rauchvergiftungen – zu retten.

Durch Thermik (ein Kamineffekt, der durch die Temperatur- und Höhendifferenz zwischen Zu- und Abluft infolge der Dichte der Luft entsteht) würde Rauch nach oben oder außen entweichen, sofern er eine Möglichkeit hätte.

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen stellen automatisch diese Öffnungen her, sorgen für eine Entlüftung und führen im Brandfall Rauch und Wärme aus dem Gebäude ab. Ohne Rauchabzug würde sich der gesamte Raum mit Rauch und heißen Brandgasen füllen.

Anforderungen an RWA:

Die Ab- und Zuluftöffnungen müssen sich frühzeitig öffnen.

Die Öffnungen müssen ausreichend dimensioniert und an der richtigen Stelle angeordnet sein.

Durch eine Unterteilung eines größeren Dachraumes, mittels Rauchschürzen, in Dachabschnitte wird erreicht, dass die Schicht von Rauch und heißen Brandgasen ein

bestimmtes Maß nicht überschreitet. Der Rauch wird in einem Abschnitt begrenzt und ein Abkühlen, was zu einem Absinken führen würde, wird dadurch verhindert.

20.2 Aufgabe der RWA

Im Brandfall erleichtern oder ermöglichen RWA (Abb. 20.2)

- die Sicherung der Fluchtwege,
- den schnellen und gezielten Löschangriff der Feuerwehr,
- den Schutz der Gebäudekonstruktion und des Inventars,
- die Reduzierung der Brandfolgeschäden durch thermische Zersetzungprodukte.

Die abzuführende Brandgas-Luft-Menge ist abhängig von

- der Brandgefahr und Lagerhöhe,
- der erwarteten Brandentwicklungsduer,
- der Deckenhöhe,
- der Höhe der angestrebten raucharmen Schicht.

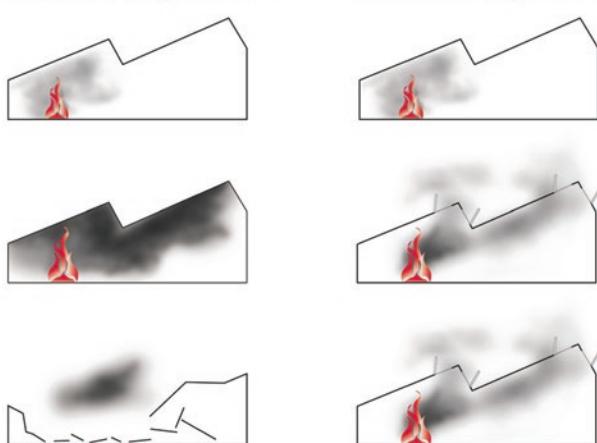
20.3 Geltende Richtlinien und Normen für NRA

Für die **Planung und den Einbau von natürlichen Rauch- und Wärmeabzugsanlagen** gelten DIN 18 232-2 und VdS CEA 4020 (2009–10). Diese Richtlinie ersetzt die VdS 2098. Die **Anforderung an Bauteile** werden in der VdS-Richtlinie VdS 2159 dargelegt.

Abb. 20.2 Rauchausbreitung mit und ohne RWA

Rauchausbreitung ohne RWA

Rauchausbreitung mit RWA



DIN 18 232, Teil 1	Rauch- und Wärmefreihaltung; Begriffe und Aufgabenstellung (Ausgabedatum 2002–02).
DIN 18 232, Teil 2	Rauch- und Wärmefreihaltung: Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA); Bemessung, Anforderungen und Einbau (Ausgabedatum 2007–11) Diese Norm gilt für die Bemessung und den Einbau von Natürlichen Rauchabzugsanlagen (NRA) für Räume mit vertikaler Rauchableitung über das Dach durch thermischen Auftrieb nach DIN 18 232-1.
DIN 18 232, Teil 4	Rauch- und Wärmefreihaltung: Wärmeabzüge (WA); Prüfverfahren (Ausgabedatum 2003–04).
DIN 18 232, Teil 5	Rauch- und Wärmefreihaltung: Maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA); Anforderungen, Bemessung (Ausgabedatum 2012–11) Diese Norm gilt für maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA) in großflächigen Räumen mit einer Höhe des zu schützenden Raumes H von mindestens 3 m. Sie enthält Tabellen und Berechnungsverfahren zur Dimensionierung von raucharmen Schichten, um damit unter anderem den Anforderungen unterschiedlicher Schutzziele gerecht zu werden.
DIN 18 232, Teil 7	Rauch- und Wärmefreihaltung: Wärmeabzüge aus schmelzbaren Stoffen; Bewertungsverfahren und Einbau (Ausgabedatum 2008–02) Diese Norm gilt für die Bewertung und den Einbau von Wärmeabzugsflächen aus schmelzbaren Stoffen. Derartige Wärmeabzugsflächen werden zum Beispiel in Räumen, die direkt unter dem Dach liegen, bevorzugt als Dachwärmeabzüge verwendet.
DIN V 18 232, Teil 8	Rauch- und Wärmefreihaltung: Öffneraggregate für Gebäudeabdeckungen zur Entlüftung oder Rauchableitung (Ausgabedatum 2008–07) Diese Vornorm legt Anforderungen und Prüfmethoden für Öffneraggregate zur Öffnung von Gebäudeabdeckungen fest, die in Wänden oder in Dächern eingebaut und zur Lüftung von Räumen oder zur Ableitung von Rauch verwendet werden können. Die Anbindung (Einbau) des Öffneraggregats an der Gebäudeabdeckung (zum Beispiel Fenster) sowie Anforderungen an diese Gebäudeabdeckung regelt die Vornorm nicht. Die Vornorm wurde im Arbeitsausschuss NA 005-52-32 AA „Rauch- und Wärmefreihaltung“ im NABau erstellt.
DIN 18 232, Teil 9	Rauch- und Wärmefreihaltung: Wesentliche Merkmale und deren Mindestwerte für natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte nach DIN EN 12 101-2 (Ausgabedatum 2016–07) Diese Norm legt fest, zu welchen wesentlichen Merkmalen eines Natürlichen Rauch- und Wärmeabzugsgerätes (NRWG) der Hersteller einen technischen Wert anzugeben hat und legt – abhängig von der vom Hersteller vorgegebenen Einbaulage (Einbau in Dächern oder in Wänden) – die einzuhaltenden Mindestwerte zu den jeweiligen wesentlichen Merkmalen fest.

Die technischen Prüfbestimmungen für Rauch- und Wärmeabzugsgeräte (RWG) sind auch in der DIN E 18 232-2 (12/2002) geregelt. Zu den Normen der Reihe gehören:

Für die Entrauchung von **Treppenräumen** (EAT) gelten die Landesbauordnungen (LBO) und die VdS-Richtlinie VdS 2221 (2007-06).

Bei der Planung und Errichtung einer RWA sind, neben diesen Richtlinien, die Auflagen der zuständigen Brandschutzbehörde zu beachten, die sich je nach Stadt, bzw. Feuerwehr unterscheiden können.

Geltungsbereich

Die Richtlinien VdS CEA 4020 gelten für natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, die in Dächern von eingeschossigen gewerblichen oder industriell genutzten Gebäuden oder in Dächern von mehrgeschossigen Gebäuden eingebaut sind, bei denen die Decke gleichzeitig als Dach dient.

Die Richtlinien gelten **nicht** für

- Gebäude, die durch eine automatische Feuerlöschanlage (Raumschutzanlage) mit gasförmigen Löschmitteln oder Leichtschaum geschützt sind,
- Gebäude mit hochgestapelten Lagergütern oder einer langen Brandentwickldauer. Die maximal zulässigen Werte sind in VdS CEA 4020, Tabelle A.02 aufgeführt.

Um in diesen Risiken einen ausreichenden Brandschutz zu erhalten, ist z. B. der Einbau einer automatischen Feuerlöschanlage (Sprinkleranlage) erforderlich.

20.4 Bemessungsgrundlage

Damit Rauch und Brandgase im Brandfall ungehindert ins Freie abgeleitet werden können und somit eine ausreichend freie Sicht erhalten bleibt, sind aerodynamisch wirksame Öffnungsflächen nach Bemessungsregeln zu bestimmen.

Mindestwerte für wirksame Öffnungsflächen (A_{WA}) nach VdS CEA 4020

Die Größe wird bestimmt durch:

- die Nutzung des Gebäudes (Brandgefahr BG)
- die Deckenhöhe (h)
- die Höhe der Rauchschürzen (h_{sch})
- die Höhe der raucharmen Schicht (d)
- die Hallenfläche (A)
- die zu erwartende Brandentwickldauer (t)

Aus der Addition der Entdeckungszeit des Feuers und der Hilfsfrist (Eintreffen der Feuerwehr), s. a. DIN 14 011 Teil 9, errechnet sich die zu **erwartende Brandentwickldauer**. Die Mindestzeit beträgt 5 Minuten.

Die **Entdeckungszeit** selbst beträgt 5 Minuten. Dabei wird vorausgesetzt, dass das Öffnen der RWG bei einem Brand an eine ständig besetzte Stelle gemeldet wird oder eine Sprinkleranlage vorhanden ist; ansonsten beträgt die Entdeckungszeit 10 Minuten.

Erfolgt die Meldung (Auslösung) über eine Brandmeldeanlage mit Rauchmeldern nach DIN 14 675, die nach VdS 2095 installiert wurden, so muss die Entdeckungszeit nicht berücksichtigt werden.

Die **Hilfsfrist** (Zeit bis zur Brandbekämpfung) errechnet sich aus:

- Meldezeit
- Alarmierungszeit
- Ausrückzeit
- Annmarschzeit
- Erkundungszeit
- Entwicklungszeit

Sie wird folgendermaßen **bemessen**:

- für Gebäude, die mit Sprinkleranlage ausgestattet sind: 0 min,
- beim Vorhandensein einer anerkannten Werkfeuerwehr: 5 min,
Betriebsfeuerwehr

mit ständiger Einsatzbereitschaft	10 min,
ohne ständige Einsatzbereitschaft	15 min,

- bei Vorhandensein einer öffentlichen Feuerwehr

Berufsfeuerwehr	10 min,
Freiwillige Feuerwehr mit Bereitschaft	15 min,
übrige Feuerwehren	20 min.

VdS Schadenverhütung empfiehlt den Versicherungen bei Vorhandensein einer durch ihn anerkannten Rauch- und Wärmeanzugsanlage (RWA) und Vereinbarung der hierfür, vom Bundesaufsichtsamt für das Versicherungswesen, genehmigten **Klausel 3610** die Gewährung von Rabatten im Rahmen der unverbindlichen Netto-Prämienrichtlinien für Industrie-Feuer und Feuer-Betriebsunterbrechungsversicherung.

20.5 Rauchschutz-Oberbegriffe

Die ständige Verwendung von Abkürzungen führt manchmal zu Irritationen, weshalb die wichtigsten in Tab. 20.1 gegenübergestellt werden sollen.

20.6 Berechnung der Öffnungsfläche

Aus der jeweiligen Brandentwicklungsduer (t) und der Brandgefahr (BG) ergibt sich aus den Nomogrammen (VdS CEA 4020, Tabelle 4.02) die erforderliche Bemessungsgruppe (BMG). Bei Zwischenwerten erfolgt die Einstufung in die nächst höhere Bemessungsgruppe.

Tab. 20.1 Abkürzungen/Begriffe zum Rauchschutz

RWA	Rauch- und Wärmeabzugsanlage	Eine RWA setzt sich aus einzelnen Rauch- und Wärmeabzugsgeräten (RWG), den Auslöse- und Bedienelementen, der Energieversorgung, den Leitungen, der Zuluftversorgung und den Rauchschürzen (bei größeren Räumen) zusammen.
NRA	Natürliche Rauchabzugsanlage	Eine NRA funktioniert auf dem thermischen Auftriebs-Prinzip (z. B. bei Lichtkuppeln, Jalousien).
NRWG	Natürliches Rauchabzugsgerät	Das natürliche Rauchabzugsgerät wird in der Gebäudeaußenhülle eingesetzt (z. B. Lichtkuppeln im Dach oder Fenster in der Wand).
MRA	Maschinelle Rauchabzugsanlage	Eine MRA funktioniert mit motorischem Antrieb (z. B. durch Ventilatoren).
RDA	Rauch-Differenzdruckanlage	Eine Rauch-Differenzdruckanlage hält den zu schützenden Raum (z. B. Sicherheitstrepkenraum) durch einen kontrolliert aufgebauten Überdruck (daher auch als Überdruckanlage oder PDS-Anlage bezeichnet) rauchfrei.
RWG	Rauch- und Wärmeabzugsgerät	RWG sind Elemente, inkl. der Öffnungssysteme, die Öffnungen in Dächern oder Wänden, zum Ableiten von Rauch, nach außen freigeben.
WA	Wärmeabzug	Als Wärmeabzug bezeichnet man eine Wand- oder Dachfläche, die bei einer bestimmten Temperatur selbsttätig eine Öffnung freigibt (z. B. durch Abschmelzen von Thermoplastischen Dachlichtelementen), aus der dann Brandhitze nach außen entweichen kann.

Einfluss der Hallengröße

Für Hallen $> 1600 \text{ m}^2$ wird die erforderliche aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche der NRA (A_{WA}) durch Multiplikation der gesamten Hallenfläche mit dem Prozentsatz α nach VdS CEA 4020, Tabelle 4.03 berechnet.

Für Hallengrößen zwischen 800 m^2 und 1600 m^2 wird die erforderliche aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche der NRA durch Multiplikation einer angenommenen Hallenfläche von 1600 m^2 mit dem Prozentsatz α nach VdS CEA 4020, Tabelle 4.03 berechnet.

Für Flächen, die kleiner als 800 m^2 und mindestens 400 m^2 sind, errechnet sich die erforderliche aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche aus der 2-fachen Fläche, multipliziert mit dem Prozentsatz α nach VdS CEA 4020, Tabelle 4.03.

Für Flächen kleiner als 400 m^2 ergibt sich die erforderliche aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche durch die Multiplikation von 800 m^2 mit dem Prozentsatz α nach VdS CEA 4020, Tabelle 4.03.

Aus Gründen des Personenschutzes muss die Höhe der raucharmen Schicht mindestens $2,5 \text{ m}$ betragen. Sind rauchempfindliche Stoffe oder leicht brennbare Verpackungen vorhanden, soll die Bemessung dahingehend erfolgen, dass diese Stoffe und Verpackungen vollständig in der raucharmen Schicht liegen.

Einfluss unterschiedlicher Nutzungen

Sind in einer Halle verschiedene Nutzungsbereiche mit unterschiedlichen Brandgefahren, mit mehreren Dachabschnitten eingerichtet, sofern Rauchschürzen zum Einsatz kommen, so können die Öffnungsflächen der einzelnen Dachabschnitte nach den jeweiligen Brandgefahren in diesen Bereichen dimensioniert werden.

Die Öffnungsfläche errechnet sich durch Multiplikation der entsprechenden Dachabschnittsfläche. Bei Hallen mit wechselnder Nutzung und Brandgefahr, wie dies z. B. in Speditionen der Fall ist, muss die Bemessung nach der höchsten Brandgefahr erfolgen.

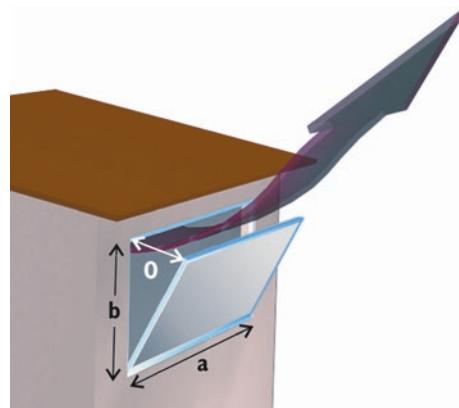
20.7 Projektierung

Im Brandfall strömen die Rauchgase – unter Zugrundelegung physikalischer Gesetzmäßigkeiten – mit unterschiedlicher Intensität durch alle Öffnungen.

Geometrische Öffnungsfläche (A_g)

Mit geometrischer Öffnungsfläche wird die kleinste Öffnungsfläche im Dach bezeichnet, die ein Rauch- und Wärmeabzugs-Gerät (RWG) im Brandfall automatisch öffnet ([Abb. 20.3](#)).

Abb. 20.3 Geometrische Rauch-Öffnungsfläche



$$\mathbf{A}_g = \mathbf{a} \times \mathbf{0}$$

A_g = geometrische Öffnungsfläche in m²

a = lichte Öffnungsbreite in m

b = lichte Öffnungshöhe in m

0 = lichte Öffnungsweite in m

In der Berechnung müssen Mauervorsprünge oder sonstige bauliche Abweichungen berücksichtigt werden. Bei größeren Öffnungsweiten kann dies, je nach Situation, vernachlässigt werden.

Aerodynamische Öffnungsfläche (A_w)

Die aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche ist die tatsächlich wirksame Öffnungsfläche. Sie errechnet sich aus der Multiplikation von geometrischer Öffnungsfläche und dem Durchflussbeiwert ohne Berücksichtigung des Seitenwindes.

$$A_w = A_g \times C_v$$

A_w = aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche

A_g = geometrische Öffnungsfläche

C_v = Durchflussbeiwert (Durchflusskoeffizient) (s. [Tab. 20.2](#))

Größere Öffnungsweiten, zwischen 60° und 90°, haben auf den tatsächlich wirksamen Öffnungsquerschnitt keinen nennenswerten Einfluss.

Die Definition gilt sowohl für ein Gerät (A_{WG}) als auch für die gesamte Anlage (A_{WA}).

RWA-Öffnung

RWA-Öffnungen ([Abb. 20.3](#)) müssen im oberen Bereich eines Gebäudeteils platziert werden. Meist entscheidet die Architektur und Gebäudeart über die Form des Einbaus.

Während RWA-Öffnungen bei Flachdächern mit Lichtkuppeln, Lichtbändern und Glaspyramiden hergestellt werden, kann bei Schräg- oder Sheddächern auch ein Kipp- oder Klappflügel dafür verwendet werden.

Wird die RWA-Öffnung in eine vertikale Außenwand eingebaut, so können die verschiedensten Flügelformen (wie z. B. Kipp-, Klapp-, Wende- oder Schwingflügel) verwendet werden.

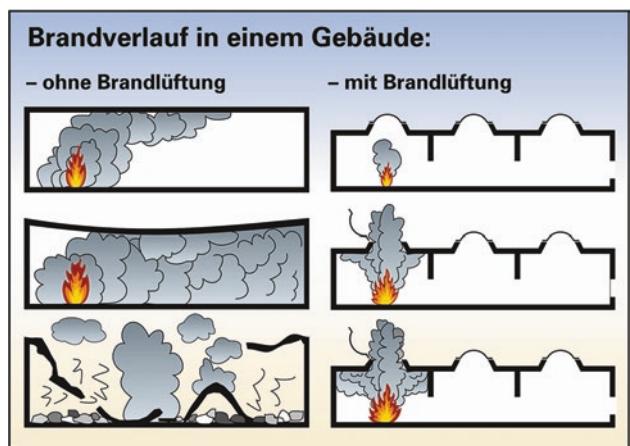
Tab. 20.2 Öffnungswinkel/
Durchflussbeiwert

Öffnungswinkel	Durchflussbeiwert C_v
15°	0,15
30°	0,45
45°	0,56
60°	0,63
90°	0,67

Abb. 20.4 Aerodynamische Öffnungskuppel



Abb. 20.5 Schema Brandverlauf in einem Gebäude:
- ohne Brandlüftung - mit Brandlüftung



Neben der Größe, der Art und der Anordnung, müssen für die Wahl der Öffnungselemente folgende Grundregeln beachtet werden:

- Die Rauchgase müssen ungehindert aus dem Gebäude ins Freie strömen können (Abb. 20.4).
- Die Anordnung muss so erfolgen, dass weder der Fensterflügel selbst noch bauliche Maßnahmen (z. B. Mauervorsprünge, Treppen, Lüftungskanäle) das Ausströmen behindern können.
- Flucht- und Rettungswege dürfen durch die RWA-Öffnungen und deren Betätigungs-elemente nicht beeinträchtigt werden (Abb. 20.5).

20.8 Anweisung und Regel

Im März 2000 (aktueller Stand: Juli 2014) verabschiedete der für die Arbeitsgemeinschaft Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständige Minister, kurz ARGEBAU, eine Muster-Richtlinie über den Brandschutz im Industriebau. Das Ziel der **M IndBauRL** ist es,

die Mindestanforderungen an den Brandschutz von Industriebauten zu regeln. Dies sind insbesondere Anforderungen an

- die Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile und die Brennbarkeit der Baustoffe,
- die Größe der Brandabschnitte bzw. Brandbekämpfungsabschnitte,
- die Anordnung, Lage und Länge der Rettungswege.

Zudem werden in Abschnitt 5.7 Mindestanforderungen an den Rauchabzug genannt.

Im November 2007 veröffentlichte das Deutsche Institut für Normung e. V. (DIN) eine überarbeitete Entwurfssatzung der vom Normenausschuss Bauwesen erarbeiteten DIN 18 232-2 – Rauch- und Wärmefreihaltung, Teil 2: Rauchabzüge.

Da beide Regelwerke (M IndBauRL und DIN 18 232-2) den Rauchschutz zum Thema haben, stellt sich für den Anwender die wichtige Frage, in welchem und hier vor allem juristischen Verhältnis die nicht deckungsgleichen Vorschriften zueinanderstehen.

Zudem hat der Gesetzgeber die Brandschutztechnischen Mindestanforderungen an den Rauchabzug in den verschiedenen Bundesländern unterschiedlich geregelt.

Planungsgrundsatz:

Die Nichtbeachtung einer Vorschrift, Regel oder Anweisung führt für den Planer zu haftungsrechtlichen Konsequenzen, die in jedem Fall vermieden werden sollten.

Folgende Normen bzw. Richtlinien sind daher grundsätzlich zu beachten:

M IndBauRL	Im Wesentlichen ist diese Musterbauordnung (MBO) eine Verwaltungsanweisung. Sie gibt einen Hinweis, ob eine RWA erforderlich ist.
DIN E 18 232-2	Die DIN-Norm gibt an, wie eine RWA zu projektieren ist.
VdS CEA 4020	Die VdS-Richtlinie geht im Wesentlichen mit der DIN konform, bietet dem Auftraggeber darüber hinaus aber die Möglichkeit, die Vereinbarung von Rabatten (Klausel 3610) mit seiner Industrie-Feuer- und Betriebsunterbrechungsversicherung abzuschließen. Die Entscheidung liegt jedoch bei der Versicherung, ob Rabatte gewährt werden.

An einem Beispiel soll deutlich werden, was die Kenntnis der Regeln beim Planer für den Bauherrn bedeuten kann.

Wird eine Sprinkleranlage beispielsweise bei einer Lagerhalle in einer Größe von 30.000 m² Lagerfläche und einer mittleren Brandlast vorgeschrieben (z. B. flächendeckende, automatische Brandmelde- und Löschanlage), so wird bei der Projektierung und Berechnung der RWA diese zwangsläufig falsch ausfallen, wenn davon abweichend die Sprinkleranlage vom Bauherrn gar nicht eingebaut wird. Kennt der Planer (z. B. Architekt) die Berechnungsgrundlagen und lässt den Nichteinbau zu, ohne ausdrücklichen Hinweis an den Bauherrn, so ergeben sich daraus haftungsrechtliche Konsequenzen.

Bauherren neigen dazu, nur die allernötigsten Maßnahmen umzusetzen, die von Seiten der Brandversicherung, den Behörden und nach den Regeln von VdS Schadenverhütung

gefordert werden. Andererseits darf keine „falsche“ Projektierung beim Bauherrn zu einer unnötigen Investition führen, die nicht erforderlich wäre, wenn der Planer alle Faktoren (z. B.: die Betriebsfeuerwehr sitzt im Nachbargebäude) berücksichtigen würde.

Die Musterbauordnung (M IndBauRL) kann dann nicht angewandt werden, wenn große Abweichungen zur Industriebaurichtlinie (nachträgliches Herausnehmen von Wänden) bestehen. In diesem Fall gilt die Bauordnung.

20.9 Dachabschnitte

Dachabschnittsflächen

Sind Hallen größer als 2000 m² oder länger als 60 m, müssen diese in gleich große Dachabschnitte unterteilt werden ([Abb. 20.6](#)).

Innerhalb großer Hallen gelten Hallenbereiche, sofern die Trennwände zu anderen Hallenbereichen mindestens feuerhemmend sind, als eigenständige Hallen entsprechend der Bemessungsregeln.

Abb. 20.6 Dachabschnittsflächen



Die einzelnen Dachabschnittsflächen dürfen nicht größer als 1600 m² und nicht länger als 60 m sein. Ergibt sich bei der Unterteilung eine Restfläche von bis zu 400 m², darf diese einem Dachabschnitt zugeordnet werden. Kleinere Dachabschnitte können in besonderen Fällen vorteilhaft sein (z. B. Ölbäder, gefährliche Maschinen, kleine Lager mit leicht brennbaren Materialien usw.).

Sie können durch die Dachkonstruktion (z. B. Sheddach, Vollwandbinder) oder durch die Anordnung von Rauchschürzen gebildet werden.

Sind in einem Raum – mit mehreren Dachabschnitten – verschiedene Nutzungsbereiche – mit unterschiedlichen Brandgefahren – untergebracht, können die Öffnungsflächen der einzelnen Dachabschnitte nach den jeweiligen Brandgefahren (in diesen Bereichen) dimensioniert werden. Die Berechnung der Öffnungsfläche ergibt sich aus „Berechnung der Öffnungsfläche“.

20.10 Rauchschürzen

Die Beschaffenheit von Rauchschürzen muss so sein, dass sie mindesten 30 Minuten (D 30 nach ISO 834) wirksam bleiben. Geeignete Materialien (nichtbrennbare Baustoffe nach ISO 1182) sind zum Beispiel Drahtglas, Stahlbleche oder Bauplatten aus mineralischen Bestandteilen wie keramische Bauplatten, Betonfertigteile, bewehrte Faserzementplatten sowie Mineralfaserplatten, Gipskarton, Gipsfaser-, Glasfaserplatten oder Glasfasergewebe.

Je begrenzten Dachabschnitt (durch Rauchschürzen) wird mindestens ein RWG benötigt.

Sie sollten so weit wie betrieblich möglich; mindestens aber 2 m herabreichen. Die Höhe der Rauchschürzen muss mindestens der Dicke der Rauchschicht entsprechen und mindestens 0,5 m in die angestrebte raucharme Schicht reichen. Kann die Mindesthöhe aus betrieblichen Gründen nicht eingehalten werden, so darf eine Reduzierung bis auf 1 m vorgenommen werden. Rauchempfindliche oder leichtentzündliche Waren oder Betriebs-einrichtungen sollen nicht in die heiße Rauchschicht hineinragen.

Je nach Anforderung sind fest eingebaute und flexible (ausfahrbare) Rauchschürzen möglich.

Flexible Rauchschürzen

Werden flexible Rauchschürzen verwendet, so sind zusätzliche Anforderungen zu erfüllen:

- Bei Netzausfall muss die Funktionssicherheit der Antriebe und Ansteuerung nachgewiesen werden.
- Der Absenkbereich der Rauchschürze muss dauerhaft freigehalten werden.
- Sie dürfen nur an nichtbrennbaren Gebäudeteilen befestigt werden.
- Wenn mehrere Rauchschürzen nebeneinander angeordnet werden, darf der maximale Abstand zwischen den Schürzen 20 mm, bei kreuzweise angeordneten Schürzen 100 mm nicht überschreiten. Die Gesamtfläche sämtlicher Spalten und Öffnungen muss insgesamt kleiner als 0,5 % der Gesamtfläche der Rauchschürzen sein.

- Werden Rauchschürzen abschnittsweise durch Rauchmelder (empfohlen) angesteuert, so soll der Abstand des jeweiligen Melders zur Rauchschürze etwa 50 cm und der Melderabstand zueinander maximal 10 m betragen. Eine beidseitige Melderanordnung wird dann empfohlen, wenn die Schürzentiefe im aufgerollten Zustand (Ruheposition) mehr als 20 cm beträgt.

Betriebliche Einbauten, wie Kranbahnen und Aggregate, begrenzen die Dimensionierung der Rauchschürzen und können eine Erhöhung der raucharmen Schicht erforderlich machen.

20.11 Zuluftöffnungen

Für ausreichende Zuluft sind im Brandfall Zuluftöffnungen so tief wie möglich, mindestens jedoch unterhalb der halben Deckenhöhe, zu schaffen.

Der geometrische Querschnitt der Zuluftöffnungen muss mindestens 1,5-fach so groß sein wie der geometrische Querschnitt der NRA-Öffnungen des Dachabschnittes mit der größten aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche. Anrechenbare Öffnungen sind z. B. im Brandfall manuell von außen zu öffnende Tore und Türen sowie im unteren Hallenbereich angeordnete Fenster, wenn sie entsprechend gekennzeichnet sind und zerstörungsfrei geöffnet werden können.

Damit der Rauchabzug unmittelbar funktioniert, sollte die Zuluft gleichzeitig mit der Auslösung der NRA einströmen. Die Freigabe der Zuluftöffnungen sollte automatisch erfolgen. Sofern eingewiesenes und ausgebildetes Betriebspersonal für die Brandbekämpfung ständig vorhanden ist, kann eine manuelle Betätigung sinnvoll sein.

Zur Rauchschichtuntergrenze muss die Oberkante der Zuluftöffnung einen Abstand von mindestens 1 m aufweisen. Dieser Abstand kann auf 0,50 m reduziert werden, im Bereich von Türen oder Fenstern mit maximal 1,25 m Breite.

20.12 Rauch- und Wärmeabzugsgeräte (RWG)

Anordnung und Größe

Die RWG (Rauch-/Wärme-Abzugsgeräte) sind möglichst **gleichmäßig verteilt innerhalb der Dachabschnitte** anzuordnen. Im Brandfall dürfen die Geräte nicht die Gefahr der Brandübertragung von Gebäude zu Gebäude oder innerhalb eines Gebäudes von Brandabschnitt zu Brandabschnitt erhöhen (Abb. 20.7).

Als Bezugsmaß für die Abstandsangaben (VdS CEA 4020) gilt jeweils die Außenkante der Dachöffnung oder der geometrischen Öffnungsfläche (A_g).

Zu den Wänden müssen wegen der Gefahr der Brandübertragung folgende Mindestabstände eingehalten werden:

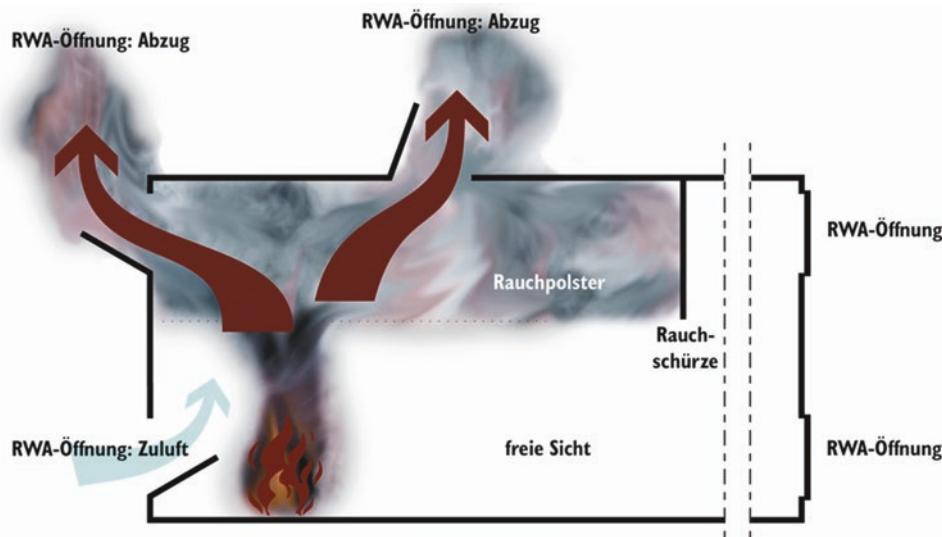


Abb. 20.7 RWA-Abzugsgerät

● zu Komplextrennwänden	7 m
● zu Brandwänden	5 m
● zwischen Gebäuden unterschiedlicher Höhe*	2,5 m
● zu Außenwänden	2,5 m

* wenn die höherstehende Außenwand mindestens feuerbeständig und öffnungslos ist, sonst 5 m.

Der **Mindestabstand** zwischen zwei RWG muss mindestens so groß sein wie der doppelte Wert der einander zugewandten Seiten beider Geräte.

In Dächern mit einer Neigung höchstens 12° darf der **Maximalabstand** der Geräte untereinander 20 m und vom Randbereich 10 m nicht überschreiten. Bei einer Neigung von mehr als 12° darf der maximale Abstand vom Randbereich 20 m betragen.

Bei Dachneigungen $> 15^\circ$ muss eine ausreichende Seitenwindunempfindlichkeit der RWG für diese Einbaulage durch eine anerkannte Gutachterstelle nachgewiesen werden. Bei Dachneigungen $\geq 12^\circ$ müssen die RWG mit ihrer geometrischen Mitte oberhalb der rechnerischen Deckenhöhe angeordnet sein.

Die Außenkante der Dachöffnung gilt jeweils als Bezugsmaß für die Angaben. Bei Anordnung von RWG im Randbereich von Flachdächern ist eine erhöhte Windsogbelastung zu beachten (DIN 1055, Teil 4). Der Abstand der Öffnungen von RWG zu Aufbauten auf der Dachfläche oder zu höherstehenden Wänden muss so groß sein, dass die Funktion der Geräte durch Windeinfluss nicht beeinträchtigt wird.

Abb. 20.8 RWG-Kette

Anzahl der RWG

Es ist immer zweckmäßiger, eine größere Anzahl kleinerer RWG als eine kleinere Anzahl größerer RWG vorzusehen ([Abb. 20.8](#)).

Bei Einbau in Dachflächen mit einer Neigung $< 12^\circ$ oder in Sheddächer ist mindestens ein RWG auf 200 m^2 Hallenfläche anzurufen. In Dachflächen mit einer Neigung zwischen 12° und 30° muss mindestens ein RWG auf 400 m^2 Hallenfläche eingebaut werden.

Bei konstruktionsbedingt weiter unterteilten Dachabschnitten (Dachunterabschnitte) muss mindestens ein RWG pro Unterabschnitt installiert werden.

RWG-Größe

Die Länge oder der Durchmesser – bei Rundmodellen – der geometrischen Öffnungsfläche A_g eines RWG darf maximal 3 m und nicht größer als die Dicke der Rauchschicht sein.

Erhöhtes Gefahrenpotenzial

Über Waren oder Einrichtungsgegenständen, die als stark rauchbildende Stoffe bekannt sind und/oder eine generell erhöhte Brandbelastung darstellen, sind zusätzlich RWG anzurufen. Zur Wirkungserhöhung sind diese Bereiche durch Rauchschürzen einzuzgrenzen. Die RWG in diesen Bereichen sollten über eine eigene Gruppenauslösung verfügen.

20.13 NRA-Auslösung

Im Brandfall müssen RWG innerhalb von **60 s** nach Auslösung bis in die Endstellung öffnen.

RWA-Melder müssen am RWG so angebracht sein, dass eine ungehinderte Umströmung erfolgen kann.

Die statische Ansprechtemperatur von RWA-Meldern für die Einzelauslösung soll im Normalfall nicht höher sein als 70°C , unter der Annahme einer Umgebungstemperatur

Abb. 20.9 Manuelle Rauchabzugsauslösung



von max. 60 °C. Bei höheren Umgebungstemperaturen kann eine entsprechend höhere Ansprechtemperatur der RWA-Melder erforderlich sein.

Die Auslösung von RWG erfolgt manuell und automatisch (z. B. Rauchmelder).

Manuelle Auslösung

RWG müssen grundsätzlich mit einer automatischen Einzelauslösung (Not-Taster) aktiviert werden können. Die manuelle Auslösung muss im Brandfall von sicherer Stelle aus möglich, zugleich aber auch gegen unbeabsichtigtes Betätigen gesichert sein (z. B. durch eine Glasscheibe, [Abb. 20.9](#)).

An der Handansteuereinrichtung muss erkennbar sein, ob sie betätigt wurde (kaputtes Glas) und welchem Dachabschnitt sie zugeordnet ist.

Automatische Auslösung

RWG müssen mit einer automatischen Einzelauslösung ausgerüstet sein.

Werden Rauchabzugs- und Lüftungsanlage kombiniert, so muss die Anforderung an eine RWA eingehalten werden und die Funktion der Lüftungsanlage überlagern.

RWG dürfen auch durch eine automatische BMA (nach VdS 2095) ausgelöst werden. Der Einsatz von automatischen BMA nach DIN VDE 0833-2 ist möglich, wenn zusätzlich die Anforderungen nach Richtlinien VdS 2581 (z. B. Blockade) und VdS 2593 (Notstromversorgung) erfüllt werden.

In kritischen Bereichen (Personenschutz und rauchempfindliche Waren) wird eine zusätzlich mögliche Auslösung durch Rauchmelder empfohlen ([Abb. 20.10](#)). Um Fehlauslösungen und möglichen Folgeschäden vorzubeugen, sind diese in Zweimelderabhängigkeit auszuführen. RWG mit Gruppenauslösung durch Rauchmelder (in Zweimelderabhängigkeit) dürfen nicht mehr als die innerhalb eines Dachabschnittes gelegenen RWG automatisch öffnen. Bei automatischer Gruppenauslösung durch Rauchmelder (VdS anerkannt) ist für je 100 m² Dachabschnittsfläche mindestens ein Rauchmelder vorzusehen.

Abb. 20.10 Automatische RWA-Auslösung durch Rauchwarnmelder



In Hallen mit automatischen Feuerlöschanlagen (z. B. Sprinkleranlagen) darf das Auslösen von Löschanlagen nicht dadurch verzögert werden, dass durch Rauch- und Wärmeabzugsanlagen die Brandwärme abfließen kann. Sprinkleranlagen werden über ein Thermoelement ausgelöst, das einen entsprechenden Temperaturanstieg selektiert, verbunden mit einer entsprechenden Luftströmung.

In Gebäuden mit Sprinkler-, ESFR-, Sprühwasser- oder Feinsprüh-Löschanlagen können bezüglich der automatischen Auslösung besondere Anforderungen gelten (s. VdS 2815, Tabelle 4.2).

20.14 RWA-Systeme

Für die Funktion einer RWA ist es wichtig, dass alle miteinander verbundenen Bauteile technisch kompatibel sind und bestimmungsgemäß funktionieren.

Die Anforderungen und Prüfmethoden für RWA-Systeme sind in den VdS-Richtlinien 2159 (VdS 2594 für NRA) geregelt. Die Richtlinien sind anwendbar bei Systemen, in denen Steuerung, Ansteuerung und Auslösung wie folgt realisiert werden ([Abb. 20.11](#)):

- elektrisch oder
- pneumatisch oder
- mechanisch oder
- durch eine Kombination.

20.15 Einbau-Richtlinien

In Abstimmung mit den VdS-Richtlinien und der DIN EN 18 232-2 sind die nachfolgenden Einbauhinweise entstanden.

Abb. 20.11 Seitliche Luftzuführung



Seit mehr als 35 Jahren werden Gebäude über Wandflächen entraucht. Einer Studie des I.F.I. (Institut für Industriaerodynamik, an der Fachhochschule Aachen) folgend, können RWA-Anlagen, wenn sie fachmännisch geplant und installiert sind, weiterhin über Wandflächen entraucht werden. Die Studie wurde vom Fachkreis RWA im ZVEI e. V. in Auftrag gegeben, nachdem diese Art der Entrauchung in letzter Zeit sehr in Frage gestellt wurde. Kritisch ist, laut Studie, allein der Einbau von Rauchabzugsgeräten in Gebäudewänden bei Frontalwindanströmung.

RWG dürfen in ihrer Funktion nicht von Seitenwind behindert werden und müssen Windrichtungsunabhängig funktionieren. Eine Brandausbreitung durch brennbare Teile des Dachaufbaus muss ausgeschlossen sein. Bei Verwendung von Profilblechdächern müssen die Sicken abgedeckt werden.

Der geometrische Eintrittsquerschnitt der RWG darf nicht durch Deckenverkleidungen, Rohre, Unterzüge oder Ähnliches verringert werden.

Bei abgehängten geschlossenen Decken mit Brandlast im Zwischendeckenbereich sind zusätzliche RWG für den Zwischendeckenbereich erforderlich.

Bei einem RWG auf 400 m² Fläche der abgehängten Decke ist ein geometrischer Querschnitt von mindestens 1 m² erforderlich.

Deckenbereiche ohne Brandlast sowie abgehängte Decken, die mindestens 50 % gleichmäßig verteilt offen sind und mindestens einen Abstand von 0,5 m zum Dach haben, benötigen keine zusätzlichen RWG.

Anhang zur VdS CEA 4020 Richtlinie:

A1 Zuordnung von Produkten, Betriebsarten und Lagerrisiken

20.16 Fachunternehmen für RWA

Die Feuerversicherung sieht – soweit nicht etwas anderes vereinbart ist – vor, dass die Gebäude, Räume oder Einrichtungen (gem. Versicherungsvertrag) mit einer VdS-anerkannten Brandschutzanlage ausgestattet sind.

Brandschutzanlagen, Klausel 3610 (90) sind:

- a) Brandmeldeanlagen (BMA);
- b) Brandmeldeanlagen mit erhöhter Zuverlässigkeit;
- c) Sprinkleranlagen;
- d) Sprühwasser-Löschanlagen;
- e) CO₂-Feuerlöschanlagen;
- f) Halon-Feuerlöschanlagen;
- g) Schaum-Löschanlagen;
- h) Pulver-Löschanlagen;
- i) **Rauch- und Wärmeabzugsanlagen;**
- j) Funkenerkennungs-, Funkenausscheidungs- und Funkenlöschanlagen.

Brandschutzanlagen, insbesondere RWA-Anlagen, müssen von Fachfirmen geplant und errichtet werden ([Abb. 20.12](#) und [20.13](#)). VdS Schadenverhütung erkennt auf Antrag Errichterfirmen für RWA (VdS 2133) an, die in der Lage sind, folgende Leistungen zu erbringen:

- Planung von RWA,
- Montage von RWA,
- Inbetriebnahme und Bescheinigung der Konformität von RWA,
- Instandhaltung von RWA.

Abb. 20.12 RWA-Montage



Abb. 20.13 Rauchabzug-Piktogramm

Die Errichterfirma muss über geeignete Fachkräfte verfügen. Diese müssen eine Ausbildung als Dipl.-Ing. oder Ing. (grad) in einer geeigneten Fachrichtung besitzen. Geeignete Fachrichtung sind z. B. Maschinenbau und Verfahrenstechnik. Eine Ausbildung als Meister oder staatlich geprüfter Techniker in einer geeigneten Fachrichtung ist dann ausreichend, wenn eine mindestens zweijährige Berufserfahrung in Tätigkeiten, die denen eines Ingenieurs entsprechen, nachgewiesen wird.

Die Errichterfirma muss in der Handwerksrolle und im Handels- bzw. Gesellschaftsregister (sofern zutreffend) eingetragen sein. Die finanzielle Bonität muss durch eine Unbedenklichkeitsbescheinigung des zuständigen Finanzamtes nachgewiesen werden. Außerdem muss die Firma ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem (QMS) nach DIN EN ISO 9001 vorweisen.

20.17 Übergabe der RWA

Die Errichterfirma ist bei der Übergabe der RWA für die Funktionsfähigkeit nachweispflichtig. Dem Bauherrn sind folgende Unterlagen zur Verfügung zu stellen:

1. Betriebs- und Bedienungsanleitung mit einer Darstellung der Funktionsteile der RWA mit deren Systembezeichnung und bei VdS-anerkannten Anlagen der Anerkennungsnummer.
2. Prüf- und Wartungsanleitung zusammen mit einer Liste der Austauschteile für die Wartung.
3. Zeichnungen, aus denen Lage und Abmessungen der RWG sowie der Auslöse- und Handansteuereinrichtungen ersichtlich sind.
4. Installationsattest entsprechend VdS 2510 (Konformität einer RWA).

20.18 Wartung

In regelmäßigen Zeitabständen, nach Angaben des Herstellers (mindestens jedoch jährlich), müssen RWA sowie ihre Betätigungs- und Steuerelemente, Öffnungsaggregate, Energiezuleitungen und ihr Zubehör auf Funktionsfähigkeit und Betriebsbereitschaft von einer Fachkraft geprüft, gewartet und gegebenenfalls instandgesetzt werden.

Instandsetzungsarbeiten dürfen von jeder **Fachfirma** für RWA durchgeführt werden, wenn eine Lieferzusage der Errichterfirma über Ersatzteile für das betreffende System vorliegt.

Für Anlagen, auf die der Versicherer einen Rabatt auf die Versicherungsprämie gewährt, muss nach Klausel 3610 die Prüfung und Wartung der RWA halbjährlich durchgeführt werden. Die Behebung der Mängel darf nur von einer VdS-anerkannten Fachfirma durchgeführt werden.

20.19 Klausel 3610 (Feuer-Versicherung AFB 2016)

Brandschutzanlagen

1. Die im Versicherungsvertrag bezeichneten Gebäude, Räume oder Einrichtungen sind mit einer ebenfalls im Versicherungsvertrag bezeichneten Brandschutzanlage ausgestattet, die in Übereinstimmung mit den relevanten Richtlinien der VdS Schadenverhütung GmbH oder qualitativ vergleichbaren Regelwerken erstellt und betrieben werden. Brandschutzanlagen sind insbesondere
 - a) Brandmeldeanlagen;
 - b) Brandmeldeanlagen mit erhöhten Anforderungen;
 - c) Wasserlösch-, Sprinkleranlagen;
 - d) Sprühwasser-Löschanlagen;
 - e) Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln;
 - f) Schaum-Löschanlagen;
 - g) Pulver-Löschanlagen;
 - h) Rauch- und Wärmeabzugsanlagen;
 - i) Funkenerkennungs-, Funkenausscheidungs- und Funkenlöschanlagen.
2. Anlagen gemäß Nr. 1 a) oder Nr. 1 h) sind dem Versicherer durch ein Installationsattest angezeigt, das dem VdS- oder einem vergleichbaren Mustervordruck entspricht. Anlagen gemäß Nr. 1 b) bis Nr. 1 g) und Nr. 1 i) sind durch die Technische Prüfstelle der VdS Schadenverhütung GmbH oder durch eine gleichermaßen qualifizierte Prüfstelle abgenommen und dem Versicherer durch ein Abnahmezeugnis angezeigt.
3. Der Versicherungsnehmer hat auf seine Kosten
 - a) die baulichen und betrieblichen Gegebenheiten, von denen die Wirksamkeit der Anlage abhängt, stets in einem den VdS-Richtlinien oder qualitativ vergleichbaren Regelwerken entsprechenden Zustand zu erhalten;
 - b) die Anlage stets in gutem, funktionstüchtigem Zustand zu erhalten und zu betreiben sowie die Bedienungsanleitungen zu beachten;
 - c) bei Störungen der Anlage darauf zu achten, dass nur der defekte Anlageteil außer Betrieb genommen wird;
 - d) für die Dauer von Störungen oder Außerbetriebsnahmen der Anlage geeignete Vorsichtsmaßnahmen zu treffen;
 - e) Störungen oder Außerbetriebsnahmen von Anlagen gemäß Nr. 1 c) bis Nr. 1 g) und Nr. 1 i) unverzüglich dem Versicherer anzuzeigen;

- f) Störungen der Anlage unverzüglich durch eine durch die VdS Schadenverhütung GmbH oder eine gleichermaßen qualifizierte Zertifizierungsstelle anerkannte Fachfirma beseitigen zu lassen, auch wenn die Anlage nur teilweise funktionsuntüchtig ist;
 - g) Änderungen an der Anlage nur durch eine durch die VdS Schadenverhütung GmbH oder eine gleichermaßen qualifizierte Zertifizierungsstelle anerkannte Fachfirma vornehmen zu lassen;
 - h) ein Betriebsbuch (Kontrollbuch) nach VdS- oder vergleichbarem Mustervordruck zu führen;
 - i) dem Versicherer auf dessen Kosten jederzeit die Überprüfung der Anlage durch die VdS Schadenverhütung GmbH oder durch eine gleichermaßen qualifizierte Prüfstelle zu gestatten.
4. Der Versicherungsnehmer hat ferner auf seine Kosten
- a) Anlagen gemäß Nr. 1 a) und Nr. 1 b) vierteljährlich sowie Anlagen gemäß Nr. 1 h) halbjährlich und außerdem nach jeder Änderung der Anlagen durch eine Fachkraft inspizieren und die dabei festgestellten Mängel unverzüglich durch eine durch die VdS Schadenverhütung GmbH oder eine gleichermaßen qualifizierte Zertifizierungsstelle anerkannte Fachfirma beseitigen zu lassen; als Fachkraft für Brandmeldeanlagen gilt nur, wer aufgrund seiner Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann;
 - b) Anlagen gemäß Nr. 1 a), Nr. 1 b) und Nr. 1 h) mindestens einmal jährlich durch eine von der VdS Schadenverhütung GmbH anerkannte Fachfirma oder durch eine von einer gleichermaßen qualifizierten Zertifizierungsstelle anerkannte Fachfirma warten zu lassen;
 - c) Anlagen gemäß Nr. 1 c) mindestens einmal in jedem Kalenderhalbjahr, Anlagen gemäß Nr. 1 d) bis Nr. 1 g) und Nr. 1 i) mindestens einmal in jedem Kalenderjahr sowie Anlagen gemäß Nr. 1 b) mindestens alle drei Jahre durch die Technische Prüfstelle der VdS Schadenverhütung GmbH oder durch eine gleichermaßen qualifizierte Prüfstelle prüfen und etwaige Mängel unverzüglich abzustellen oder beseitigen zu lassen; die Erfüllung dieser Obliegenheiten ist dem Versicherer durch ein Prüfzeugnis nachzuweisen. Bei Anlagen gemäß Nr. 1 c), deren technische Schutzwirkung durch Sachverständige bestimmt worden ist und auf die ein Nachlass von mindestens __ Prozent gewährt wird, kann auf die nächstfällige Prüfung verzichtet werden, wenn aufgrund der beiden unmittelbar vorausgegangenen Prüfungen der technisch ermittelte Nachlass nicht gekürzt wurde. Dies gilt nicht, wenn Gesetze, Verordnungen oder behördliche Vorschriften halbjährliche Prüfungen vorschreiben.
5. Verletzt der Versicherungsnehmer eine der in Nr. 3 oder Nr. 4 genannten Obliegenheiten, ist der Versicherer unter den in Abschnitt B § 8 AFB 2016 beschriebenen Voraussetzungen zur Kündigung berechtigt oder auch ganz oder teilweise leistungsfrei. Führt die Verletzung dieser Obliegenheiten auch zu einer Gefahrerhöhung, so gilt zusätzlich Abschnitt B § 9 AFB 2016.

20.20 Entrauchungsanlagen in Treppenhäusern (EAT)

Diese Anlagen werden an anderer Stelle noch ausführlicher behandelt. Für die Planung und Errichtung von **natürlichen Entrauchungsanlagen** in Treppenräumen (EAT) gilt die VdS-Richtlinie 2221. Natürliche Entrauchungsanlagen müssen Kontakt mit der Außenluft haben, können daher nicht für ausschließlich innenliegende Räume verwendet werden.

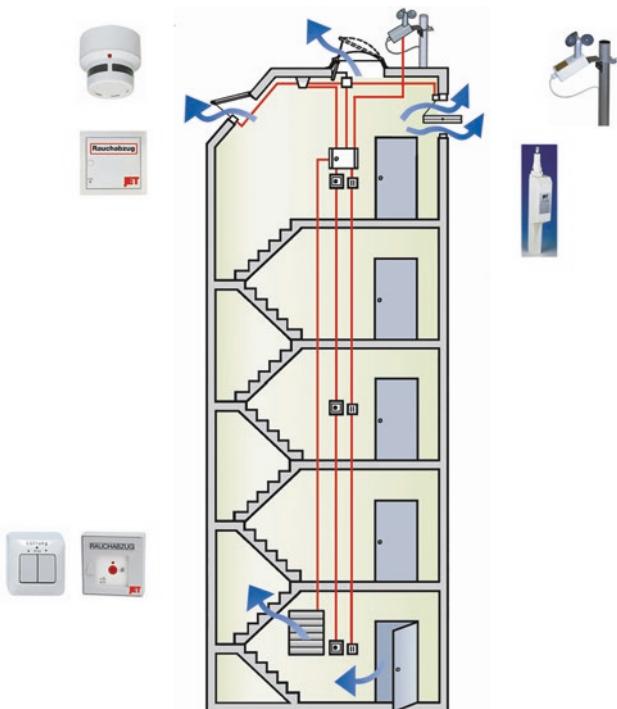
Im Brandfall muss die EAT innerhalb von 60 s nach Ansteuerung der Auslöseeinrichtung sicher funktionieren. Bei der Planung ist zu berücksichtigen, dass im eingebauten Zustand die ungefährdete Zugänglichkeit aller Anlageteile der EAT für Wartung, Instandhaltung und wiederkehrende Prüfungen möglich sein muss. Grundsätzlich müssen alle Teile der EAT gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden; zum Öffnen muss auf jeden Fall ein Werkzeug erforderlich sein.

EAT-System

Ein System besteht aus den Komponenten (Abb. 20.14):

- Handansteuereinrichtungen,
- Steuereinrichtungen,
- Branderkennungseinrichtungen,
- Energieversorgungseinrichtungen,
- Auslöseeinrichtungen bzw. elektromechanische Antriebe.

Abb. 20.14 Treppenhausentrauchung



Zusätzlich ist die Aufschaltung von Regenfühlern und Handschaltern zur Lüftung des Treppenhauses möglich, sofern das EAT-System Vorrang hat.

Es muss nach VdS 2594 anerkannt sein. Die Umweltklasse der einzelnen Komponenten muss den jeweiligen Umweltbedingungen des Einbauortes entsprechen.

EAT müssen von VdS-anerkannten Fachfirmen geplant und errichtet werden (VdS 2222).

Die gesamte EAT ist vom **Betreiber** mindestens quartalsweise einer Funktionsprüfung zu unterziehen.

Die EAT ist den Herstellerangaben entsprechend regelmäßig, mindestens jedoch jährlich, von einem VdS-anerkannten Errichter oder einer Fachkraft, die von einem VdS-anerkannten Errichter unterwiesen wurde, zu warten.

Die Landesbauordnungen (LBO) schreiben für Treppenhäuser zwingend eine Entrauchung vor. Dabei gilt:

Innenliegende Treppenhäuser, die nicht unmittelbar an einer Außenwand liegen (z. B. allseitig von Wohnungen oder Büros umgeben sind), benötigen in jedem Fall eine EAT.

Außenliegende Treppenhäuser benötigen nur dann eine EAT, wenn der Fußboden einer oder mehrerer Etagen mehr als sieben Meter über dem umgebenden Gelände liegt.

Für die Auslösung von RWA ist zu beachten: Die Auslöseeinrichtung muss in der Nähe des Hauseinganges und am obersten Treppenaufgang, ferner nach jeder dritten Etage angebracht werden. Die Betätigung muss unabhängig vom Stromnetz erfolgen, zum Beispiel durch Druckgasflaschen und Pneumatikzylinder, bzw. über notstromversorgte Elektroöffner.

Entrauchungsöffnungen

Die Entrauchungsöffnungen im Dach sind bezogen auf die Treppenraumgrundfläche möglichst mittig anzutragen. Bei geneigten Treppenraumdecken (Schrägen) sind sie im oberen Drittel vorzusehen.

Öffnungen im Dach müssen eine geometrische freie Fläche von mindestens 5 % der Grundfläche des zugehörigen Treppenraumes, mindestens jedoch 1 m², aufweisen.

Öffnungen in der Wand müssen eine geometrisch freie Fläche von mindestens 7,5 % der Grundfläche des zugehörigen Treppenraumes, mindestens jedoch 1,5 m², aufweisen. Sie darf nicht durch Deckenverkleidungen, Rohre, Unterzüge oder Ähnliches verringert werden. Die Unterkante der Wandöffnungen muss mindestens 0,80 m und die Oberkante mindestens 1,80 m über dem obersten Treppenpodest liegen. Auf diese Weise wird gesichert, dass der Zugang zur höchstgelegenen Nutzungseinheit durch Rauch nicht gefährdet werden kann.

Zuluftöffnungen

Für die wirkungsvolle Funktion der EAT sind ausreichende, sich möglichst automatisch öffnende Zuluftflächen Voraussetzung.

Die Zuluftöffnungen sind nach Möglichkeit im Erdgeschoss des Treppenraumes anzutragen und mittels geeigneter Feststelleinrichtungen gegen ein Zufallen zu sichern.

Die geometrisch freie Fläche der Zuluftöffnungen muss mindestens dem 1,0-fachen Wert (also genauso groß) der Fläche entsprechen, welche die Abluftöffnung aufweist.

Anrechenbare Öffnungen sind z. B. Tore und Türen, die im Brandfall von außen geöffnet werden können, sowie Fenster, die im Brandfall automatisch oder manuell geöffnet werden.

20.21 Maschinelle Entrauchung

Eine maschinelle Entrauchung wird dort eingesetzt, wo eine natürliche Entrauchungsanlage wirkungslos wäre. Dies ist beispielsweise bei innenliegenden Räumen (Kino, Disco) oder mehrstöckigen Industriebauten der Fall ([Abb. 20.15, 20.16](#) und [20.17](#)).

Während eine natürliche EAT ihre Energie aus dem Druckgefälle der heißen Brandgase gegenüber der kälteren Umgebungsluft zieht, arbeiten maschinelle Entrauchungsanlagen bereits bei niedrigen Brandrauchtemperaturen.

Ein Nachteil der maschinellen Entrauchung ist, dass eine Volumenströmung und keine Massenströmung erfolgt. Bei zunehmender Rauchgastemperatur wird das Gasvolumen um ein Vielfaches höher, wodurch sich der auf den Massenstrom bezogene Wirkungsgrad in dem Maße reduziert, wie sich die Dichte des Gases bei dem Temperaturanstieg verringert.

In der Praxis finden zwei unterschiedliche, prinzipielle Varianten Verwendung:

- Absaugen der Rauchgase,
- Einblasen von Frischluft – Entrauchung durch Überdruckanlage oder Druckbelüftung.

Abb. 20.15 Maschinelle Entrauchungsanlage



Abb. 20.16 Großraum-Entrauchungsanäle



Abb. 20.17 Entrauchungsanlage für geschlossene Großflächen



Die Komponenten einer maschinellen Entrauchungsanlage sind:

- Entrauchungsventilator DIN 18232/6,
- Stromversorgung DIN 4102/12 und Steuerleitungen VDE 0108,
- Brandfrüherkennung, durch BMA, Rauchmelder EN 54,
- Handmelder EN 54,
- Entrauchungsanäle,
- Zuluftkanäle,
- Entrauchungsklappen in den Kanälen,
- Verschlussklappen in den nicht betroffenen Abschnitten.

Sowohl die Feuerwehren als auch VdS Schadenverhütung fordern, dass die Auslösung der maschinellen Entrauchungsanlage frühzeitig erfolgt. Dies kann beispielsweise durch eine automatische Brandmeldeanlage erfolgen.

Großgaragen

Geschlossene Mittel- und Großgaragen benötigen gemäß den Landesbauvorschriften – die von Bundesland zu Bundesland nur in Nuancen abweichen – maschinelle Abluftanlagen. Diese müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- Einhaltung der Luftleistung der maschinellen Abluftanlagen,
- schwachfrequentierte Garagen benötigen mindestens $6 \text{ m}^3/\text{h}$ Abluft pro m^2 Garagennutzfläche,
- ansonsten mindestens $12 \text{ m}^3/\text{h}$ Abluft pro m^2 Garagennutzfläche (Ausnahme Hessen: $8 \text{ m}^3/16 \text{ m}^3$),
- 10-facher Luftwechsel/h bei höchster Leistung (Stufe) im Brandfall,
- bei Rauchentwicklung Selbsteinschaltung (in der höchsten Stufe),
- max. Beanspruchungstemperatur von 300°C für den Zeitraum von 60 Minuten,
- eine Abluftanlage muss mit zwei Ventilatoren ausgerüstet werden, damit bei Ausfall eines Ventilators ein Notbetrieb von mindestens 66 % aufrechterhalten werden kann,
- getrennter Netzbetrieb je Ventilator,
- bei äußerer Brandeinwirkung müssen die elektrischen Anschlussleitungen mindestens $1 \frac{1}{2}$ Stunden funktionsfähig bleiben,
- in Großgaragen muss der CO-Gehalt überwacht werden,
- CO-Warnung muss bei einem CO-Gehalt von 250 ppm (Hamburg 100 ppm, Hessen 85 ppm) erfolgen.

Für den Einbau, die Wartung und die Instandsetzung gelten die gleichen Anforderungen, die für natürliche RWA gelten.



Brandschutz-Generalübernehmer

21

Man kennt den Begriff des Generalübernehmers aus der Bauindustrie. Ein vergleichbarer Begriff wäre Koordinator, also Brandschutz-Koordinator.

Der Brandschutz-GÜ übernimmt die Ausschreibung der einzelnen Gewerke, die Auswahl der Subunternehmer und die zeitliche sowie qualitative Überwachung der Baustelle. Der Unterschied zwischen einem Generalunternehmer (GU) und einem Generalübernehmer (GÜ) besteht darin, dass der GU mindestens ein Gewerk selbst übernimmt und die anderen vergibt; der GÜ dagegen vergibt alle Gewerke an Subunternehmer und versteht sich lediglich als Koordinator.

An den Brandschutz-Generalübernehmer werden umfangreiche Anforderungen gestellt und es werden weitreichende Fachkenntnisse von ihm erwartet. Das Tätigkeitsfeld kann folgende Einzelmodule umfassen:

- Ermittlung des Brandschutz-Ist-Zustandes
- Bedarfserstellung, unter Einbeziehung der Bauordnungsbehörde
- Abstimmung mit der Branddirektion für vorbeugenden Brandschutz
- Entwicklung von Ersatzvornahmen (z. B. 2. Fluchtweg)
- Beauftragung eines Brandschutz-Sachverständigen
- Überwachung und Vergabe an Fachplaner (z. B. HLS)
- Erstellung von Planzeichnungen, Feuerwehrplänen und Piktogrammen
- Ergebniszusammenfassung in Ausschreibungsanfragen
- Beauftragung von qualifizierten Fachunternehmen (z. B. mit VdS-Anerk.)
- Bauleitung und Fachberatung
- Implementierung von Versicherungsanforderungen
- Abnahme und Prüfung von Zertifizierungen
- Forderungsaufstellung für den betrieblichen Brandschutz
- Vorgaben für wiederkehrende Prüfungen

- Brandschutzkonzept und Bauanträge begleiten
- Machbarkeitsstudien
- Projektsteuerung
- Kostenkontrolle
- Terminkontrolle
- Sämtliche Planungsleistungen
- Projekt- und Baustellenmanagement

Der **Brandschutz-Generalübernehmer** (BS-GÜ) beschäftigt üblicherweise keine eigenen Handwerker, sondern beauftragt für alle Teile eines Auftrags nur Subunternehmer.

Der Bauherr bleibt jedoch der Auftraggeber. Der Auftraggeber hat den Vorteil, dass er die gesamte Ausführung nur über einen Bauvertrag beauftragt hat. Somit entfallen bei ihm insbesondere Koordinationsaufgaben mit dem Vorteil, dass insbesondere Kosten und Termine fest vereinbart werden können. Außerdem hat er im Falle der Gewährleistung nur einen Ansprechpartner.

Das Leistungssoll sollte durch funktionale Vorgaben (Funktionale Ausschreibung) definiert sein. Teilweise wird das Leistungssoll durch Planungsaufgaben ergänzt (von der Vorplanung bis hin zur Genehmigungsplanung). In diesem Fall wird dann auch von einem **Totalübernehmer**-Vertrag gesprochen.

Bis zum Jahr 2004 war umstritten, ob öffentliche Auftraggeber aufgrund von Vergabevorschriften Generalübernehmer beauftragen dürfen. Seit der Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs in der Rechtssache „Siemens AG Österreich“ vom 18. März 2004 (Rechtssache C-314/01) steht fest, dass das Vergaberecht die Beauftragung von Generalübernehmern durch öffentliche Auftraggeber erlaubt. Dies wurde im Rahmen der Überarbeitung der VOB 2006 nunmehr auch durch § 8a Nr. 10 VOB/A Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen für europaweite Ausschreibungen klargestellt.

Ob ein Bauvertrag nach den Vorschriften des BGB oder der VOB/B gestaltet ist, ist dabei nicht so wichtig, denn beide Formen werden fast immer durch Klauseln ergänzt und haben ihre Vor- und Nachteile. Beide haben gemeinsam, dass sie für die meisten Laien kaum vollständig nachvollziehbar sind. Deshalb empfiehlt sich zusätzlich die Prüfung durch einen Juristen.

Explizite Einsatzobjekte für einen Brandschutz-Generalübernehmer sind u. a. ([Abb. 21.1](#) und [21.2](#)):

- Bahnhöfe
- Bürogebäude
- Chemische und medizinische Laboratorien
- Einkaufszentren
- Flughäfen
- Forschungseinrichtungen
- Gebäude besonderer Art und Nutzung
- Hochhäuser
- Hotels

Abb. 21.1 Einkaufspassage**Abb. 21.2** Berliner Bürokomplex

- Industrieanlagen
- Kindergärten
- Kraftwerke
- Krankenhäuser
- Kulturhistorische Stätten
- Logistikcenter
- Militärische Anlagen
- Öffentliche oder behördliche Einrichtungen
- Pflegeheime
- Rechenzentren
- Schulen
- Sicherheitsbereiche
- Sportstätten/Stadien
- Tiefgaragen
- Universitäten
- Versammlungsstätten
- Wohnanlagen

Neubau der indischen Forschungsstation Bharati in der Antarktis (Abb. 21.3):

Selbst wenn es auf den ersten Blick widersinnig erscheint, ist der bauliche Brandschutz auch in der Antarktis erforderlich – dies umso mehr, als in der Antarktis bei einem Feueralarm nicht fünf Minuten später die Feuerwehr löschenbereit vor der Tür steht.

Bei Vergabe an Generalübernehmer ist die Objektüberwachung vertraglicher Bestandteil.

Der Auftraggeber gibt dabei bewusst alle Leistungen, auch die Planungs- und Überwachungsaufgaben, aus der Hand. Deshalb gehört es zu den originären Bauherrnaufgaben, die Qualifikation, Erfahrung und Seriosität des Brandschutz-Generalübernehmers vor Auftragserteilung zu überprüfen.

Im Gegensatz zum Brandschutz, da hier sehr klare Zertifizierung vorgegeben sind, ist es in der sonstigen Bauindustrie Usus, Aufträge an den billigsten Bieter zu vergeben. Der Bauherr gibt bei der Beauftragung an Generalübernehmer die Kontrolle völlig aus der Hand. Deshalb ist es für den Bauherrn besonders wichtig, die eingesetzten Subunternehmer namentlich zu kennen, vorher zu überprüfen und eventuell sogar im Vertrag festzulegen.

Pauschalverträge setzen vor der Beauftragung eine detaillierte Vollständigkeit des gesamten Leistungsumfanges und die Objekt- und Leistungsbeschreibungen voraus.

Pauschalverträge bieten dem Auftraggeber Sicherheiten, jedoch nur, wenn

- vor der Vergabe durch Vergleichsberechnungen unbedingt überprüft wurde, ob eine Pauschalvergabe die erhofften Vorteile, nämlich eine Komplettleistung zum Festpreis zu erhalten, auch wirklich bringt. Viele Auftragnehmer nutzen jede Abweichung von der vertraglich vereinbarten Pauschalleistung, z. B. bei Planungsänderungen, zu ihren Gunsten aus. Die abgeschlossenen Verträge werden wegen Wegfalls der Geschäftsgrundlage gekündigt oder durch Nachträge zu meistens weit höheren Einheitspreisen, als bei der Grundkalkulation angesetzt, aufgestockt.

GÜ-Kalkulation

Der Brandschutz-Generalübernehmer erstellt in der Regel die kompletten Ausschreibungsunterlagen, einschließlich Brandschutznachweis und Projektüberwachung.

Abb. 21.3 Indische Forschungsstation Bharati in der Arktis



Für beide Seiten, GÜ und Auftraggeber, ist es am fairsten, wenn sämtliche Preise offen gelegt werden und der GÜ-Lohn in Form eines prozentualen Aufschlags in Höhe von 10 bis 25 % (je nach Leistungsumfang) hinzukommt.

Durch eine gezielte und klare Ausschreibung muss der Leistungserbringer keine unnötigen Sicherheitsaufschläge einkalkulieren, was im Resultat das Angebot um den Faktor GÜ-Aufschlag verringert

Bautagebuch führen

Das Bautagebuch ist vom Bauleiter lückenlos zu führen. Aufzunehmen sind: Datum, Wetter (sofern Außenbereiche betroffen sind), Name des verantwortlichen Projektleiters und Arbeitsgänge der einzelnen Firmen, alle Anweisungen, Besprechungen, Behördensorderungen, Änderungen, Abnahmen und der Leistungsstand.

Bautagebucheinträge sollten immer täglich (bei größeren Aufträgen) dem Auftraggeber übermittelt werden, so ist dieser stets informiert. Gerade bei Streitigkeiten ist das Bautagebuch eine wichtige Urkunde beim Nachvollziehen des Bauablaufes usw. Da auch bei Tagebüchern manchmal Lücken entstehen, kann ein eigenes Gegenbuch manchmal sehr hilfreich sein.

Lückenlose Fotodokumentation führen

Mit Fotos oder Filmen können der jeweilige Bautenstand, die Lage von Rohren und Leitungen usw. dauerhaft dokumentiert werden. Gerade beim Aufhängen von Bildern, Befestigen von Möbeln und späteren Reparaturen etc. sind diese Informationen besonders wichtig. Ein Foto zu wenig kann bei Streitigkeiten zu Problemen führen, ein Foto zu viel nicht. Fotos oder Film-/Videoaufnahmen sind die besten Beweismittel bei Mängeln, Ablaufstörungen und auch bei der Ursachenforschung von Bauschäden.

Alle Leistungen, auch Teilleistungen, gemeinsam mit dem Bauherrn abnehmen

Die wichtigste Handlung des Bauherrn ist die Abnahme der Leistung, die gleichzeitig zwischen Bauherrn und Brandschutz-Generalübernehmer im gleichen Arbeitsgang erfolgen kann. Genauso ist es aber auch möglich, dass der GÜ die Arbeit des Subunternehmers allein abnimmt und mit dem Bauherrn dann eine Gesamtabnahme durchführt.

Bei der Abnahme wird die Leistung, sei es vorbehaltlos oder unter Vorbehalt, gegenüber dem Subunternehmer, bzw. dem GÜ anerkannt oder abgelehnt.

Vorbehalte sind z. B. Mängleinreden, Geltendmachung von Konventionalstrafen aus Verzug, Gegenforderungen usw. Vorbehalte müssen bei der Abnahmeverhandlung vorgetragen und in das Abnahmeprotokoll wörtlich aufgenommen werden. Die Abnahme bedeutet für den Besteller die Beweislastumkehr. Vor der Abnahme hat der Lieferant die vertragsgemäße, mängelfreie Leistung zu beweisen, nach der Abnahme liegt die Beweislast für nicht vertragsgemäße und mangelhafte Leistungen beim Besteller. Nach der Abnahme ist die Schlusszahlung fällig. Bauherren sind meistens technisch und juristisch nicht so weit ausgebildet, um Bau-Pfusch sofort zu erkennen und Abnahmen oder Teil-abnahmen ohne Unterstützung durchzuführen.

Für die technische Beratung muss entweder der eigene Bauleiter oder ein Sachverständiger, für die juristische Beratung ein Rechtsbeistand Hilfe leisten. Viele Subunternehmer, aber auch manche Planer, nutzen die Unkenntnis der Besteller schamlos aus und vertuschen alle nicht sichtbaren Mängel, obwohl alle Vertragsabweichungen wie Planungs- und Ausführungsmängel, auch verdeckte, bei der Abnahme offenbart werden müssen. Um dieses zumindest teilweise zu verhindern, sind auch Abnahmen fertiggestellter Teilleistungen unbedingt erforderlich. Früher regelten das die Handwerker untereinander und mit dem Bauleiter. Doch die Zeiten haben sich leider geändert, zumal Bauleiter ohne besondere Vollmacht nicht abnahmeberechtigt sind.

Schönreden von Mängeln zurückweisen

Bauunternehmer, alle Handwerker, aber auch Architekten und abhängige Bauleiter versuchen immer, gerügte Mängel herunterzureden oder zu beschönigen. Oft werden geringe Minderungsbeträge angeboten und von den Bestellern angenommen, besonders dann, wenn die Kasse leer ist. Baulaien können weder ins Bauwerk eingeflossene Planungsmängel, verdeckte Mängel noch alle für den Fachmann offensichtlichen Mängel erkennen. Tapeten, Fliesen und Farben decken den Pfusch zu. Alles Sichtbare ist meistens auch in Ordnung, doch der Teufel lauert im Verborgenen, so auch die meisten Mängel.

Gerügte Mängel sind zu protokollieren. Fachleute sollen ggf. später klären, ob Mängelinreden berechtigt sind oder nicht.

Achtung: Mit vereinbarten Minderungen wird unter Umständen jede diesen Punkt betreffende Nachbesserungspflicht aufgehoben. Der Besteller muss mit dem Pfusch leben.

Bei Mängeln Abnahmen verweigern

Bei mangelhaften Bauleistungen muss die Abnahme für das mangelhafte Bauteil, bei gravierenden Mängeln verweigert werden. Gleches gilt für Abweichungen von baurechtlich genehmigten Plänen und Auflagen bis zur Übergabe einer unwiderruflichen Baugenehmigung. In einem solchen Fall muss der Mängelverursacher diese Nachgenehmigung auf seine Kosten besorgen. Auch bei Abweichung von vertraglich vereinbarten Ausführungen sollte vorsorglich die Abnahme verweigert werden, einigen kann man sich danach noch immer. Kostenüberschreitungen ohne eigenes Verschulden des Bauherrn oder Insolvenzen von beauftragten Firmen stellen einen gravierenden wirtschaftlichen Mangel dar. Für diesen ist unter Umständen der Architekt verantwortlich, sofern der Architekt dem Brandschutz-Generalübernehmer Baupläne bringen muss. Wenn z. B. keine vollständigen oder aktuellen Pläne bei der Abnahme vorliegen, ist das ein Grund dafür, die Abnahme der Architektenleistung zu verweigern.

Bei Abnahmen Sachverständige einschalten

Bei konventionell errichteten Bauten überprüft der Bauleiter während der gesamten Bauzeit die einzelnen Bauleistungen und stellt Mängel hoffentlich sofort ab. Die Schlussabnahme findet dann meistens als gemeinsame Objektbegehung statt, in der eventuell noch letzte Mängel festgestellt und dokumentiert werden. Auf eine förmliche Abnahme

mit Abnahmeprotokoll wird oft verzichtet, meistens wird das Objekt dem Bauherrn nur übergeben und zwar ohne eine ausdrückliche Abnahme. Wenn der Bauherr oder der GÜ die Verträge auf Grundlage der VOB abgeschlossen hat, gilt nach VOB/B § 12 das Objekt sechs Tage nach Benutzung als abgenommen. Ebenfalls gelten nicht förmlich abgenommene Leistungen zwölf Tage nach Meldung der Fertigstellung oder Übergabe der Schlussrechnung durch die Firmen als abgenommen, wenn nichts anderes vereinbart wurde (fiktive Abnahme). Grundsätzlich muss deshalb bei auf Grundlage der VOB abgeschlossenen Verträgen für alle Gewerke die förmliche Abnahme vertraglich vereinbart werden.

Das Werkvertragsrecht nach BGB (§§ 631 ff) kennt die fiktive Abnahme nicht, es gibt nur die förmliche Abnahme. Wenn trotz einer vom Unternehmer gesetzten angemessenen Frist die förmliche Abnahme nicht erfolgt ist, gilt das Werk als abgenommen, wenn der Besteller zur Abnahme verpflichtet ist.

Bei GÜ-Verträgen, die nach Werkvertragsrecht abgeschlossen wurden, sind Bauunternehmer und auch Architekten und deren Bauleiter immer bestrebt, die Bauabnahmen in kürzester Zeit durchzuziehen. Notwendige Überprüfungen werden in den seltensten Fällen durchgeführt, warum auch? Der Bauherr ist ja Laie und hat meist keine Ahnung von Bau, Vorschriften und Technik. In solchen Fällen dauern Bauabnahmen erfahrungsgemäß zwischen wenigen Minuten bis maximal einer Stunde.

Bei schlüsselfertigen Objekten erfolgt die Schlüsselübergabe meistens aber nur nach bestätigter Zahlung der zur Abnahme und Übergabe fälligen Rate. Mängleinreden und Zurückbehaltungsrechte in dreifacher Höhe der Mängelbeseitigungskosten werden meist nicht akzeptiert. Es ist daher besser, vor der Abnahmebegehung den Subunternehmer auf alle bekannten Mängel hinzuweisen und ggf. eine Sicherheitsleistung bis zur vollständigen Mängelbeseitigung zu fordern, wenn der Unternehmer die gerügten Mängel nicht bis zur Abnahme beseitigen kann oder will. Wenn der Unternehmer weiß, dass möglicherweise die Abnahme und auch dringend benötigte Zahlungen verweigert werden, wird er bemüht sein, seine Kunden zufriedenzustellen.

Durch Unterstützung von Sachverständigen (Abb. 21.4) bei Abnahmen haben unerfahrene Bauherren eine Möglichkeit, alle Leistungen auf Übereinstimmung mit den vertraglichen Vereinbarungen, den Regeln der Technik und den Bauauflagen bei der Abnahmeverhandlung zu überprüfen. Von Sachverständigen vorgetragene Beanstandungen oder gar der Rat, die Abnahme des Bauvorhabens zu verweigern, werden von den Unternehmern

Abb. 21.4 Logo Bundesverband Deutscher Sachverständiger und Fachgutachter e.V.



Mitglied im Bundesverband Deutscher Sachverständiger und Fachgutachter e.V.

und Architekten meistens sehr ernst genommen, denn neben möglichem Ärger und vielleicht drohenden Prozessen kommt kein Geld aufs Konto. Wenn Sachverständige allerdings nur zur Abnahme kommen, nicht jedoch schon vorher die Verträge, Planungen und das Objekt kennen, kommen sie meistens zu spät.

Arbeitsschutz im Unternehmen

Der Generalübernehmer (GÜ) eines Großprojektes, der auch gleichzeitig den Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Koordinator stellt, kann sich unter bestimmten Umständen auch vorbehalten, die Gefährdungsbeurteilungen verschiedener, werkvertraglich beauftragter, Nachunternehmer zu prüfen.

Die Gefährdungsbeurteilung ist nach dem Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) Aufgabe des Arbeitgebers. Beim Werksvertrag bleibt der Nachunternehmer Arbeitgeber für seine Beschäftigten, die Gefährdungsbeurteilung ist damit ausschließlich seine Angelegenheit. Dieser kann sein Aufgabe auch auf den Generalübernehmer (GÜ) übertragen, damit dieser Einsicht in die Gefährdungsbeurteilungen nimmt, auf der Basis der abgeschlossenen bzw. abzuschließenden Verträge.

Grundsätzlich ist die Einsichtnahme und Beachtung der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilungen im Hinblick auf die Koordinierung des GÜ nach der Baustellenverordnung und der erforderlichen Zusammenarbeit und gegenseitigen Information der Arbeitgeber über Gefährdungen nach § 8 ArbSchG notwendig und auch möglich.

Eine Einflussnahme auf die Inhalte der Gefährdungsbeurteilungen durch den GÜ ist aber nicht vorgesehen.

Der Koordinator hat den Bauherrn und die sonstigen am Bau Beteiligten bei ihrer Zusammenarbeit hinsichtlich der Einbindung von Sicherheit und Gesundheitsschutz sowohl während der Planung der Ausführung als auch während der Ausführung des Bauvorhabens zu unterstützen.

Dazu hat er u. a. den Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan als wichtige Informationsgrundlage für alle Arbeitgeber zu erstellen, ihre Zusammenarbeit zu organisieren und die Überwachungsmaßnahmen der einzelnen Arbeitgeber zu koordinieren.

Abb. 21.5 Manuelle Handauslösung direkt zur Feuerwehr



Abb. 21.6 Brandmauer richtig einplanen



Abb. 21.7 Feuerwehr im vom Rauch durchdrungenen Raum



Nähere Erläuterungen zum Baustellenkoordinator sind der Regel zum Arbeitsschutz auf Baustellen RAB 30: Geeigneter Koordinator (Konkretisierung zu § 3 BaustellIV) und den Informationen unter „Die Instrumente der Baustellenverordnung – Koordinator für Sicherheit und Gesundheitsschutz“ (Komplex 08) zu entnehmen.

Fehler sind unverzeihlich!

Im Brandschutz geht es um Leben und Tod und deshalb sind Fehler unverzeihlich ([Abb. 21.5, 21.6](#) und [21.7](#))! Im Gegensatz zu üblichen Baumängeln oder Baupfusch kann jederzeit eine Katastrophe aus einer Zigarettenenglut, einer brennenden Kerze oder einem defekten Toaster entstehen. Deshalb muss sich der Brandschutz-Generalübernehmer stets seiner besonderen Verantwortung und der Risiken bewusst sein.

Das wissen die Versicherer und berechnen sehr hohe Prämien für die Gefahrendeckung, die der GÜ in der Regel in seiner Kalkulation dem Bauherrn gesondert belastet. Das Gleiche gilt für behördliche Gebühren und externe Prüfungskosten.



Überdruck-Anlagen (RVA)

22

Eine Überdruckanlage (Rauchschutz-Druck-Anlage, RDA, oder Rauch-Verdrängungsanlage, RVA) dient im Brandfall der Rauchfreihaltung von Rettungswegen in vertikaler und horizontaler Richtung.

Anwendungsbeispiele für folgende Schutzziele:

Innenliegende Treppenräume (bis 22 m Höhe):

- Die Benutzung des Treppenraumes darf durch Raucheintritt nicht gefährdet werden.
- Der Treppenraum muss ausreichend lange rauchfrei gehalten und dadurch begehbar sein

Für Sicherheitstreppenräume:

- In den Treppenraum darf Feuer und Rauch nicht eindringen.
- Der Treppenraum muss jederzeit begehbar sein.

Für Feuerwehraufzüge:

- In den innenliegenden Schacht und die innenliegenden Vorräume darf Feuer und Rauch nicht eindringen.
- Die innenliegenden Vorräume müssen jederzeit begeh- und benutzbar sein.

Dabei wird in Sicherheitstreppenräumen und Feuerwehraufzügen ein Überdruck erzeugt, damit die Rettungs- und Angriffswege in Gebäuden gegen Raucheintrag geschützt sind ([Abb. 22.1](#)). Durch die DIN EN 12 101-6:2005 (Rauch- und Wärmefreihaltung) sind Gebäude in Systemklassen eingeteilt. Es wird ein Differenzdruck von 50 Pascal (Pa) +/- 10 % gefordert, mit einem Austausch der inneren zur äußeren Luft zwischen 0,75 m/s und

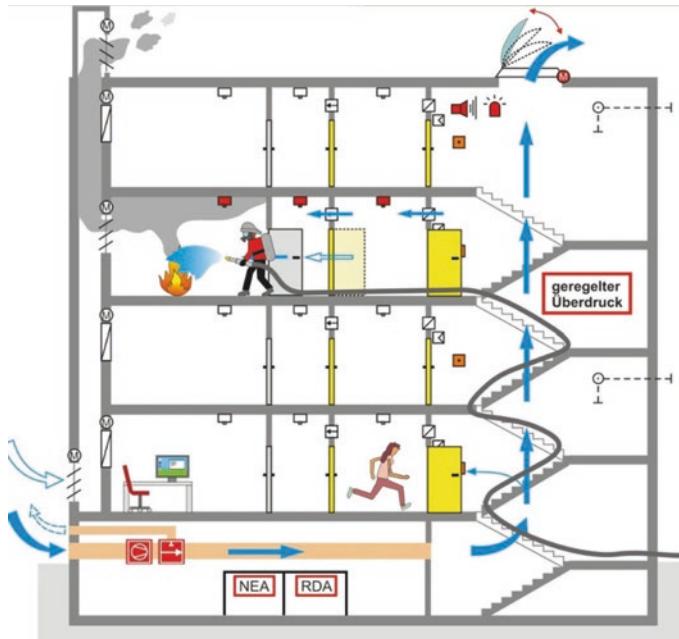


Abb. 22.1 Funktionsweise einer RVA-Anlage. (Mistral GmbH)

2,0 m/s je nach Systemklasse. Der Differenzdruck darf jedoch nicht überschritten werden, da ansonsten das Öffnen der Fluchttüren nicht mehr möglich ist.

Mit einer Überdruckanlage kann nachträglich ein einfacher Treppenraum zu einem Sicherheitstreppenraum umfunktioniert werden, wenn nachstehende Anforderungen (Arbeitskreis RDA, Rauchschutz-Druck-Anlagen) erfüllt werden:

1. Die Umfassungswände des Treppenraums und des Vorraums müssen feuerbeständig in der Bauart von Brandwänden ausgeführt werden; die Türen zwischen Treppenraum und Vorraum müssen rauchdicht und selbstschließend (RS), die Türen zwischen Vorraum und notwendigem Flur bzw. Nutzungseinheit müssen feuerhemmend, rauchdicht und selbstschließend (T 30 RS) sein. Eventuell im Sicherheitstreppenraum vorhandene Fenster dürfen nur zu Reinigungszwecken über einen Schlüssel oder einen Dreikant geöffnet werden können.
2. Der Luftvolumenstrom muss so bemessen sein, dass bei geöffneten Treppenraum- und Vorraumtüren sowie geöffneten Druckentlastungsöffnungen (Abströmöffnungen) im Brandgeschoss die Luft mit einer – bezogen auf den Türquerschnitt – mittleren Geschwindigkeit von mindestens 2 m/s vom Treppenraum in die Nutzungseinheit strömt. Bei der Auslegung der Anlage werden zwei gleichzeitig geöffnete Türen (die Treppenraumtür im Brandgeschoss und die Ausgangstür ins Freie im Erdgeschoss) zugrunde gelegt.
3. Die Messung der Luftgeschwindigkeit in den geöffneten Türen erfolgt gemäß EN 12 101 Teil 6 über Mittelwertbildung an acht Messstellen (Grundlage: DIN EN

- 12 599). Dabei darf an keiner Messstelle der Messwert negativ sein, d. h., die Luft muss im gesamten Querschnitt der Türen in Richtung Nutzungseinheit strömen.
4. Im Druckregelbetrieb (d. h. bei geschlossenen Türen) darf die Kraft zur Öffnung der Türen einen Wert von 100 N – gemessen am Türdrücker – nicht übersteigen ([Abb. 22.2](#)).
 5. Im Druckregelbetrieb (bei geschlossenen Türen) soll der Treppenraum mit einem Luftvolumenstrom von nicht weniger als 3000 m³/h gegen die Fluchtrichtung durchströmt werden.
 6. Zwischen dem Treppenraum und den Vorräumen kann eine Überströmöffnung zur Belüftung der Vorräume vorgesehen werden, die durch eine Kaltrauchsperrre vom Vorräum zum Treppenraum (in Anlehnung an MHHR (RS-Tür)) verschlossen werden muss.
 7. Bei einer Öffnung zwischen Vorräum und Flur bzw. Nutzungseinheit ist eine Brand schutzklappe K 90 erforderlich (Zustimmung im Einzelfall oder BSK-Ü).
 8. In den notwendigen Fluren oder in den Nutzungseinheiten wird durch die automatische Öffnung einer Entrauchungsklappe zu einem Schacht oder der automatischen Öffnung einer Fassadenöffnung eine Abströmöffnung geschaffen. Der Querschnitt ist so zu bemessen, dass der geforderte Luftvolumenstrom ohne größere Druckverluste ins Freie abströmen kann.
 9. Die elektrische Versorgung der Rauchschutz-Druckanlage muss über eine gesicherte Stromversorgung (SV-Netz, Akkumulatoren, Notstromdieselgenerator nach ISO 8528) erfolgen. Einen Anschluss der Versorgungsleitungen vor der Hauptverteilung („Sprinklerpumpenschaltung“) bei Gebäuden unterhalb der Hochhausgrenze ist mit den genehmigenden Behörden abzustimmen. Die Zuleitungen der Spannungsversorgung müssen einschließlich der Befestigungen einen integrierten Funktionserhalt von mindestens 90 Minuten bei Hochhäusern und Sonderbauten und 30 Minuten bei sonstigen Gebäuden und Verlegung im Treppenraum haben.
 10. Die Anlagen müssen, wenn keine direkte Ansteuerung über Leitungen mit integriertem Funktionserhalt gemäß LAR erfolgt, über ein sicheres Bussystem angesteuert werden

Abb. 22.2 Überdruck auf Wohnungstüre nach Überdruck-Auslösung

Türöffnungskraft:
Das System muss so ausgelegt sein, dass die Kraft am Türgriff 100 N nicht übersteigt.

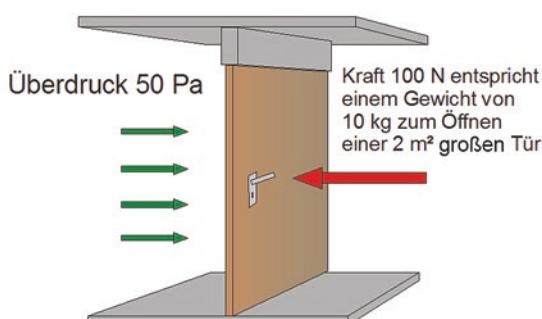


Abb. 22.3 Mobile Feuerwehr-Druckbelüftung. (Florian Fastner, www.feuerwehrleben.de)



In Deutschland fehlt eine einheitliche Definition. Bei Überdruckanlagen in Deutschland wird auch von einem Druckdifferenzsystem, von Rauchverdrängungsanlagen, Sicherheitslüftungsanlagen gesprochen.

In der österreichischen Technischen Richtlinie vorbeugender Brandschutz (TRVB) S 112:2004 findet sich die Definition Druckbelüftungsanlagen (DBA). In der Schweiz werden neue Gebäude nach den strengen Regeln der europäischen Norm 12 101-6 im Brandschutzkonzept vorgegeben. Es fehlt jedoch an den konsequenten Umsetzungsvorgaben wie in Österreich.

Die Feuerwehr setzt zusätzlich oder allein mobile Überdrucklüfter (Druckbelüfter) in Treppenräumen bzw. Rettungswegen ein, um diese schnell von Rauchgasen zu befreien, bzw. rauchfrei zu halten (Abb. 22.3).

RVA in der Praxis

Immer höher, immer spektakulärer geht der Trend zu gigantischen Wohnprojekten. Trotz seiner geschwungenen, sehr interessanten Fassade wurde das 16-geschossige Wohnhochhaus „IsarBelle“ in München mit vorbildlichen Brandschutzmaßnahmen ausgestattet. Dabei mussten bei dem Bau aus dem Baujahr 1970 hohe Anforderungen beim Brandschutz erfüllt werden. Hier lag die Messlatte der Hochhausrichtlinien der Länder deutlich höher als bei herkömmlichen Wohnhäusern. Denn Geschosse, die mehr als 22 Meter über der Geländeoberfläche liegen, können von der Feuerwehr nicht mehr mit einer Drehleiter erreicht werden. Bei Hochhäusern werden die Flucht- und Rettungswege daher komplett durch bauliche Maßnahmen gesichert. Im „IsarBelle“-Hochhaus wurde dazu unter anderem ein Sicherheitstreppenhaus mit Rauchverdrängungsanlage gebaut, das nur über Schleusen aus den jeweiligen Geschossen erreichbar ist und im Brandfall mittels Überdruck rauchfrei gehalten wird (Abb. 22.4).

Für die Rettungseinsätze der Feuerwehr wurde einer der beiden Aufzüge als Feuerwehraufzug nach EN 81-72 ausgerüstet. Im Gegensatz zur zweiten Anlage ist der „Firefighter“

Abb. 22.4 RVA im „Isar-Belle“ in München



zum Transport einer Krankentrage geeignet und verfügt über eine Reihe von Sicherheits-einrichtungen. Sie sollen den Einsatzkräften im Notfall das Erreichen der Brandetage, die Menschenrettung oder den Materialtransport ermöglichen.

Die Betonung bei Rauchschutz-Druckanlagen (RDA, [Abb. 22.5](#)) liegt auf der Aussage: „kontrollierten Überdruck erzeugen“. Das Treppenhaus wird so rauchfrei gehalten, es setzt aber eine sehr individuelle Planung und Berechnung voraus um der Aufgabe, Flucht- und Rettungswege (Treppenräume, Feuerwehraufzüge, Fluchttunnel etc.) rauchfrei zu halten, gerecht zu werden. Dabei wird im zu schützenden Bereich ein Überdruck gegenüber den angrenzenden Räumen, in denen es zu einem Brand kommen könnte, erzeugt. Dennoch müssen Türen immer ohne zu großen Kraftaufwand zu öffnen sein. Die maximal zulässige Türbetätigkraft beträgt 100 N.

Da für den Aufbau der notwendigen Geschwindigkeit ein deutlich höherer Volumenstrom erforderlich ist als für den Druckaufbau bei geschlossenen Türen, muss der Druck

Abb. 22.5 Rauchschutz-Druckgerät.
(Alfred Eichelberger GmbH & Co. KG,
www.alfred-eichelberger.de)



bzw. der Zuluftvolumenstrom geregelt werden. Maximal drei Sekunden sind nach DIN EN 12 101-6 zulässig, um nach Öffnen oder Schließen einer Tür zumindest 90 % der neuen volumetrischen Anforderungen zu erzielen. Innerhalb dieser drei Sekunden muss bei sich öffnenden Türen der für die Türdurchströmung erforderliche Volumenstrom zusätzlich bereitgestellt werden. Bei sich schließenden Türen muss innerhalb der drei Sekunden der Zuluftvolumenstrom reduziert werden oder durch ausreichend schnell öffnende Druckentlastungsklappen die überschüssige Luftmenge abgeführt werden. Damit in Mehrfamilienhäusern beim Einsatz von RDA-Anlagen eine automatische Funktion hergestellt wird, müssen sich zuvor alle Türen, z. B. mittels Freilauf-Türschließer, der in der Regel durch Auslösung des Rauch- oder Handmelders ausgelöst wird, schließen.



Kalkulation von Personalkosten im Brandschutz

23

Weiterbildung im Bereich Brandschutz erweist sich immer wieder als sinnvolle Zusatzqualifikation. Nicht nur Feuerwehrleute benötigen entsprechende Kenntnisse, sondern unter anderem auch Sachverständige, die die Einhaltung der Regelungen und Richtlinien im Brandschutz kontrollieren. Im betrieblichen Umfeld bedarf es zudem qualifizierter Fachkräfte, die diese Verordnungen kennen und die betreffenden Maßnahmen umsetzen. Demnach bietet sich eine Brandschutz-Fortbildung für eine recht große Zielgruppe an und macht vor allem dann Sinn, wenn man in einem Bereich tätig ist, in dem die Brandschutzverordnung eine zentrale Rolle spielt. Dies ist unter anderem im Bauwesen der Fall.

Wer Brand- oder Rauchschutztüren montiert bzw. einbaut, muss durch eine Übereinstimmungserklärung bestätigen, dass die Türen gemäß den Einbauvorschriften eingebaut wurden.

Für viele andere Gewerke, wie Sprinkleranlagen, Brandmeldesysteme oder Brandschotte, ist eine zusätzliche Herstellerschulung, Zertifizierung oder Zulassung erforderlich.

Das Berufsfeld Brandschutz

Der Begriff Brandschutz umfasst als Gesamtheit alle Maßnahmen, die der Entstehung, Abwehr und Ausbreitung von Bränden entgegenwirken sollen. Außerdem geht es ebenfalls um die Durchführung von Löscharbeiten, die Rettung von Mensch und Tier sowie Reduzierung von Gebäudeschäden. Folglich kann man zwischen dem vorbeugenden und dem abwehrenden Brandschutz differenzieren. Der klassische Beruf, an den man die meisten in Zusammenhang mit dem Brandschutz denken, ist wohl der des Feuerwehrmannes. Die Feuerwehr ist schließlich die Stelle, die im Falle eines Feuers zu Hilfe gerufen wird. Die Feuerwehrleute sind die kompetenten Praktik-Experten in Sachen Brandschutz, wobei das Tätigkeitsfeld noch einige weitere Berufe umfasst. Die Feuerwehr wird schließlich nur im Falle einer akuten Gefahrenlage gerufen, wenn es bereits brennt oder eine starke Rauchentwicklung vorhanden ist. Insbesondere im betrieblichen Umfeld und Baugewerbe ([Abb. 23.1](#)) gehört die Brandverhütung in die Hände erfahrener Brandschutzexperten, bei

Abb. 23.1 Brandschutzbeschichteter Stahlträger. (F. RöBaTec, 36145 Hofbieber)



denen es sich beispielsweise um Brandschutzbeauftragte, Fachplaner für den vorbeugenden Brandschutz oder Brandschutzfachkräfte handeln kann. Im Regelfall haben diese eine umfangreiche Weiterbildung in Sachen Brandschutz absolviert und sind dadurch prädestiniert für den Brandschutz. Gute Jobchancen sind damit vorgegeben und wirken sich damit auf die Gehaltsvorgaben sehr positiv aus. Die zum Teil sehr unterschiedlichen Stellen, die im Brandschutz zu besetzen sind, gehen auch mit sehr unterschiedlichen Verdienstmöglichkeiten einher. Konkrete Angaben zum durchschnittlichen Gehalt lassen sich aus diesem Grund kaum machen. Interessenten sollten daher ausgehend von einer konkreten Fortbildung das mögliche Einkommen recherchieren.

23.1 Richtige Vergütung von Arbeitsleistung

Löhne in Europa (Stand 2017):

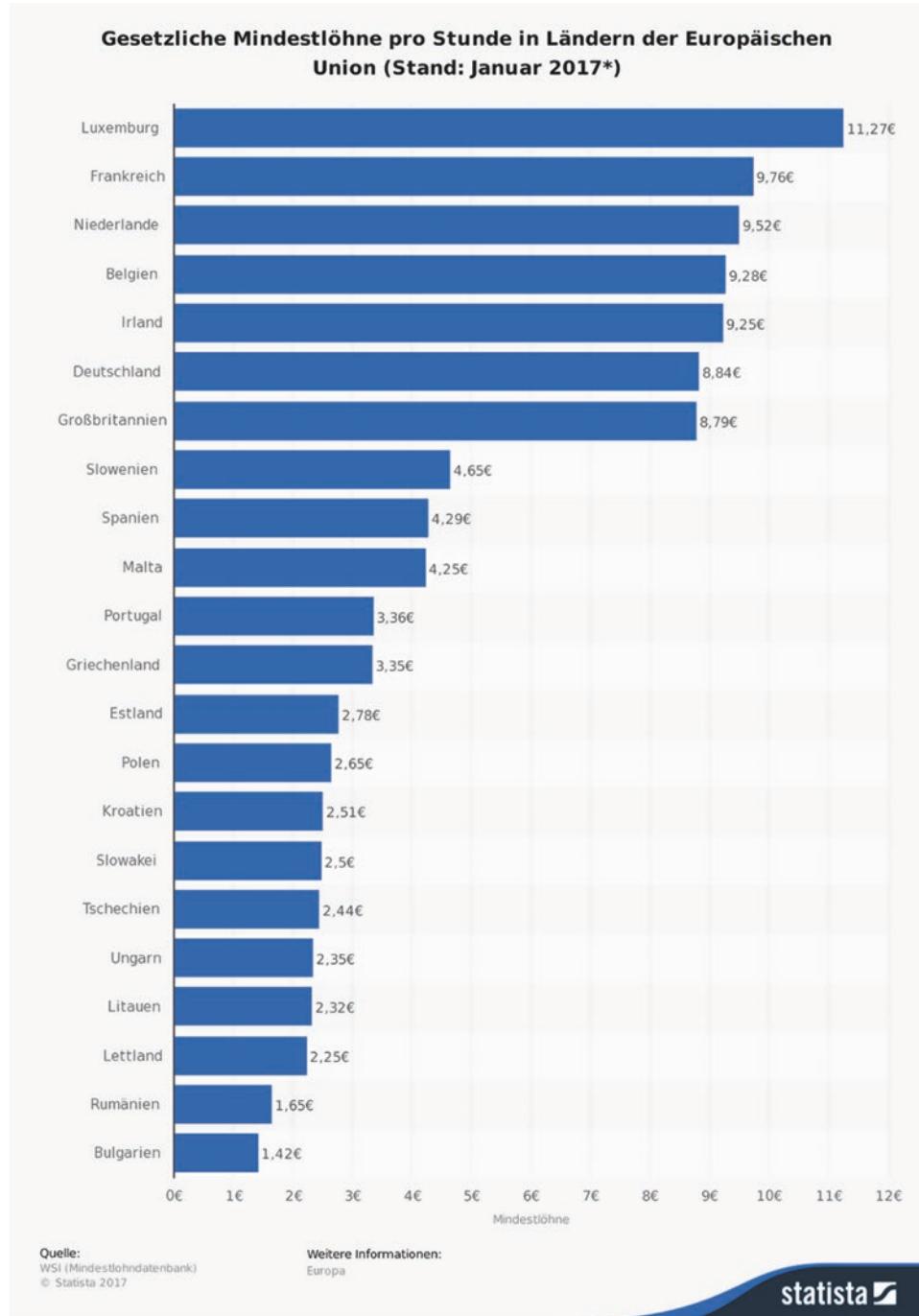
Die gesetzlichen Mindestlöhne driften in Europa von 1,42 € in Bulgarien bis 11,27 € in Luxemburg auseinander (Quelle: <https://de.statista.com>).

Genauso differiert die Regelarbeitszeit in Frankreich mit 35 Stunden pro Woche (152 Stunden im Monat) bis 40,2 Stunden in der Slowakei. Außerhalb Europas kann man in der Türkei in der Regel 45 Stunden und in Korea sogar 52 Stunden in der Woche arbeiten (226 Stunden im Monat).

Seit 1. Mai 2011 besteht eine Arbeitnehmerfreiheit in der EU und somit können Arbeitskräfte aus nahezu allen europäischen Ländern, darunter Estland, Litauen oder die Slowakei, zu extremen Dumpinglöhnen in Deutschland arbeiten.

Für das ganze Bundesgebiet gilt seit dem 1. Januar 2017 ein flächendeckender gesetzlicher Mindestlohn von 8,84 Euro brutto je Zeitsstunde.

Das Grundgesetz für Deutschland garantiert in Art. 9 Abs. 3 die Tarifautonomie. Vor 2011 gab es keine gesetzlichen, für alle Arbeitsverhältnisse gültigen Mindestlöhne ([Abb. 23.2](#)).

**Abb. 23.2** Mindestlöhne in der Europäischen Union 2017

Die Verordnung zum Mindestlohn hat auch eine Schattenseite, da zuvor hätte geprüft werden sollen, ob die Regelungen Arbeitsplätze gefährden oder neuen Beschäftigungsverhältnissen entgegenstehen.

Dies wird die Zukunft zeigen. Da für Unternehmer die Handwerkerpreise nicht im gleichen Maße 1:1 angepasst werden können, muss eine Preissteigerung von 50 bis 70 %, meist in den neuen Bundesländern, jemand bezahlen. Dadurch steigt die Handwerkerstunde entsprechend und die Bereitschaft zur Schwarzarbeit wird dadurch natürlich auch nicht eingedämmt. In den meisten Großstädten spielt der Mindestlohn, zumindest für Handwerker, keine Rolle, da die Bezahlung ohnehin übertariflich sein dürfte und damit über dem Mindestlohn liegt.

Für die Arbeitnehmer kommen natürlich noch Nacht-, Sonntags- und Feiertagszuschläge hinzu, wenngleich nicht verschwiegen werden sollte, dass vereinzelt Branchen, wie das durchschnittliche Bewachungspersonal, im Monat 220 bis 240 Stunden arbeitet, um sich ein vernünftiges Auskommen zu sichern.

Für Auftraggeber besteht die Verpflichtung: Auftraggeber haften künftig für „Lohn-Dumping“ durch den beauftragten Dienstleister ([Abb. 23.3](#)). Deshalb sollten sich Auftraggeber im gewerblichen Bereich eine Verpflichtungserklärung des Auftragnehmers aushändigen lassen, dass sich dieser an die Mindestlohnverordnung hält.

Die Kosten für Arbeitnehmer werden in der Praxis gerne nach der Faustformel Brutto- $\text{lohn} \times 1,6$ errechnet. Das heißt, dass Stundensätze, die einen Stundenlohn von weniger als 14,15 € (8,84 € \times 1,6) bei Weitem nicht einmal die reinen Personalkosten abdecken.



Abb. 23.3 Handwerksunternehmen

Berufe im Bereich Brandschutz

Im Gegensatz zu vielen anderen Berufen hat derjenige, der die Bedeutung des Brandschutzes erkannt hat und sich entsprechend fortbildet, mehr oder weniger die Qual der Wahl. Zahlreiche Anbieter halten Seminare und Lehrgänge bereit, die zu unterschiedlichsten Positionen führen können. Man kann zusammenfassend sagen: Im Brandschutz werden sehr viel höhere Gehälter gezahlt als in vielen anderen ähnlichen Berufen und der Markt ist so gut wie lehrgefegt an „guten“ Leuten.

Hilfskraft für Brandschutzarbeiten

Für einzelne Tätigkeiten, wie z. B. Sprinklerrohre verlegen oder Kabelziehen im Brandmeldeanlagenbereich, sind leicht erlernbare Fähigkeiten gefragt, die auch ganz ordentlich vergütet werden, aber keine große Qualifikation voraussetzen.

Facharbeiter für Brandmelde- oder Sprinkleranlagen

Der typische Brandschutz-Facharbeiter hat eine abgeschlossene Berufsausbildung im Schlosser-, Sanitär-, Elektriker- oder Maurerhandwerk absolviert. Die Berufs-Bezeichnungen variieren natürlich regional, während die einen nichtssagend vom Brandschutzfachmann, Brandschutzexperten oder Brandschutztechniker sprechen, lässt sich die Tätigkeit auch konkretisieren – als Brandschutz-Facharbeiter für Brand- oder Sprinkleranlagen.

Es ist auch die Bezeichnung Brandschutzfachkraft richtig. Diese geht mit einer Prüfung vor der Industrie- und Handelskammer einher und vermittelt breit gefächerte Kompetenzen. Das Aufgabenspektrum einer Brandschutzfachkraft reicht von der Prävention über die Erstellung von Notfallplänen und Instandhaltung von Brandschutzeinrichtungen bis hin zur akuten Brandbekämpfung.

Fachplaner für den vorbeugenden Brandschutz

Der Fachplaner für den vorbeugenden Brandschutz ist in erster Linie studierter Ingenieur oder Naturwissenschaftler, Techniker oder Meister aus dem Baugewerbe. Die Qualifikation wird durch Weiterbildung erlangt, in der intensiv die sachgerechte Ausführung unter Berücksichtigung des Brandschutzes erlernt wird. Schon bei der Planung eines Gebäudes muss der Brandschutz Beachtung finden, weshalb die Fortbildung zum Fachplaner für vorbeugenden Brandschutz eine interessante Zusatzqualifikation für Bauingenieure sowie Meister und Techniker aus dem Bauwesen darstellt.

Brandschutzhelfer

Die Ausbildung zum Brandhelfer ist eine zusätzliche Qualifikation, die die betreffende Person in einem Unternehmen zu einer Schlüsselfigur im betrieblichen Brandschutz macht. Der Brandschutzhelfer wird vom Arbeitgeber benannt und ist im Falle eines Feuers für die Einleitung der Brandbekämpfung zuständig. Eine entsprechende Fortbildung erweist sich dabei als sehr sinnvoll und vermittelt die notwendigen Kompetenzen, um den betreffenden Aufgaben gerecht werden zu können.

Brandschutzbeauftragter

Vielfach bietet sich auch die Möglichkeit, per Fortbildung Brandschutzbeauftragter zu werden. Ebenso wie der Brandschutzhelfer wird der Brandschutzbeauftragte vom Arbeitgeber benannt und übernimmt dann die Aufgaben des betrieblichen Brandschutzes. Im Gegensatz zum Brandschutzhelfer muss der Brandschutzbeauftragte eine entsprechende Fachkunde nachweisen können. Eine Weiterbildung zum Brandschutzbeauftragten ist somit Pflicht, unabhängig davon, ob man selbstständig tätig ist oder im betriebsgebundenen Brandschutz arbeitet.

Brandschutzsachverständiger

Staatlich anerkannte Brandschutzsachverständige werden zuweilen auch als Brandschutzgutachter bezeichnet und erstellen in erster Linie Brandschutzgutachten für Gebäude. Ihre Arbeit kann aber ebenfalls die Beratung von Bauherren sowie die Ausarbeitung von Brandschutzkonzepten umfassen. Der technische, bauliche und organisatorische Brandschutz steht somit im Fokus. Indem man eine entsprechende Fortbildung absolviert und auch ansonsten die erforderliche Fachkunde beispielsweise durch ein ingenieurwissenschaftliches Studium nachweist, kann man durch die Obere Bauaufsicht oder IHK als Bausachverständiger zugelassen werden.

Die Löhne schwanken je nach Bundesland, Zusatz-Qualifikation (z. B. VdS-Anerkennung) und Berufserfahrung.

Das Durchschnittsgehalt für Brandschutz in Österreich beträgt 29.934 € pro Jahr oder 15 € pro Stunde (laut neuvoo). Das ist ungefähr 1,4 mehr als das Mediangehalt des Landes. Einstiegsposten starten bei 21.000 €, während erfahrene Arbeitskräfte bis zu 42.000 € verdienen. Diese Ergebnisse basieren auf vier Gehältern, welche von Jobbeschreibungen entnommen wurden, und sind nicht repräsentativ. Dagegen sind in der Schweiz Löhne bis 70.000 € keine Seltenheit. Dennoch gibt es in der Schweiz mehr offene Stellen als Bewerber. Der Kanton Zürich gilt als die Region mit der größten Zahl der offenen Stellen und an zweiter Stelle folgt Kanton Luzern. Den dritten Platz nimmt Kanton Bern ein.

Am Anfang eines Berufslebens kann ein Einsteiger mit einem Gehalt rechnen, welches 1600 EUR bis zu 2200 EUR beträgt, je nach Bundesland mehr oder weniger. Nach einigen Jahren sollte die Stufe des Durchschnittsgehalts erreicht werden, dieses liegt dann zwischen 2300 EUR und 2500 EUR.

Die Höhe des Lohns hängt stark von der eigenen Erfahrung ab, jedoch spielt auch der Arbeitgeber eine entscheidende Rolle. So kann ein Arbeitgeber mit vielen Mitarbeitern meist auf einen höheren wirtschaftlichen Erfolg verweisen als kleinere Betriebe.

Das spiegelt sich auch im Lohn der Angestellten wieder. Zuletzt sollte auch der Arbeitsort nie vernachlässigt werden. Denn zwischen den einzelnen Bundesländern kann es immer wieder mal zu unterschiedlichen Höhen beim Gehalt kommen, ein Vergleich ist anzuraten.

Gehalt in der Ausbildung zum Brandschutztechniker

Um diesen Beruf zu erlernen, ist eine normale Ausbildung nötig, die drei Jahre andauert. Damit ein Auszubildender in dieser Zeit nicht mittellos dastehen muss, wird in solch einer

betrieblichen Ausbildung bereits ein Gehalt gezahlt. Dieses erhöht sich dabei von Lehrjahr zu Lehrjahr.

Das verdienen Brandschutztechniker-Azubis:

- Ausbildungsjahr: ca. 850 EUR
- Ausbildungsjahr: ca. 950 EUR
- Ausbildungsjahr: ca. 1050 EUR

Ingenieure

Das Bruttonomonatseinkommen von Bauingenieuren/-innen beträgt ohne Sonderzahlungen auf Basis einer 38-Stunden-Woche durchschnittlich rund 4058 € im Westen und 3322 € im Osten, während der durchschnittliche Bruttonomatsverdienst der Elektroingenieure/-innen 5095 € im Westen und 4099 € im Osten beträgt.

So verdienen Brandmeldeanlagen-Facharbeiter (i. d. R. Elektriker/Fernmeldetechniker) Brutto im Westen laut Lohnspiegel durchschnittlich 3677 €/Monat und im Osten 3078 €/Monat.

Löhne in Brandschutzunternehmen

Einzelne Bereiche in der Brandschutzbranche stehen unter erhöhtem Konkurrenzdruck und lassen sich mit dem weniger qualifizierten Niedriglohnbereich des Bauhelfers umschreiben. Hier werden monatliche Bruttolöhne mit folgenden Mittelwerten bezahlt ([Tab. 23.1](#)):

Diese Zahlen stellen nur grobe Richtwerte dar und können lage-, aufgaben- oder qualifikationsbedingt durchaus variieren.

Inwiefern Unternehmen Urlaubs- oder Weihnachtsgeld und sonstige Gratifikationen bezahlen, bleibt bei der Lohnbemessung unberücksichtigt.

Was kostet eine Handwerkerstunde?

Die Bandbreite bei Handwerkerstundensätzen geht von 28 € bis 130 € bei scheinbar gleicher Leistung. Das liegt an der Art der Kalkulationsmethode. Nur ganz wenige Betriebe

Tab. 23.1 Durchschnittliche Bruttolöhne in der Brandschutzbranche

Beruf	West(€)	Ost(€)
Auszubildender im Brandschutz (2. Lehrjahr)	950	760
Hilfskraft für Brandschutzerbeiten	2024	1533
Facharbeiter für Brandmelde- oder Sprinkleranlagen	3351	3177
Fachplaner für den vorbeugenden Brandschutz	4058	3322
Brandschutzhelfer	2850	2460
Brandschutzbeauftragter	3513	2568
Brandschutzsachverständiger	6027	4510

setzen die eigenen fixen und variablen Kosten für die Arbeitslohnkalkulation ein, was nicht selten an den Vorgaben des Marktes liegt.

So hat ein Handwerker ohne Ladengeschäft mit großer Werkstatt einen anderen Sockelbetrag wie ein Großunternehmen der Marke SIEMENS oder Telekom.

Im Bruttolohn eines Mitarbeiters sind auf das Jahr verteilt durchschnittlich stets enthalten:

- 8–10 Feiertage,
- 24–30 Urlaubstage,
- 5–8 Krankheitstage,
- 4–6 Tage Schulungen

und natürlich Leerlaufzeiten, die mit Aufräumen, Ordnen und administrativen Tätigkeiten ausgefüllt werden.

Die Arbeitsgemeinschaft der Bayerischen Handwerkskammern hat eine Zusammenstellung der einzelnen Komponenten herausgegeben, die in [Tab. 23.2](#) auf drei Qualifikationen verteilt werden.

Sofern natürlich besondere Qualifikationen, Risiken (Erhöhung der Versicherungssumme) oder Zuschläge hinzukommen, erhöht sich der Stundensatz entsprechend ([Abb. 23.3](#)).

In [Tab. 23.2](#) fehlen Kosten für Beiträge von Handwerkskammern, Innungen, Industrie- und Handelskammern. Es fehlen auch Investitionskosten für hochwertiges Werkzeug und Kosten für entwendetes oder einfach nur „verschlampetes“ Handwerkszeug, Bohrmaschinen und Leitern.

Beispielsweise erhalten Mitarbeiter im Brandschutz bis zu 27 €/Stunde, was natürlich dann einen Handwerker-Stundensatz von 80 € zur Folge hat.

Speziell im Werkschutz werden Dumpingpreise von 17,50 €/Stunde berechnet. Bei einem Mindestlohn von 8,84 €, einem Arbeitgeberanteil von mindestens 5,30 € und weiteren Fixkosten von über 6 € geht die Rechnung absolut nicht auf. Das ist dann einfach nur „verkalkuliert“!

An-/Abfahrt

Was darf ein Unternehmer tatsächlich berechnen. Zählen zur Kalkulationsgrundlage der Lohn aller Mitfahrer (Meister, Geselle, Azubi), Fahrzeugabschreibung, Kfz-Steuer u. -Versicherung, Ölwechsel- und Bremsflüssigkeitskosten bzw. Regelwartung, Verbrauchsmaterial wie Filter und Lampen und natürlich Öl- und Kraftstoff auf der Basis von Zeit und gefahrenen Kilometern? Darf das Ganze dann mal 2 (An-/Abfahrt) gerechnet werden? ([Abb. 23.4](#), [Abb. 23.5](#) und [Abb. 23.6](#))

In jüngster Zeit gibt es dazu endlich gerichtliche Ansatzpunkte.

War mit dem Handwerker ein Pauschalpreis vereinbart, so ist dieser Preis einschließlich An-/Abfahrt. Wurde allerdings ein Stundensatz mit Abrechnung nach Aufwand festgelegt

Tab. 23.2 Lohnberechnung anhand dreier Qualifikationen

Kostenstelle	Qual. Helper (€)	Facharbeiter (€)	Meister (€)
Brutto-Stundenlohn Urlaubsgeld Urlaubsentgelt Gratifikationen Tarifliche Ausfalltage Betriebliche Altersvorsorge Vermögensbildung	12,00 5,52	17,00 7,82 (46 %)	22,00 10,12
AG-Anteil Sozialvers. Beitrag Umlage Insovers. Abgabe Schwerbeh. Krankheitsfortzahlung Beitrag Berufsgenossens. Gesetzl. Feiertage Mutterschaftsurlaub u. a.	4,56	6,46 (38 %)	8,36
Gehälter für Büro usw. Raumkosten Heizung, Strom usw. Betr. Steuern, Gewerbest. Betr. Versicherungen Werbung Porto, Telefon, Internet Büromaterial Instandhaltung Masch.	12,84	18,19 (107 %)	23,54
Kfz-Kosten, Reisekosten Betr. Leerlaufzeiten Steuer- und Rechtsber. Zinsen für Kredite Unternehmerlohn Eigenkapitalverzinsung Kalkul. Abschreibung			
Kalkulator, Miete Familienbeihilfen Fahrgeld, Essenzzuschuss Beiträge Altersvorsorge Risiko, Gewinn	1,20 0,60	1,70 (10 %) 0,85 (5 %)	2,20 1,10
Stundensatz			
Netto Zzgl. 19 % MwSt. Brutto	36,72 6,98 43,70	52,02 9,88 61,90	67,32 12,79 80,11

Abb. 23.4 Saal im Schloß Waldenburg



Abb. 23.5 Meisterbrief



Abb. 23.6 Montagefahrzeug

oder gar keine Regelung getroffen, so greift § 632 Abs. 2 BGB und dann gilt „die übliche Vergütung“ als vereinbart.

Ob An-/Abfahrtskosten zu den üblichen Vergütungen zählen haben die Gerichte wie folgt entschieden:

Das jüngste Urteil stammt vom Oberlandesgericht Düsseldorf (OLG Düsseldorf, Urteil vom 28.02.2012 – 23 U 59/11). Es entschied:

Es ist im Baugewerbe jedoch nicht allgemein üblich, dass der Unternehmer die An- und Abfahrtkosten berechnet. Üblich ist dies in aller Regel nur bei Werkleistungen, die in ein oder zwei Stunden auszuführen sind, auch dann, wenn sich der Leistungsort am Ort der Betriebsstätte befindet.

Zuvor hatte schon in einem anderen Rechtsstreit das Oberlandesgericht Hamm (OLG Hamm, Urteil vom 08.02.2011 – 21 U 88/10) geurteilt:

Zwar ist ein Werkunternehmer grundsätzlich berechtigt, auch die Kosten erstattet zu verlangen, die ihm entstehen, wenn Leistungsort und Betriebsstätte auseinanderfallen. Denn ihm entstehen während der Fahrtzeit Kosten, ohne dass er etwas erwirtschaftet. Entsprechend werden bei kleineren Werkleistungen, die in nur einigen Stunden erbracht werden, häufig Fahrtkosten nach Stunden berechnet. Im Baugewerbe, in dem Werkleistungen über einen längeren Zeitraum an einem Ort erbracht werden, ist dagegen die stundenweise Berechnung dieser Kosten nach den Erfahrungen des Senats nicht allgemein üblich. In diesem Gewerbe macht der Auftragnehmer die Fahrtkosten vielmehr regelmäßig zum Gegenstand seiner Preis-kalkulation und arbeitet sie beispielsweise in die Stundenlohn Höhe ein.

Der Vertrag kann hier daher nicht dahingehend ausgelegt werden, dass eine gesonderte Vergütung der Fahrtkosten nach Stundenaufwand verlangt werden kann.

Für Kleinaufträge machte eine Entscheidung des Amtsgerichts Stadthagen (AG Stadthagen, Urteil vom 15. Juni 2011 – 41 C 414/10) deutlich:

Vielmehr ist es anerkannt, dass es bei kleineren, in nur einer oder wenigen Stunden zu erbringenden Werkleistungen üblich ist, dass der Unternehmer die An- oder Abfahrtskosten

berechnet. So ist es beispielsweise üblich, dass Unternehmer, die eine Werkleistung in ein oder zwei Stunden ausführen, auch dann, wenn sich der Leistungsort am Ort der Betriebsstätte befindet, die An- und Abfahrt nach Stunden berechnen.

Man kann die Entscheidungen so zusammenfassen: Bei Klein-Aufträgen auf Stundensatzbasis können An- und Abfahrt extra berechnet werden – auch ohne Vereinbarung. Ansonsten muss das ausdrücklich vereinbart sein.

Eine mögliche Empfehlung lautet daher, den Stundensatz so anzupassen, dass diese Kosten darin enthalten sind.

Kalkulation der Handwerkerstunde inkl. An-/Abfahrt

Man unterscheidet bei der An-/Abfahrt nach Fahrzeug- und Personalkosten.

Die Fahrzeugkosten richten sich nach dem Anschaffungswert, den Verbrauchskosten und den Fixkosten (Versicherung/Steuer).

Bei den Personalkosten zählt der Stunden-Verrechnungssatz.

Tab. 23.3 zeigt ein Rechenbeispiel (am Beispiel eines Ford Transit für 30.000 € Neupreis).

Damit erhöht sich der Stundensatz Netto:

Helper(€)	Facharbeiter(€)	Meister(€)
48,39	64,64	80,90

Die Rechnung gilt nur, wenn ein Mitarbeiter im Einsatz ist. Sofern zwei Personen ständig im Einsatz auf einem Fahrzeug sind, können die Fahrzeugkosten durch zwei geteilt und die Personalkosten, je nach Qualifikation, hinzugerechnet werden.

Tab. 23.3 Rechenbeispiel Kalkulation der Handwerkerstunde

Kostenstelle	Rechenweg	Anteil je Arbeitsstunde(€)
Abschreibung	$30.000 \text{ €} \times 20 \% \text{ p. A. AfA}/180 \text{ Tage jährlich}/8 \text{ Stunden täglich}$	4,17
Tanken	$10.000 \text{ km jährlich} \times 10 \text{ l}/100/180/8$	1,70
Versicherung und Steuern	2000 € jährlich/180/8	1,39
Reparaturen	1500 € jährlich/180/8	1,04
Reifen	800 € jährlich/180/8	0,56
Personalkosten	$52,02 \text{ €} \times 30 \text{ Minuten täglich}/8$	3,25
	Stundensatzerhöhung netto:	12,62

Zuschläge

Die Frage, welche Zeiten für den Arbeitnehmer im Einzelnen zu der durch § 3b EStG begünstigten Sonntags-, Feiertags- und Nachtarbeit rechnen, ist in § 3b Abs. 2 EStG abschließend geregelt. Hier von abweichende Bestimmungen in Gesetzen, Verordnungen oder Tarifverträgen sind für die Steuer nicht maßgebend, finden jedoch in den Zuschlägen Berücksichtigung.

Es gelten folgende Zeiten als:

Nachtarbeit	20.00 Uhr bis 6.00 Uhr
Sonn- und Feiertagsarbeit	0.00 Uhr bis 24.00 Uhr zuzüglich 0.00 Uhr bis 4.00 Uhr des Folgetages, bei Arbeitsbeginn vor 24.00 Uhr.
Zuschlagssätze:	Nachtarbeit bis 0.00 Uhr 25 % Von 0.00 bis 4.00 Uhr 40 % bei Arbeitsbeginn vor 0.00 Uhr. Sonntagsarbeit zuzüglich 50 v. H. Ist Sonntagsarbeit zugleich Feiertagsarbeit, gelten die jeweils höheren Zuschlagssätze für Feiertagsarbeit. Ist Sonntagsarbeit zugleich Nachtarbeit, werden beide Zuschläge gezahlt: regelmäßig 50 % + 25 % = 75 % Montag 0.00 Uhr bis 4.00 Uhr 50 % + 40 % = 90 %

Der Marktpreis

Der Markt wird von Angebot und Nachfrage gesteuert. Submissionserfahrende Unternehmer kennen die Thematik, wenn von zwölf Anbietern zehn in einem ähnlichen Preisniveau liegen und einer nach unten und vielleicht einer nach oben ausrichtet.

Es kann aber nicht das Ziel sein, seine eigene Kalkulation über den Haufen zu werfen und den billigsten Anbieter noch zu unterbieten. Meist fliegen diese Billigrechner ohnehin raus und werden gar nicht berücksichtigt.

Jeder Unternehmer muss bewusst seinen auskömmlichen Stundensatz errechnen und diesen dann auch vertreten. Der Kunde wird seinen Preis dann akzeptieren, wenn er nachvollziehbar ist und sich nicht allzu gewaltig von Konkurrenzunternehmen unterscheidet.

Der Preis kann auch durchaus etwas höher liegen, wenn man auf Qualifikationen, Ausbildungen, Schulungen und Serviceleistungen verweisen kann, die Mitbewerber nicht besitzen.

Einen großen Fehler begehen Firmen, die besondere Dienste anbieten oder außergewöhnliche Qualifikationen besitzen und diese nicht ausreichend publizieren. Woher sollen es denn die Auftraggeber dann wissen, wenn sie Firmen vergleichen wollen?

Sicherheit ist Vertrauenssache und was nützt einem Kunden die Erkenntnis, dass die Stundensätze in der Ukraine bei 0,39 € liegen, ob nun mit oder ohne Mindestlohnvereinbarung?



Das Problem mit den Schnittstellen

24

Die Kunst der Planung besteht darin, den Schwierigkeiten bei der Ausführung zuvorzukommen.

Der französische Schriftsteller und Philosoph Luc de Clapiers, Marquis de Vauvenargues (1715–1747), erkannte bereits vor mehr als 250 Jahren, dass Probleme deutlich kleiner werden, wenn der Ablauf zuvor gut geplant ist.

Man könnte auch sagen „viele Köche verderben den Brei“ oder „einer muss den Hut aufhaben“ (Abb. 24.1).

Am Bau ist es seit jeher selbstverständlich, dass der Bau- oder Objektleiter gemäß Baustellenzeitplan den Einzelgewerken vorgibt, wann wer und wann was an der Reihe ist. Schritt für Schritt kann dort überprüft werden, in welcher Woche und an welchem Tag sich die Handwerker nicht ins Gehege kommen.

Am Anfang steht die Eingabeplanung, darauf aufbauend die Statik, der Brandschutznachweis und letztlich die Baugenehmigung. Nun folgen Werkplanung, Ausschreibung und die Auftragsvergabe.

Schritt für Schritt bestimmt danach der Baustellenzeitplan den Ablauf vom Aushub bis zur Bauabnahme. Beim Rohbau verlängert sich die Bauzeit meist aufgrund der Wetterlage um 1 bis 2 Wochen, aber auch das ist eingeplant.

Brandschutz und Schnittstellenproblematik

Ehe der Brandschutz diesen Stellenwert hatte und die verschiedenen Maßnahme von wenigen Firmen innerhalb eines Objektes ausgeführt werden konnte, also noch vor etwa zwanzig bis dreißig Jahren, war es üblich, in einem Gebäude jedes Gewerk getrennt für sich zu installieren.

Der Türenbauer störte den Sprinklermonteur nicht bei seiner Rohrinstallation und der Elektriker verlegte seine Leitungen, meist ohne zu wissen, warum der Elektroprojektant eine Kabelstrecke in roten E-30-Kabeln fordert, das nächste Mal halogenfrei und dann wieder nur einfach ein I-(ST)Y-Kabel.



Abb. 24.1 Bauleiterbesprechung mit den Gewerken. (© adam121 – [Fotolia.com](#))

Viele Betreiber suchten für ihre Industrie- oder Verwaltungsgebäude in der Vergangenheit nach firmeneutralen Lösungen. Auch jahrelange Abhängigkeiten von einzelnen Produktanbietern mit ständig steigenden Kosten spielten bei der Firmenwahl eine nicht unerhebliche Rolle.

Brandschutz ist eine sehr umfangreiche Aufgabe, die über eine Montage und Abnahme von Brandschutzeinrichtungen noch weit hinausgeht und alle Ebenen des Unternehmens erfassen und einbeziehen muss. Es beginnt mit einer Unterweisung, die eine Veränderung des Verhaltens und des Sicherheitsbewusstseins aller Beteiligten zur Folge haben soll. Erst wenn alle Beteiligten Personen und betroffenen Bereiche mit dem gleichen Bewusstsein denken, wird eine optimale Gefahrerkennung und eine effektive Lösung zur Beseitigung oder Risikoreduzierung erreicht.

Sobald mehrere Menschen mit unterschiedlichen oder sogar gleichen Interessen nach Lösungen suchen, gibt es Probleme, die zu lösen sind. Sofern kein Entscheider zuständig ist, gehen die meisten Synergien und positiven Ideen in einem Kompetenzstreit unter.

Typische Beispiele

Der Elektroprojektant schreibt für den Elektriker die zu verlegenden Leitungen aus und gibt sämtliche Durchbrüche mit dem genauen Durchmesser und in einer Planzeichnung an. Er unterstellt aber, dass der Architekt die Brandschotte gesondert ausschreibt, da er davon ausgegangen ist, der HLS-Projektant müsse ja auch durch einige Wände durch. Somit ist durch einfache Missverständnisse niemand zuständig.

Der Türensetzer verbaut seine Türen, die mit Freilauf-Türschließer im Brandfall durch Brandmeldeanlagen auslösung geschlossen werden (Abb. 24.2). Das Anschlusskabel lässt er auf der Bänderseite mit 1,5 m heraushängen. Natürlich erwartet niemand, dass er sich um die Anschlüsse kümmert, wenn ein BMA-Errichter beauftragt ist. Hier könnte man aber Geld sparen, wenn wir den Elektriker vorher eine Dose setzen lassen, in die der Türenbauer seine Kabel einbringt, und vor allem dem BMA-Errichter rechtzeitig den Schaltplan für den Türschließer übermittelt.

Der Sachverständige erstellt den Brandschutznachweis noch vor der Baugenehmigung und legt die Pläne 1:200 zugrunde. Während der Ausführung stellt sich aber bei der Rohbaufirma heraus, dass eine vermeintliche Brandmauer nur eine Trockenbauwand ist. Der Maurer, der das festgestellt hat, bohrt ein 60-mm-Loch durch die Trockenbauwand, da er gar nicht weiß, dass es eine Brandmauer sein müsste.

Brandschutznachweis

Eine weitere Schnittstelle besteht zwischen Baurecht, Arbeitsstättenverordnung und Brandschutzrecht und den damit zusammenhängenden Fragen, wie zweiter Rettungsweg über Rettungsgeräte der Feuerwehr, Leistungsfähigkeit der örtlichen Feuerwehr bis zur Wechselwirkung vorbeugender und abwehrender Brandschutz. Die Regelungen und gesetzlichen Vorgaben gehören zum Tätigkeitsbereich von Nachweisberechtigten für Brandschutz nach und von Sachverständigen für Brandschutz.

Am Beispiel Entrauchungsanlagen wird die Thematik für den Sachverständigen sehr deutlich, da das Konzept klare Angaben zu folgenden Fragen enthalten muss:

- Zu- und Durchfahrten sowie Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr,
- Nachweis der erforderlichen Löschwassermenge in Abstimmung mit den Wasserwerken und der Feuerwehr,
- Bemessung, Lage und Anordnung der Löschwasser-Rückhalteanlagen,

Abb. 24.2 Trockenbauwand vor weiterer Bearbeitung



- die genaue Vorgabe der Abschottungen,
- Lage, Anordnung, Bemessung und Kennzeichnung der Rettungswege,
- die höchstzulässige Zahl der Nutzer der baulichen Anlage, auch in Bezug zur Rettungswegbreite,
- Lage und Anordnung der Lüftungsanlagen (z. B. Lüftungsklappen),
- Lage, Anordnung und Bemessung der Rauch- und Wärmeabzugsanlagen mit Eintragung der Querschnitte bzw. Luftwechselraten sowie der Überdruckanlagen zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen ([Abb. 24.3](#)),
- die Alarmierungseinrichtungen für BMA- oder Sprinkleranlagenerichter,
- Anlagen, Einrichtungen und Geräte zur Brandbekämpfung (z. B. Feuerlöscher),
- Sicherheitsstromversorgung (Notbeleuchtungsanlage),
- Hydrantenpläne mit Darstellung der Schutzbereiche,
- Lage und Anordnung von Brandmeldeanlagen (z. B. Handfeuermelder).

Die baurechtlichen Anforderungen werden im Normalfall in der SonderbauVO geregelt.

Bei Abweichungen von der BauO, SonderbauVO etc. müssen im Brandschutzkonzept die daraus resultierenden Anforderungen an die Entrauchungsanlagen mit den folgenden, notwendigen Angaben geregelt werden:

- Volumenstrom, Temperaturklasse/Dauer der Funktion ([Abb. 24.4](#)),
- Funktionserhaltanforderung der elektr. Leitungen,
- Nachströmung,
- Brandfallmatrix.

Fazit der aktuellen Rechtslage:

- Die Anforderungen an die Entrauchung sind im BS-Konzept verantwortlich durch den Brandschutz-Sachverständigen klar definiert festzulegen (Sollzustand).
- Die Einhaltung der Anforderungen bei der Bauausführung wird vom Projektleiter oder dem Sachverständigen geprüft (Istzustand).

Die Praxis bei den Angaben aus manchen Brandschutzkonzepten:

- Angaben beruhen auf nicht relevanten Regelwerken ([Abb. 24.5](#)),
- Vermischung von veralteten und neuen Regelwerken,

Abb. 24.3 Entrauchungsanlage

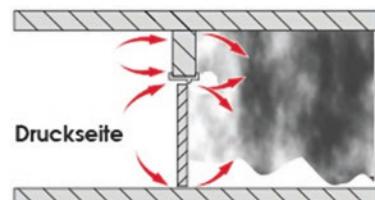
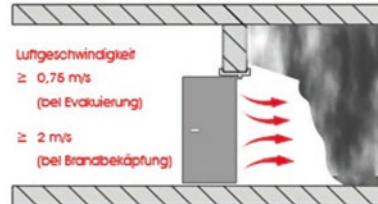
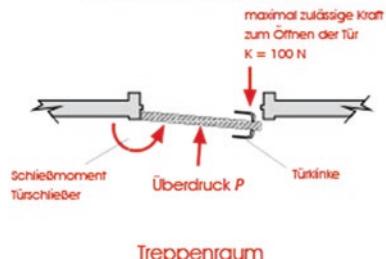


Abb. 24.4 Berechnung einer RWA**Abb. 24.5** Planung des Treppenraum-Zugangs**Vorraum- bzw. Flurseite**

- unzureichende/unvollständige Angaben und nicht nachvollziehbare Anforderungen (z. B. alle Durchbrüche müssen brandgeschottet werden),
- fehlende Angaben über das angenommene Brandszenario,
- keine Angaben über das angewandte Nachweisverfahren,
- Verweis auf eine Klärung von Detailfragen mit dem SV.

Daraus ergeben sich eine Unmenge Fragen, wie:

Wer trägt letztendlich die Verantwortung für die Sinnhaftigkeit des Anlagenkonzeptes?

Wer ist für die Klärung offener Fragen hinsichtlich des Anlagenkonzeptes zuständig?

Wie soll der Projektleiter mit eigenen Bedenken gegen das Anlagenkonzept umgehen?

Ist eine nach den Vorgaben des Brandschutzkonzeptes errichtete Entrauchungsanlage in jedem Falle betriebssicher und wirksam?

Ist die fachliche Ausbildung der BS-SV auf die Erstellung derartiger Anlagenkonzepte ausgelegt/ist die derzeitige Qualifikation ausreichend?

Am Beispiel **betrieblicher Brandschutz** wird die Schnittstellenproblematik noch deutlicher, wenn die Aufgaben nicht klar verteilt sind.

In Betrieben und Objekten überwacht die Durchführung und Umsetzung der Brandschutzbeauftragte, dem hier eine übergeordnete Koordinationsaufgabe zwischen den Abteilungen und externen Firmen oder Behörden mit dessen brandschutztechnischer Sachkunde beratend und organisatorisch zukommt.

Die nachfolgende Aufzählung typischer Unternehmensbereiche soll die relevanten Schnittstellen in Bezug auf betriebliche Brandschutzaufgaben beispielhaft aufzeigen. Weitere Hinweise für die Praxis sind in VdS 2000 „Brandschutz im Betrieb – Leitfaden für den Brandschutz“ dargestellt und erläutert.

Unternehmensleitung

Verantwortlich: Geschäftsführer, Vorstand

Schon während der Planungsphase von neuen Anlagen und Gebäuden können unter dem Kosten-Nutzen-Aspekt die Weichen für einen optimalen Brandschutzstandard gestellt werden.

Beispiel:

Bei der Auswahl eines neuen Produktionsstandortes ist u. a. die brandschutztechnische Infrastruktur zu berücksichtigen. Das Vorhandensein einer schlagkräftigen Feuerwehr und ausreichenden Löschwasserversorgung sind wichtige Aspekte. Die brandschutztechnischen Auflagen der Behörde im Rahmen der Baugenehmigung haben hierauf einen Einfluss.

Personalwesen

Verantwortlich: Personalleiter

Neue Mitarbeiter sind zum Beginn der Tätigkeit über die Brandgefahren und Brandschutzmaßnahmen im Betrieb einschließlich der vorhandenen Sicherheitsorganisation zu informieren. Der Erhalt dieser Informationen ist schriftlich zu bestätigen. Fluchtwägen, Alarmsignale, Sammelplätze, Alarmpläne und die Brandschutzordnung sind Brandschutzaspekte, die jedem Betriebsangehörigen bekannt zu machen sind. Informationen über die betriebsspezifischen Gefahren in Verbindung mit dem richtigen Verhalten sind wichtige Bausteine im Gesamtsicherheitskonzept. Regelmäßige Schulungen über die Gefahren und die Organisation unterstützen den Sicherheitsgedanken ([Abb. 24.6](#)).

Abb. 24.6 Einbindung der Feuerwehr und deren örtliche Kapazitäten. (Florian Fastner, www.feuerwehrleben.de)



© 2005 florian-fastner.com

Beispiel:

Bestimmungen über das Rauchverbot im Betrieb als Bestandteil des Arbeitsvertrags.

Im Rahmen der Sicherheitseinweisung können z. B. alle Mitarbeiter in der Handhabung mit dem Feuerlöscher praktisch geschult werden – ggf. auch zusammen mit der Wartungsfirma der Feuerlöscher.

Werksschutz

Verantwortlich: Werksschutzleiter

Der Sicherung des Betriebsgeländes nach außen kommt eine große Bedeutung zu. Personen, die nicht zum Betrieb gehören, dürfen nicht ungehindert – ohne Kontrolle – das Gelände betreten. Eingangskontrollen unter Anwendung eines Besucherscheinverfahrens verbessern die Sicherheit.

Zur Sicherung des Geländes ist es zweckmäßig, den Betrieb in den Nachtzeiten auszuleuchten und mit einem mind. 2 m hohen Zaun komplett einzufrieden. Darüber hinaus kann eine Videoüberwachung sehr hilfreich sein. Zusätzlich können Kontrollen des Werksschutzes bzw. eines externen Bewachungsunternehmens die Sicherheit weiter verbessern.

Beispiel:

Die Einweisung und Überwachung von Fremdfirmen bei der Ausführung von z. B. Reparatur- und Instandsetzungsarbeiten gehört vielfach zum Aufgabenbereich des Werksschutzes. Bei feuergefährlichen Arbeiten muss der Brandschutzbeauftragte eingebunden und müssen die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen – angepasst auf den Ort der Durchführungen – berücksichtigt werden.

Konstruktion/Entwicklung

Verantwortlich: Konstruktions-/Entwicklungsleiter

In der Entwicklung und Konstruktion werden Eckwerte für das neue Produkt festgelegt. Bereits in dieser Frühphase besteht bei der Auswahl des Materials sowie bei der Festlegung der Fertigung und Lagerung die Möglichkeit, Einfluss auf den zukünftigen Brandschutz im Betrieb zu nehmen. Bei der Entscheidung, welche Stoffe zum Einsatz kommen, sind die Brennbarkeit und das Brandverhalten miteinzubeziehen.

Beispiel:

Vielfach werden in Maschinen und Anlagen brennbare Materialien wie z. B. Polystyrol oder Schaumstoffe als Dämmmaterial eingesetzt, obwohl die Möglichkeit besteht, auch nichtbrennbare Mineralwolle einzusetzen.

Produktion/Fertigung

Verantwortlich: Produktionsleiter

In der Produktion kommen brennbare Materialien sowie Zündquellen in Abhängigkeit der Fertigungsmethode zusammen. Eine risikoreduzierte Fertigung hat einen positiven Einfluss auf den Brandschutz.

Ziel ist es, in der Produktion so wenig wie möglich brennbare Produktions- und Abfallstoffe aufzubewahren.

Beispiel:

Durch eine Lackierung mit lösungsmittelarmen oder freien Lacken (z. B. Wasserlacke) gegenüber den herkömmlichen lösungsmittelhaltigen Lacken wird das Brandrisiko reduziert.

Einkauf

Verantwortlich: Einkaufsleiter

Der Einkauf entscheidet – gemeinsam mit den Fachabteilungen –, welche Produkte bei Fremdfirmen gekauft werden. Sowohl die Brennbarkeit der Produkte/Stoffe als auch die bevorratete Menge hat einen Einfluss auf die brandschutztechnischen Erfordernisse im Betrieb.

Beispiel:

Auch durch eine Abstimmung der Lagerbestände mit dem Produktionsausstoß kann die Brandlast, z. B. Verpackungsstoffe, auf ein Minimum reduziert werden.

Bei der Ausschreibung und der Auftragsvergabe für die Beschäftigung von Fremdfirmen im Betrieb kann der Einkauf über die Vertragsgestaltung Einfluss auf den Sicherheitsstandard dieser Arbeiten nehmen. Die betrieblichen Sicherheitsregeln mit den Aufgaben und Pflichten des ausführenden Unternehmens sind als Grundlage dem Vertrag zu Grunde zu legen. Sicherheitsregeln zum Brandschutz können z. B. Angaben zum Rauchen, Abfallbeseitigung, Maßnahmen zur Schadensverhütung bei Feuerarbeiten und die Benutzung von brennbaren Flüssigkeiten/Gasen beinhalten.

Lager, Versand, Warenein- und -ausgang

Verantwortlich: Lager-/Versandleiter

In den Bereichen Lager und Versand kommt es regelmäßig zu einer Anhäufung von Produkten und Verpackungsmaterialien, die brennbar sind bzw. brennbare Anteile haben. Die Lagerorganisation in Bezug auf den Lagerstandort und die Lagerhöhe hat einen Einfluss auf den Brandschutz des Betriebes.

Beispiel:

Die Entscheidung, von Metallbehältern auf Kunststoffkästen umzustellen, kann durch die größere Brandlast die Brandschutzsituation bedeutend verschlechtern. Eine evtl. vorhandene Löschanlage kann – je nach ihrer Auslegung – für die neue Gegebenheit nicht ausreichend sein.

Instandhaltung

Verantwortlich: Leiter Instandhaltung

Mit Hilfe der regelmäßigen Wartung und Instandhaltung aller technischen Geräte und Maschinen können Betriebsstörungen verhindert werden. Instandhaltungsarbeiten – rechtzeitig vor dem Auftreten von „Schäden“ – reduzieren auch Brandgefahren.

Beispiel:

Öffnungen in Brandwänden und sonstigen feuerwiderstandsfähigen Wänden sowie Decken, die zur nachträglichen Verlegung von z. B. Elektroinstallation geschaffen werden, sind nach

Abschluss der Arbeiten wieder zu verschließen. Im Vertrag mit der Fremdfirma sollte diese Arbeitsleistung mit eingeschlossen werden.

Datenverarbeitung

Verantwortlich: Leiter Datenverarbeitung

Datenträger müssen zum Schutz vor Feuer und Rauch in einem feuersicheren Datensicherungsschrank oder -raum aufbewahrt werden. Daten und Programme stellen für den fortlaufenden Betrieb des Unternehmens ein wichtiges Gut dar.

Beispiel:

Brandlasten wie z. B. Ordner und Papier sind im Datenverarbeitungsraum auf ein Minimum zu reduzieren. Der Raum darf nicht zur Lagerung alter Geräte zweckentfremdet werden.

Qualitätssicherung

Verantwortlich: Leiter Qualitätssicherung

Qualitätsprobleme, die im Fertigungsprozess auftreten, können auch brandschutztechnische Relevanz haben. Maschinen, die einen technischen Defekt aufweisen oder nicht richtig eingestellt sind, können den Produktionsprozess stören und Brandgefahren nach sich ziehen. Die schnelle Erkennung, Analyse und Beseitigung von Qualitätsproblemen kann auch den betrieblichen Brandschutz verbessern.

Beispiel:

Ein irrtümlich falsch eingesetzter oder verunreinigter Grundstoff im Prozess kann die Produktqualität mindern und darüber hinaus auch die Brandgefahren erhöhen.

Arbeitsschutz/Arbeitssicherheit

Verantwortlich: Unternehmer/Vorstand/Geschäftsführer

Zuständig: ggf. Fachkraft für Arbeitssicherheit

Der Arbeitsschutz mit dem Ziel, die Mitarbeiter vor gesundheitlichen Schäden und Arbeitsunfällen zu schützen, beinhaltet auch brandschutztechnische Aspekte. Die berufsgenossenschaftlichen Ziele im Arbeitsschutz – wie sie in den entsprechenden Regelwerken festgeschrieben sind – sollen u. a. auch die Personen im Betrieb vor den Gefahren durch Feuer und Rauch schützen. Arbeitsschutz bedeutet für das Unternehmen auch Brandschutz.

Beispiel:

Die Aufstellung von Feuerlöschern im Betrieb ist u. a. eine berufsgenossenschaftliche Forderung, die auch dem Schutz von Personen dient.

Umweltschutz

Verantwortlich: Unternehmer/Vorstand/Geschäftsführung

Zuständig: ggf. Umweltbeauftragter

Es ist darauf zu achten, dass Stoffe verwendet werden, die neben den umweltrelevanten Aspekten (Wassergefährdungsklassifizierung) auch den Erfordernissen des Brandschutzes entsprechen.

Brennbare Flüssigkeiten, z. B. Reinigungsmittel, erhöhen das Risiko einer Brandentstehung. Mit der richtigen anwendungsbezogenen Auswahl von Stoffen lassen sich sowohl Umwelt- als auch Brandrisiken reduzieren.

24.1 Zusammenfassung

Kommunikation

Die Unternehmensleitung muss geeignete Prozesse einführen, um interne Kommunikation über die Belange des Brandschutzes sicherzustellen.

Dadurch soll erreicht werden, dass die Brandschutzpolitik des Unternehmens bekannt gemacht, die Anforderungen und Ziele an alle Mitarbeiter vermittelt und die Ergebnisse dauerhaft gesichert werden.

In der Praxis wird die Umsetzung dieser Prozesse mit Hilfe geeigneter betrieblicher Kommunikationswerkzeuge und -methoden realisiert: z. B. Aushänge, Info-Tafeln, Mitarbeiterzeitschriften, Firmenbroschüren, Merkblätter, elektronische und audiovisuelle

Medien (Abb. 24.7). Besonders wirksam sind interaktive Kommunikationsformen, die auf eine Beteiligung der Mitarbeiter ausgerichtet sind, z. B. Besprechungen in den Arbeitsbereichen, Mitarbeiterbefragungen, Vorschlagswesen. Weitere bewährte Methoden sind regelmäßige Schulungen und praktische Brandschutzausbildung, z. B. Umgang mit Feuerlöschern, Verhalten im Brandfall, sowie Brandschutzunterweisung on-the-job während der routinemäßigen Brandschutzbegehung.

Ein regelmäßiger Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen Brandschutzbeauftragten (bei Unternehmen mit mehreren Werken/Betriebsstellen) und den verschiedenen Beauftragten für unternehmenssichernde Funktionen (Qualitäts-, Umwelt-, Arbeitssicherheitsbeauftragte usw.) sollte gepflegt werden. Der Brandschutzbeauftragte ist an betrieblichen Arbeitsbesprechungen, in denen aktuelle Brandschutzfragen erörtert werden können, zu beteiligen. Gute Akzeptanz finden seit einigen Jahren externe Erfahrungsaustausche für Brandschutzbeauftragte, wie sie regelmäßig von Schulung und Information, VdS Schadenverhütung GmbH, Köln, angeboten werden.

Brandschutz-Management

Die Weitergabe wichtiger Informationen zum Brandschutz muss – wie auch bei allen anderen Sicherheitsfragen – als Pflichtaufgabe allgemein verbindlich eingeführt werden. Das bedeutet z. B. die Einführung von Frage- und Meldebögen, die immer ausgefüllt werden müssen, wenn Brandschäden oder den Brandschutz betreffende Vorkommnisse wie z. B. Kleinbrände aufgetreten sind.

Diese Erfahrungen (Berichte, Informationen) sollten in Form einer Fehler- und Mängelanalyse auf ihre Ursachen und zukünftige Verbesserungsmöglichkeiten ausgewertet und allen betroffenen Mitarbeitern bekannt gemacht werden. Die gewonnenen Erkenntnisse können dann konkret in Arbeits- und Verfahrensanweisungen umgesetzt werden.

Koordination

Beim Aufbau einer betrieblichen Brandschutzorganisation gewinnen die Integration der Brandschutzaufgaben in das Management (49 %) und eindeutige Definition der Schnittstellen

Abb. 24.7 Zusammenfassung sämtlicher Gewerke



der Brandsicherheit im Betrieb zu anderen betrieblichen Bereichen (61 %) zunehmend an Bedeutung, was in der Praxis bisher – wie die genannte Auswertung gezeigt hat – nur begrenzt erkannt wird.

Für die bereichsübergreifende Steuerung des Brandschutzes ist wie für die anderen unternehmenssichernden Funktionen die Unternehmensleitung verantwortlich. Dazu sollte eine zentrale Stelle im Unternehmen vorhanden sein, die den Überblick über alle risikorelevanten Bereiche hat.

Ziel muss es sein, die vorhandenen Synergien optimal auszunutzen und bei möglichen Konflikten akzeptable Lösungen herbeizuführen.

Die Bereitschaft zur Zusammenarbeit und die Verbesserungsvorschläge der Mitarbeiter können durch geeignete motivationsfördernde Maßnahmen, wie z. B. Belohnungs- und Anreizsysteme, Belobigungen sowie Auszeichnungen, gefördert werden. Für die Umsetzung dieser Maßnahmen müssen einheitliche Grundstrukturen geschaffen werden, die es ermöglichen, individuelle Ansätze für Problemlösungen oder Verbesserungen, die z. B. in einer Abteilung oder Organisationseinheit entwickelt werden, anderen Unternehmensbereichen zu vermitteln oder auf sie zu übertragen.

Eine bewährte Organisationsform zur Koordination vielfältiger betrieblicher Aufgaben der Brandsicherheit ist der sog. „runde Tisch“, der sich in der Praxis bewährt hat. Er kann in Form einer Sicherheitskommission – analog zum Arbeitsschutzausschuss – gebildet und entweder regelmäßig (monatlich bis vierteljährig) oder bei Bedarf einberufen werden. Zum „runden Tisch“ werden dann jeweils die Beauftragten für den Arbeits-, Brand- und Umweltschutz, sowie zum Teil auch die Beauftragten für das Qualitäts- und Krisenmanagement zusammengerufen.

Überprüfung und Auswertung

Die für den Brandschutz gesetzten Ziele und Maßnahmen sind im betrieblichen Management-Regelkreis bestehend aus der wiederkehrenden Planung, Organisation, Leitung und Auswertung regelmäßig zu überprüfen.

Gerade durch die Auswertung der Umsetzung im Betrieb bzw. Unternehmen kann effektiv überprüft werden, inwieweit die gewählten Maßnahmen geeignet und angemessen sind, um die gesteckten Ziele im Brandschutz zu erreichen (Abb. 24.8). Gleichzeitig soll die Wirksamkeit der betrieblichen Brandschutzorganisation überprüft und Verbesserungsmöglichkeiten ermittelt werden. Eine objektive Auswertung kann am besten mit Hilfe von geeigneten Bewertungsverfahren erreicht werden. Sie ermöglichen nicht nur Vergleiche in messbarer/quantifizierbarer Form, sondern verdeutlichen auch Fortschritte. Das Ergebnis der Auswertung ist in einem Bericht an die Geschäftsführung bzw. die Unternehmensleitung festzuhalten.

Dokumentation

Um eine sichere Funktion der Brandschutzorganisation im Betriebs- bzw. Unternehmensalltag zu gewährleisten, sind – korrespondierend zu anderen Managementsystemen – im Wesentlichen folgende Informationen zu dokumentieren:

Abb. 24.8 Feuerwehrmann vor brennendem 1. Rettungsweg. (© Gorodenkoff – Fotolia.com)



Allgemeines

- Grundsätze, Schutzziele des Betriebes bzw. Unternehmens
- Zielsetzung und Aufgaben der Brandschutzorganisation
- Analyse der Brand- und Explosionsrisiken (Ist-Zustand und Soll-Ist-Vergleich)
- Maßnahmen zur Erhöhung der Brandsicherheit (z. B. Investitionsprogramm zur Mängelbeseitigung)

Organisationsstruktur

- Gesamtverantwortung der Geschäftsführung
- Brandschutzbeauftragter und Beauftragtenwesen (Qualifikation, Aufgaben, Befugnisse und Berichtswesen)
- Schnittstellen zum Brandschutz, insbesondere Zuständigkeit und Verantwortung
- Finanzmittel und Personal
- Schulung, Qualifikation und Bewusstseinsbildung

Ablaufverfahren

- Handbücher, Umsetzungs-Richtlinien, Arbeitsanweisungen
- Einbindung der Brandschutzaufgaben in eine fachübergreifende Sicherheitskommision zur Förderung interner Kommunikation und Koordination
- Bewertung des Managementsystems gemeinsam durch die Unternehmensleitung und den Brandschutzbeauftragten, z. B. mit Hilfe von statistischen Methoden
- Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmen bei der Feststellung von Defiziten
- Brandfall-Management: z. B. Kommunikation mit externen Stellen (Behörden, Feuerwehren, Versicherern, Presse)



Zertifizierungen

25

Eine BMA (Brandmeldeanlage) oder RWA (Rauch- und Wärme-Abzugsanlage) kann gut oder schlecht projektiert, die Geräte anerkannt oder nicht anerkannt, das ganze System durch den Hersteller zertifiziert oder nicht zertifiziert und das Fachunternehmen bestens qualifiziert oder völlig unqualifiziert sein (Abb. 25.1 und 25.2).

In den meisten Fällen geht es um den Schutz von Menschenleben oder zumindest um meist hohe Werte.

Um Firmen, Produkte und deren Anwendungen vergleichen zu können, müssen diese gemeinsame Standardvorgaben erhalten. Gemeinsamer Standard bedeutet im eigentlichen Wortsinn eine Vereinheitlichung von Maßen, Typen, Verfahrensweisen oder anderem. Das gemeinsame Ziel ist die Schaffung gemeinsamer Parameter, wie beispielsweise bei Werkzeugen, Produktions- oder Softwarekomponenten.

25.1 EN ISO 9001

Die Internationale Organisation für Normung (ISO) ist die länderübergreifende Normungsorganisation und erarbeitet Normen in allen Bereichen mit Ausnahme der Elektrik, Elektronik (IEC) und Telekommunikation (ITU).

Von allen Normungen interessiert hier die Norm für das Qualitätsmanagement, die ISO 9000 und hier speziell die EN ISO 9001.

Die EN ISO 9001 legt die Mindestanforderungen an ein Qualitätsmanagementsystem (QM-System) fest, um Produkte und Dienstleistungen in gleicher Qualität bereitzustellen, welche die Kundenerwartungen sowie sämtliche behördlichen Anforderungen erfüllen. Dabei soll das Managementsystem zugleich einem stetigen Verbesserungsprozess unterliegen.



Abb. 25.1 Zertifikat VdS-Brandschutzbeauftragter

Abb. 25.2 TÜV-ISO 9001 Qualitätssiegel



Die Einführung eines Qualitätsmanagementsystems ist eine zwingende Voraussetzung für nahezu alle Zertifizierungen in der Sicherheits- und Brandschutzbranche. Unabhängig davon weist die EN-ISO-9001-Zertifizierung auf eine vermehrte Kundenfreundlichkeit hin und erfährt damit wirtschaftliche Vorteile, da viele Unternehmen dies als Voraussetzung für eine langfristige Zusammenarbeit sehen.

Die aktuelle EN ISO 9001 wurde letztmals im Jahr 2008 überarbeitet (EN ISO 9001:2008). Im Jahre 2012 haben die ISO-Mitgliedskörperschaften eine formale weltweite Überprüfung der ISO 9001 beschlossen. Die neue Norm erhält den Revisionsstand ISO 9001:2015 und ist im Jahr 2015 erschienen.

Eine Zertifizierung nach ISO 9001 ist für Unternehmen und Organisationen aller Größen und in allen Branchen möglich und bildet die Basis für den kontinuierlichen Verbesserungsprozess des unternehmensinternen Qualitätsmanagementsystems (QMS).

Die ISO 9001 legt die Mindestanforderungen an ein Qualitätsmanagementsystem fest, die von Unternehmen umzusetzen sind, um die Kundenanforderungen sowie weitere Anforderungen an die Produkt- bzw. Dienstleistungsqualität zu erfüllen.

Ein wesentlicher Grundsatz der ISO 9001 ist die Prozessorientierung. Ein prozessorientiertes QM-System begleitet alle wesentlichen betrieblichen Prozesse und stellt diese auf den Prüfstand. Dadurch können auch bei guten Organisationen Optimierungsmöglichkeiten aufgedeckt werden.

Die Dauer bis zur Zertifizierung beträgt je nach Vor- und Mitarbeit zwischen drei und sechs Monaten. Die Kosten für den QM-Berater liegen, je nach Mitarbeiteranzahl und Fahrtkosten, zwischen 2500 € und 10.000 €. Die Zertifizierung selbst liegt für die Erst-Zertifizierung noch einmal bei 1600 € bis 7000 €. Im Jahresturnus folgt dann die 1. bzw. 2. Überwachung und beträgt nochmals 1000 bis 3000 € jährlich – alles in allem eine Investition, die sehr wichtig ist, über die man aber zumindest eine Nacht schlafen sollte.

Förderung für die ISO 9001 Zertifizierungsberatung

Die Höhe der Förderung (als Zuschuss zu den Beratungskosten) beträgt max. 1500 Euro und wird vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bezuschusst, sofern folgende Kriterien erfüllt werden:

- der externe QM-Berater muss von der BAFA zugelassen sein,
- die Mitarbeiteranzahl ist unter 250,
- der Jahresumsatz ist max. 50 Mio. Euro und die Jahresbilanz unter 43 Mio. Euro,
- der Sitz des Unternehmens ist in Deutschland,
- das Unternehmen besteht seit mindestens einem Jahr.

Es werden Beratungsleistungen zur Einführung, Fortentwicklung und zum Erhalt eines QM-Systems gefördert. Ausgenommen sind alle sonstigen Aufwendungen, wie z. B. die Zertifizierungskosten.

25.2 VdS-Zertifizierung

Die VdS Schadenverhütung GmbH ging 1997 in ihrer heutigen Form aus den technischen Abteilungen des Verbandes der Sachversicherer e. V. hervor. Vorgängerunternehmen war die 1908 mit dem erstmaligen Aufkommen von automatischen Brandlöschanlagen in Deutschland gegründete „Sprinkler-Prüfstelle der Versicherer.“ So ist VdS seit mehr als 100 Jahren ein wichtiger Partner in der Schadenverhütung.

Die VdS (Vertrauen durch Sicherheit) gehört zu den weltweit renommiertesten Institutionen für die Unternehmenssicherheit mit den Schwerpunkten Brandschutz, Security und Naturgefahrenprävention. Die Dienstleistungen umfassen Risikobeurteilungen, Prüfungen von Anlagen, Zertifizierung von Produkten, Firmen und Fachkräften sowie ein breites Bildungsangebot. Das VdS-Gütesiegel genießt einen ausgezeichneten Ruf in Fachkreisen und bei Entscheidungsträgern, www.vds.de.

Die VdS Schadenverhütung GmbH mit 400 Mitarbeitern und Sitz in Köln ist ein Unternehmen des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV).

Es ist ein deutlicher Trend erkennbar, dass Kunden vermehrt auf Produkte und Dienstleistungen zurückgreifen, die ein Optimum an Sicherheit garantieren. Diese Sicherheit gibt ihnen die VdS-Zertifizierungsmarke. Deshalb können in der Folge auch die Anbieter von VdS-zertifizierten Produkten und Dienstleistungen durch eine steigende Nachfrage profitieren. Unter Business-Partnern hat die VdS-Zertifizierung bereits heute ein exzellentes Renommee: So hat die WIK-Enquête zum wiederholten Mal gezeigt, dass von professionellen Entscheidern des Sicherheitsmarktes VdS als die wichtigste Zertifizierungsmarke eingestuft wird.

Eine VdS-Zertifizierung garantiert höchste Standards in den Bereichen Brandschutz und Security (Sicherheit).

Der VdS bietet folgende Zertifizierungs- und Anerkennungsverfahren an:

- Produkte (Bauteile, Geräte, Systeme)
- Errichter- und Fachfirmen
- Wach- und Sicherheitsunternehmen
- Fachkräfte für die Prüfung von elektrischen Anlagen
- Qualitätsmanagementsysteme nach ISO 9001
- Arbeits- und Gesundheitsschutz-Managementsysteme nach BS OHSAS 18 001
- Neue Schutzkonzepte mit Löschanlagen

VdS-Anerkennung

Sofern die Zertifizierung auf von VdS herausgegebenen Richtlinien oder akzeptierten Normen basiert, spricht man von einer VdS-Anerkennung.

Diese Richtlinien sind besonders praxisnah und enthalten üblicherweise klassifizierte Anforderungen, so dass für einen sehr weiten Bereich möglicher Risiken und potenzieller Schäden Schadenverhütungsmaßnahmen realisiert werden können. Eine Objektivität wird durch die Beteiligung von Fachleuten der Versicherer, der Polizei, der Feuerwehren, der Verbände der Hersteller und Errichter und von VdS sichergestellt.

Im Gegensatz dazu werden die nationalen, mehr noch die internationalen Normen vielfach durch bestimmte Interessen einzelner Länder geleitet. In der Realität bedeutet das oft, dass eine Norm immer nur die kleinste Gemeinsamkeit der beteiligten Länder oder Organisationen darstellen kann. Weiterhin wird bei diesen Normen oft nicht darauf geachtet, dass mit ihnen ein durchgängiges Sicherheitskonzept realisiert werden kann.

VdS-Richtlinien sind in der Regel anspruchsvoller und können zudem schneller an sich ändernde Risiken angepasst werden.

Als international ausgerichtetes Unternehmen verfügt VdS über Partner, mit denen eine enge Zusammenarbeit besteht. Mit zahlreichen Zertifizierungs- und Prüfstellen in Europa existieren Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung von Prüfergebnissen. Darüber hinaus wird eng mit Partnern in den USA zusammengearbeitet.

Der VdS ist durch die Deutsche Gesellschaft für Akkreditierung mbH (DAkkS) akkreditiert für:

- Fachfirmen für Brandmeldeanlagen nach DIN 14 675:2012
- Fachfirmen für Sprachalarmanlagen nach DIN 14 675:2012
- Errichterfirmen für Brandmeldeanlagen
- Errichterfirmen für Einbruchmeldeanlagen
- Inspektionsstelle des Typs A für die Prüfung von ortsfesten Brandschutzanlagen

Eine System- und Produkteprüfung erfolgt über den Hersteller. Nach erfolgter positiver Prüfung erhält das System eine Anerkennungs-Nr.

Das Anerkennungsverfahren wird in erster Linie für Produkte (Bauteile, Geräte und Systeme) der Brandschutz- und Sicherungstechnik angeboten, es kann jedoch im Einzelfall auch für andere Produkte genutzt werden. Grundlage für alle Anerkennungsverfahren sind die Verfahrensrichtlinien VdS 2344. VdS ist von der Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) nach DIN EN ISO/IEC 17 025 für die Prüfung von Produkten und nach DIN EN ISO/IEC 17 065 für die Zertifizierung von Produkten akkreditiert. VdS bietet Anerkennungen für Produkte an, die in folgenden Anlagenarten und Einrichtungen eingesetzt werden:

- Gefahrenmanagementsysteme (GMS) für sicherungstechnische Anlagen
- Brandmeldeanlagen ([Abb. 25.3](#))
- Feuerlöschanlagen
- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)
- Einbruchmeldeanlagen
- Videoüberwachungsanlagen
- Mechanische Sicherungseinrichtungen
- Wertbehältnisse

Eine VdS-anerkannte Errichterfirma stellt sicher, dass bei der Errichtung von VdS-anerkannten Brandmeldeanlagen (BMA) die Richtlinien für Brandmeldeanlagen – Planung und Einbau (VdS 2095) sowie relevante nationale Vorschriften eingehalten werden.

Abb. 25.3 VdS-Anerkennung



Die Bescheinigung der Konformität mit VdS 2095 erfolgt dann mittels Installationsattest VdS 2309.

Werden aufgrund jeweiliger nationaler Bestimmungen oder anderer Anforderungen andere Regelwerke für Planung und Einbau von Brandmeldeanlagen (z. B. NFPA 72) gefordert, so verwenden VdS-anerkannte Errichterfirmen Brandmeldesysteme mit VdS-Anerkennung.

Deshalb ist die sorgfältige Auswahl des Fach-Unternehmens für den Betreiber eine wichtige Entscheidung.

Fachliche Eignungsvoraussetzungen (für VdS-Anerkennung für Brandmeldeanlagen)
Errichterfirmen müssen in der Lage sein, alle im Folgenden aufgeführten Leistungen zu erbringen:

- a) Planung und Projektierung von BMA (Modul A)
- b) Montage/Installation, Inbetriebnahme, Überprüfung, Abnahme von BMA und Übergabe an den Betreiber (einschließlich Einweisung) (Modul B)
- c) Instandhaltung von BMA (Modul C)

Grundvoraussetzung ist:

1. Eintragung in die Handwerksrolle, als Meisterbetrieb
2. Eintragung in das Handelsregister (bei Kapitalgesellschaften oder größeren Firmen) oder in das Gewerberegister
3. Polizeiliches Führungszeugnis (ohne Einträge) für den Geschäftsführer sowie für die hauptverantwortliche Fachkraft und – falls vorhanden – ihren Stellvertreter
4. Bonitätsnachweis, entweder durch Unbedenklichkeitsbescheinigung des zuständigen Finanzamtes, durch Bankauskunft der Hausbank des Antragstellers, Auskunft von Einkaufsverbänden oder durch testierte Bilanz
 - Hauptverantwortliche Fachkräfte müssen mindestens über eine Ausbildung gemäß Stufe 6 des Qualifikationsrahmens für den Europäischen Hochschulraum (z. B. Diplom-Ingenieur, Master oder Bachelor) verfügen.
 - Die Qualifikation muss in geeigneten Fachrichtungen, z. B. Nachrichtentechnik, Elektrotechnik, Verfahrenstechnik, erworben sein.
 - Betriebsangehörige mit einer Ausbildung, die der Stufe 5 des Qualifikationsrahmens für den Europäischen Hochschulraum entspricht, können als hauptverantwortliche Fachkräfte zugelassen werden, sofern sie mindestens fünf Jahre Berufserfahrung in der Gefahrenmeldetechnik, davon mindestens zwei Jahre Erfahrung mit der Planung und dem Einbau von BMA gemäß VdS 2095, nachweisen können.
 - Der Betriebsangehörige muss über umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet der BMA verfügen. Er muss mit der Technik des verwendeten BMS vertraut sein und die Besonderheiten kennen, die bei der praktischen Anwendung zu beachten sind.

Ferner muss er über Kenntnisse auf dem Gebiet der Ansteuerung von Feuerlöschanlagen verfügen.

- Er muss aufgrund seiner Fachkenntnisse Anweisungen zur Behebung von Störungen geben können.
- Aufgrund seiner Stellung im Betrieb muss es ihm möglich sein, für eine schnelle Erledigung von Fragen und Problemen zu sorgen, die im Zusammenhang mit der Errichtung von BMA stehen. Seine fachliche Qualifikation muss ihn in die Lage versetzen, fachlich unzureichende Leistungen seiner Firma oder von seiner Firma zu vertretende Mängel an BMA als solche zu erkennen. Er muss die Kompetenz haben, in einem angemessenen Rahmen die Abhilfe selbst zu veranlassen. Er muss dafür sorgen, dass die Fachinformationen, die sich aus dem Kontakt mit dem Systeminhaber und VdS Schadenverhütung ergeben, an die Fachleute seines Unternehmens weitergegeben werden.
- Mit der Benennung der hauptverantwortlichen Fachkraft bestätigt der Auftraggeber, dass dem benannten Betriebsangehörigen die erforderlichen Kompetenzen eingeräumt worden sind.
- Der Betriebsangehörige darf seine Funktion als hauptverantwortliche Fachkraft nur für eine Betriebsstätte ausüben.

Nachweis über die Qualifikation der hauptverantwortlichen Fachkraft, ihrer Stellvertreter und der weiteren Fachkräfte. Über das jeweilige Berufsbild informieren die Innungen (Abb. 25.4).

5. Detaillierte Schulungsnachweise von Herstellern oder Fachverbänden
6. Lieferzusage der einzelnen Lieferanten von Sicherungsmaßnahmen; diese müssen sich auch auf die zugehörigen Informationen der Sicherungseinrichtungen beziehen
7. Abschluss einer Betriebshaftpflichtversicherung mit einer Mindestdeckungssumme von 1,5 Millionen EURO je Schadensfall, zur Deckung von Personen- und Sachschäden (Empfehlung!)

Hauptverantwortliche Fachkraft

In der Betriebsstätte, für welche die Anerkennung erteilt wurde, muss ein Betriebsangehöriger mit entsprechender Ausbildung und Kompetenz als hauptverantwortliche Fachkraft in Vollzeit zur Verfügung stehen.



Abb. 25.4 Innungszeichen

Verpflichtungen des VdS-Betriebes:

Das Sicherheitsunternehmen verpflichtet sich im Wesentlichen,

- a) alle Leistungen, wie aufgeführt, zu erbringen,
- b) die Sicherungsmaßnahmen, entsprechend der Richtlinien für Planung und Einbau, auszuführen,
- c) für die fachliche Weiterbildung der hauptverantwortlichen Fachkraft sowie aller Monteure zu sorgen,
- d) bei der Einstellung von Mitarbeitern in jedem Einzelfall zu prüfen, ob diese nicht vorbestraft sind (z. B. durch Vorlage von polizeilichen Führungszeugnissen),
- e) beim Einbau von mechanischen Sicherungseinrichtungen die einschlägigen Vorschriften und Normen (z. B. VdS, DIN) zu beachten,
- f) die Einbauvorschriften der Hersteller zu beachten,
- g) dem Betreiber den Gebrauch der Sicherungseinrichtungen zu erklären und ihm ggf. eine Bedienungsanleitung zu übergeben,
- h) eine stationäre sowie mobile Werkstattausrüstung vorrätig zu halten,
- i) dem Betreiber für alle, gemäß den Anforderungen der Richtlinien für Planung und Einbau, installierten Sicherungseinrichtungen ein, vom hauptverantwortlichen Fachmann, unterzeichnetes Installationsattest (VdS 2495) spätestens vier Wochen nach Fertigstellung der Arbeiten zu übergeben (eine gesonderte Berechnung des Attestes ist nicht statthaft),
- j) die von ihm installierten Sicherungseinrichtungen auf Antrag instand zu halten (hierfür muss der Instandhaltungsdienst des Antragstellers jederzeit innerhalb von 12 Stunden erreichbar sein),
- k) Beschädigungen und Störungen unverzüglich zu beseitigen oder für ein angemessenes Provisorium zu sorgen,
- l) beim Kunden eine Einverständniserklärung einzuholen, dass die VdS-Zertifizierungsstelle – nach vorheriger Terminabsprache – die installierten mechanischen Sicherungseinrichtungen überprüfen darf,
- m) bei der Überprüfung von mechanischen Sicherungsmaßnahmen festgestellte Mängel, auf eigene Kosten zu beheben.

Prüfung der Betriebsstätte

Die Betriebsstätte wird von der VdS-Zertifizierungsstelle geprüft. Die Prüfung muss ergeben, dass die technischen Unterlagen für das anerkannte BMS (einschließlich vollständiger Zertifikate über die VdS-Anerkennung der verwendeten Geräte und Systeme, Abb. 25.5) zur Verfügung stehen. Außerdem muss festgestellt werden, dass ausreichend Ersatzteile und die erforderlichen Montage-, Reparatur- und Instandhaltungsausrüstungen (Werkzeuge, Mess- und Prüfgeräte) vorgehalten werden.

Anerkennung

Die endgültige Anerkennung eines Errichters für BMA erfolgt für vier Jahre. Vor Anerkennung muss der Errichter in der Regel vier BMA nachweisen, die mit den Richtlinien in Bezug auf Planung und Einbau übereinstimmen.

Abb. 25.5 Elektro-Prüftafel

25.3 BHE-Zertifikat

Der BHE Bundesverband Sicherheitstechnik e. V. ist mit derzeit rund 830 angeschlossenen Unternehmen (etwa 78 % Errichter, 20 % Hersteller und 2 % Planer) ein sehr wichtiger Verband für Sicherheits- und Brandschutztechnik, www.bhe.de.

Ziel des Verbandes war und ist es, die beruflichen Interessen seiner Mitglieder gegenüber allen relevanten Stellen wahrzunehmen.

Zu den Hauptaufgaben zählt deshalb u. a. die Vertretung der angeschlossenen Unternehmen gegenüber anderen Institutionen wie z. B. VdS, Versicherungen und Feuerwehren. Denn die Zusammenarbeit mit anderen Fachverbänden, Institutionen und Behörden ist zentraler Faktor im gemeinsamen Bemühen um eine solide Entwicklung, Gestaltung und Handhabung von Brandschutz-Dienstleistungen.

Der BHE agiert dabei oftmals als Vermittler zwischen den Anbietern sowie den Versicherern/dem VdS und vertritt bei auftretenden Unstimmigkeiten die Interessen der Errichter und Hersteller.

Die aktive Mitarbeit des BHE in Normungsgremien auf deutscher (DIN Berlin und DKE Frankfurt) sowie europäischer Ebene (Brüssel) bietet den Mitgliedern wichtige Mitsprachemöglichkeiten und aktuellste Informationen.

In den Bereichen, in denen es bisher keine Normen oder Vorschriften gab, werden im BHE entsprechende Richtlinien erstellt.

Bei der Erstellung und Überarbeitung von VdS-Richtlinien vertritt der BHE gegenüber dem VdS die Belange seiner Mitglieder. Dadurch finden diese in den VdS-Richtlinien größtmögliche Berücksichtigung. Nach Veröffentlichung der einzelnen VdS-Richtlinien informiert der BHE hierüber ausführlich in entsprechenden Papieren und Seminaren.

Fachfirmen und -planer können ihre Qualität zurzeit in folgenden Fachsparten dokumentieren:

- Brandmeldeanlagen
- Einbruchmeldeanlagen
- Freigeländeüberwachungsanlagen
- Mechanische Sicherungstechnik
- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
- Sprachalarmierungsanlagen
- Videoüberwachung

Vorteile einer BHE-Mitgliedschaft

- BHE-QM-Gruppenzertifizierung spart Zeit und Geld (für Kleinunternehmen sehr interessant)
- Geldwerte Vorteile durch zahlreiche Rahmenabkommen und Vergünstigungen
- Kostengünstiges BHE-Zertifikat als zuverlässiger Qualifikationsnachweis ([Abb. 25.6](#))
- Umfangreiches, preiswertes Aus- und Weiterbildungsangebot
- Öffentlichkeitsarbeit durch Pressearbeit und Aufklärungsinitiativen wie „Rauchmelder retten leben“ und „Initiative für aktiven Einbruchschutz – Nicht bei mir“
- Unterstützung der PR-Maßnahmen der Mitglieder durch vielfältige Pressetexte, Grafiken und PR-Materialien

Die Mitgliedschaft setzt sich aus einer Aufnahmegebühr in Höhe von 255 € (Stand 2017) und einem mitarbeiterabhängigen jährlichen Beitrag von z. B. 869 € (11 bis 20 Mitarbeiter) zusammen. Interessant sind auch die Nachlässe für BHE-Errichter, wenn z. B. bereits eine VdS-Anerkennung vorliegt.

Abb. 25.6 BHE-Mitglieder-Prüfplakette



25.4 bvfa

Der bvfa – Bundesverband Technischer Brandschutz e. V. – ist heute der maßgebliche Verband des vorbeugenden und abwehrenden technischen Brandschutzes in Deutschland (Abb. 25.7 und 25.8). Er wurde 1972 gegründet als bvfa – Bundesverband Feuerlöschgeräte und -anlagen e. V. Beteiligt waren die Errichter für **Wasser-Löschanlagen** und **Spezial-Löschanlagen** sowie die Hersteller der **Feuerlöschgeräte-Industrie**.

In den 1990er Jahren wurden die Fachgruppen **Löschmittel** und **Löschwassertechnik** gegründet. Sie bilden heute gemeinsam mit der Fachgruppe Feuerlöschgeräte-Industrie den Bereich „mobile Löschechnik“.

Die stationäre Löschechnik war lange Jahre vertreten durch die Fachgruppen Wasser-Löschanlagen und Spezial-Löschanlagen. Im Jahre 2000 wurden zwei weitere Fachgruppen gegründet: **Komponenten** (Zubehör für Sprinkleranlagen) und **Ansteuerung** (von Löschanlagen).

Mit der Gründung der Fachgruppe **Baulicher Brandschutz** 2004 hat sich der bvfa umbenannt in Bundesverband Technischer Brandschutz e. V., www.bvfa.de.

Im bvfa arbeiten acht Fachgruppen:

Stationäre Löschechnik

- Fachgruppe Wasser-Löschanlagen
- Fachgruppe Komponenten
- Fachgruppe Spezial-Löschanlagen
- Fachgruppe Ansteuerung

Abb. 25.7 Logo Bundesverband Technischer Brandschutz e.V.



Abb. 25.8 bvfa-Gremium



Mobile Löscheinheiten

- Fachgruppe Feuerlöschgeräte-Industrie
- Fachgruppe Löschenmittel-Hersteller
- Fachgruppe Löschwassertechnik

Baulicher Brandschutz

- Fachgruppe Baulicher Brandschutz

25.5 DlB – Deutsches Institut für vorbeugenden Brandschutz e. V.

Mehrere Brandschutz-Verbände gründeten gemeinsam das Deutsche Institut für vorbeugenden Brandschutz e. V. (DlB). Das Institut wird die verbandsübergreifenden Themen koordinieren und die Interessen der Brandschutzbranche gegenüber Politik, Behörden und anderen Gruppen vertreten.

Wie in vielen anderen gesellschaftlichen Bereichen engagieren sich seit vielen Jahren auch im Brandschutz zahlreiche Vereinigungen und Verbände. Die Vielfalt der verschiedenen Interessengruppen erschwerte bislang die Durchsetzung gemeinsamer Ziele gegenüber den politischen Entscheidungsträgern. Es fehlte eine starke Stimme, die übergreifende Interessen der Branche im vorbeugenden Brandschutz verfolgt.

Nach intensiven Gesprächen gründeten schließlich mehrere Verbände und Einzelpersonen am 24. Februar 2012 in Nürnberg das Deutsche Institut für vorbeugenden Brandschutz e. V. (DlB) ([Abb. 25.9](#)).

Das DlB hat die Aufgabe,

- die Öffentlichkeit über neue Entwicklungen auf dem Gebiet des vorbeugenden Brandschutzes zu informieren,
- kompetenter Partner in allen Fragen des vorbeugenden Brandschutzes für Politik und Wirtschaft zu sein,
- brandschutztechnisches Fachwissen zu bündeln und zur baulichen und betrieblichen Sicherheit beizutragen,

Abb. 25.9 Logo Deutsches Institut für vorbeugenden Brandschutz e.V.



- die wissenschaftliche Forschung und Bildung sowie die Entwicklung auf dem Gebiet des vorbeugenden Brandschutzes zu fördern,
- die Erkenntnisse und Erfahrungen des In- und Auslandes über neueste Verfahren und Methoden aufzubereiten und interessierten Kreisen zu vermitteln.

Zur Erfüllung dieser Aufgaben wurde bereits ein Projektkatalog festgelegt. Die vorläufige Internetseite unter www.divb.org bietet dazu einen umfassenden Überblick. Zu den ersten Projekten gehört u. a. die Festlegung von Mindeststandards zur Ausbildung der Fachplaner, die Beteiligung an Anhörungsverfahren zur Brandschutzgesetzgebung und die Vorbereitung der Branche auf die Folgen (aus) der Bauproduktenverordnung.

Das Institut ist offen für alle, die sich für den vorbeugenden Brandschutz in Deutschland engagieren. Die übergreifenden Zielsetzungen des vorbeugenden Brandschutzes – baulich, anlagentechnisch und organisatorisch – stehen im Mittelpunkt. Das DIVB sucht dazu auch die Zusammenarbeit mit allen Organisationen, die im deutschen Brandschutz aktiv sind. Deren wichtige Arbeit soll unterstützt werden.

25.6 Zusammenfassung

Grundsätzlich ist keine Zertifizierung lebensnotwendig. Aber dann würde man sich auch bei sämtlichen Ausschreibungen und qualifizierten Anfragen von vornherein ins Abseits begeben.

Für Errichter sind die Eintragung in die Handwerksrolle der Handwerkskammer, die EN ISO 9001, die VdS-Anerkennung als Errichter und eventuell die Mitgliedschaft in einem der Fachverbände empfehlenswert.

Ansonsten kann man alles, muss es aber nicht.



Brandschutz im Krankenhaus

26

Unter dem Sammelbegriff Krankenhaus lassen sich alle Behandlungszentren, Senioren- und Pflegeheime, Fach-, Reha- und Kurkliniken sowie Sanatorien und Einrichtungen zusammenfassen, die außerordentlich hilfsbedürftige Menschen beherbergen oder betreuen (Abb. 26.1).

Um Brände zu vermeiden, sind sehr viele Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes erforderlich.

Und wenn es dann brennt, ist der abwehrende Brandschutz natürlich für die Brandbekämpfung wichtig.

Aber das Wichtigste sind barrierefreie Flucht- und Rettungswege. Dies ist das größte Problem im Brandschutz für Krankenhäuser.

Barrierefreie Rettungswege und das Thema Selbstrettung sind – auch in der DIN 18 040/§ 33 MBO – nach wie vor ungelöst.

In Krankenhäusern und ähnlichen Einrichtungen hat man es vorwiegend mit bettlägerigen Patienten zu tun, für die eine Selbstrettung nicht in Frage kommt. Auch scheitern mobilitätseingeschränkte Menschen (z. B. rollstuhlabhängige) bereits an nichtautomatischen Türen, Treppen oder am Fensteröffnen (2. Rettungsweg).

Das Klinikum München-Großhadern (Abb. 26.2) gliedert sich in 28 Fachkliniken, zwölf Institute und sieben Abteilungen auf. Dazu arbeiten 48 interdisziplinäre Zentren über Fächergrenzen hinweg zusammen. Neben den ambulanten Versorgungseinrichtungen stehen etwas mehr als 2000 Betten für teil- und vollstationäre Behandlungen bereit. 1700 Mediziner und 3200 Pflegekräfte kümmern sich direkt um die Versorgung der Patienten.

Im Brandschutz ist stets von Szenarien auszugehen, die jederzeit eintreten könnten (z. B. Brandstiftung an mehreren Stellen gleichzeitig). Dann stelle man sich eine Rettung von teils schwerstkranken, 2244 liegenden und apathischen Kranken in einem 60 m hohen und 205 m langen Gebäude vor.

Abb. 26.1 Brandschutz in Krankenhäusern bei hauptsächlich liegenden Patienten



Abb. 26.2 Klinikum München-Großhadern.
(© franke182 – Fotolia.com)



26.1 Grundlage für die Rettung hilfsbedürftiger Menschen

Das Benachteiligungsverbot des Grundgesetzes und des Gleichstellungsgesetzes fordert die aktive Gleichstellung für Behinderte (Art. 3 GG) und Familien (Art. 6 GG), d. h. Kinder, Eltern, Senioren, gegenüber wirtschaftlichen und städtebaulichen Interessen. „Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden“.

Behindertengleichstellungsgesetz BGG § 4 Barrierefreiheit

Barrierefrei sind bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel, technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen sowie andere gestaltete Lebensbereiche, wenn sie für behinderte Menschen mit in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind.

Bauordnungen und technische Regeln:

Der Entwurf zur DIN 18 030E hatte noch den Punkt 4.11 „Rettungswege“, dieser wurde im Entwurf der **neuen** DIN 18 040 Punkt 4.4 Warnen/Orientieren/Informieren/Leiten wieder aufgegriffen und um das „2-Sinne-Prinzip“ konkretisiert – aber auch dieser Entwurf klammert die Frage der konkreten Selbstrettung und der 2 Fluchtwiegen gemäß § 33 Erster und Zweiter Rettungsweg nach der Musterbauordnung (MBO) der Länder für Menschen mit Behinderung aus.

Die vorgenannten Anforderungen des Rettungsweges § 33–36 MBO berücksichtigen jedoch bisher nicht die Barrierefreiheit nach BGG § 4 Und Art 3 GG.

Das bedeutet, dass die Texte der oben genannten §§ nicht berücksichtigt haben, dass Bewohner, Nutzer, Beschäftigte oder Besucher eines Gebäudes oder baulichen Anlage in ihren sensorischen, kognitiven oder motorischen Fähigkeiten im Brandfall und Katastrophenfall eingeschränkt, also „behindert“ sein können – obwohl die Nutzung und das Barrierefreie Bauen gemäß § 48 MBO ausdrücklich für alle Menschen inzwischen Planungsgrundlage für alle Neubauten und größeren Sanierungs- und Umbaumaßnahmen ist.

Dieser Personenkreis wird deshalb in der neuen DIN 18 040 Punkt 4.7 Alarmierung und Evakuierung kurzerhand und lapidar „zur Eigenrettung nicht fähigen Menschen“ erklärt!

Ein seit Jahren bekannter dialektischer Widerspruch – auch im DIN-Ausschuss – und eine lebensgefährliche Sicherheitslücke mit verfassungs- und strafrechtlicher Relevanz, sagen die Behindertenvertreter!

Die Verfasser der MBO und der Landesbauordnungen – allen voran die politisch Verantwortlichen in den Ländern – weichen dem Problem aus – und damit bleibt die Barrierefreiheit der Rettungswege so gut wie ungeregelt. Dabei dürfte allen Beteiligten klar sein, dass behinderte Menschen im Falle eines Brandes oder einer sonstigen Katastrophe, welche zum möglichst raschen Verlassen des Gebäudes zwingt, dazu gar nicht oder nur stark eingeschränkt in der Lage sind ([Abb. 26.3](#)).

Blinde und Sehbehinderte können die ausgehängten Rettungswegspläne (DIN 4844-3) und die Rettungszeichen in den Fluren nicht lesen (die bisher übliche Kennzeichnung von Rettungswegen und die Hinweise auf Notausgänge erfolgt nach DIN 4844 „Sicherheitskennzeichnung“ durch die bekannten grünen Schilder mit weißen Symbolen – rennendes

Abb. 26.3 Ausgebranntes Patientenzimmer



Männchen, stilisierte Flammen und Türen – und können von Blinden oder hochgradig Sehbehinderten auch im Normalfall nicht erkannt werden). Hörgeschädigte können Alarmierungen nicht hören und Durchsagen nicht wahrnehmen oder verstehen, motorisch Behinderte können Treppenräume und Sicherheitstreppenräume nicht befahren, die Benutzung üblicher Aufzüge ist durch entsprechende Beschilderung ohnehin untersagt: „Aufzug im Brandfall nicht benutzen“ oder „Aufzüge werden im Brandfall automatisch oder von Hand abgeschaltet und stillgelegt“.

Unabhängig davon, wird seit langem gefordert, diese Sicherheitskennzeichen auch grundsätzlich parallel, in Bodennähe anzubringen. Heiße Brandgase wie Rauch sammeln sich wegen des thermischen Auftriebes zuerst in Deckennähe, weshalb erfahrene Brand schützer auch immer dazu raten, einen bereits verqualmen Flur (Rettungsweg) kriechend zu benutzen, da in Bodennähe Sicht und Atemluft doch noch länger gegeben sind.

Unter dem Punkt 4.7 Alarmierung und Evakuierung der DIN 18 040 wird auf nicht näher definierte Brandschutzkonzepte verwiesen, welche die Belange von Menschen mit motorischen und sensorischen Einschränkungen berücksichtigen sollen.

Tatsächlich aber wird Menschen mit Behinderung in öffentlichen Gebäuden und baulichen Anlagen die Selbstrettung und der 1. Rettungsweg verwehrt und es werden ausnahmslos alle Rollstuhlfahrer „zur Eigenrettung nicht fähigen Menschen“ erklärt und auf „Bereiche für den Zwischenaufenthalt“ verwiesen.

Eine Behinderung ist keine regelwidrige Ausnahme, sondern eine Möglichkeit menschlicher Existenz. (*W. Roßdeutscher, TU Berlin*)

Orientierungsfähigkeit im Umfeld ist eine Grundvoraussetzung für Mobilität. (*G. Loeschke, Karlsruhe*)

Sicherer Zwischenaufenthalt innerhalb von Rettungswegen

Bei den Brandschutzkonzepten für Gebäude sind die Belange von Menschen mit motorischen und sensorischen Einschränkungen zu berücksichtigen, beispielsweise durch die Bereitstellung sicherer Bereiche für den Zwischenaufenthalt nicht zur Eigenrettung fähiger Personen (liegend Kranke).

Es ist zu empfehlen, in Rettungswegen mit vorgeschriebenen optischen Rettungszeichen, siehe DIN 4844-1, zusätzliche in Fluchtrichtung weisende akustische Systeme vorzusehen.

Die Industrie hat bereits sehr ausgereifte Systeme für Blinde und Sehbehinderte, darüber hinaus aber auch für alle nicht Behinderten, die in einem Brandfall durch Rauch Sicht einschränkungen hinnehmen müssen (Sehbehinderte benutzen Ohr und Tastsinn zur Orientierung).

Ausgehängte Pläne zur Beschreibung der Rettungswege nach DIN 4844-3 sollten nicht nur grafisch gut lesbar an gut beleuchteter und leicht auffindbarer Stelle ausgehängt werden, sie könnten auch tastbar und mit tastbarer Beschriftung sowohl in Punktschrift als auch in tastbaren lateinischen Buchstaben (z. B. I.L.I.S.-Profilschrift) ausgeführt sein.

Akustische Rettungswegleitsysteme sind ebenfalls zwingend erforderlich.

Solche akustischen Rettungsweg-Systeme wurden in Großbritannien an der Universität Leeds mit großem Aufwand erforscht und entwickelt. Zunächst stand die Anwendung solcher Systeme für die Personenschifffahrt im Vordergrund, vor allem für Fähren. Dann kam jedoch die Anwendung auf große, unübersichtliche Gebäudekomplexe hinzu. Inzwischen werden solche Systeme auch in Deutschland eingesetzt.

Die BehRettVO wurde zurückgezogen und am 15. Juni 2000 durch die immer noch gültige „Verordnung über die Evakuierung von Rollstuhlbefahrern – EvakVO“ ersetzt.

In Kreisen von motorisch behinderten Menschen, vor allem also Rollstuhlbefahrern, geistert immer wieder die Idee vom „Feuerwehraufzug“ herum. Aber das ist nicht zielführend, da Feuerwehraufzüge nicht zur Selbstrettung von Rollstuhlfahrern geeignet sind.

Feuerwehraufzüge sind dazu da, energieversorgt durch netzunabhängigen Ersatzstrom (so genannte „Notstromaggregate“) Feuerwehrmänner mit schwerem Atemschutzgerät in Hochhäusern zu hoch gelegenen Brandgeschossen zu befördern. Feuerwehraufzüge haben keine besonderen Rauchschutzeinrichtungen, da die Feuerwehrleute mit speziellen Atemgeräten ausgerüstet nach oben fahren. Außerdem würde die Nutzung nur den Einsatz der Feuerwehr behindern

26.2 Vorbeugender baulicher Brandschutz

Sämtliche baulichen Brandschutzmaßnahmen gelten natürlich auch bei Krankenhäusern mit dem besonderen Augenmerk auf möglichst vielen getrennten Brandabschnitten (z. B. Intensiv- und OP-Bereich) und autarker Versorgung. Pflege- und Stationsbereiche sind in mehrere horizontale Brand-/Rauchabschnitte aufzuteilen, um als Erstmaßnahme die Verlegung auf der gleichen Ebene zu ermöglichen.

Für das funktionierende Ineinandergreifen von baulichen und technischen Maßnahmen des Brandschutzes im Brandfall sind darauf abgestimmte betrieblich-organisatorische Maßnahmen eine zwingende Notwendigkeit. Diese können aber keinesfalls eine Verminderung von Anforderungen an bauliche und technische Maßnahmen des Brandschutzes kompensieren. Organisatorische Maßnahmen sind z. B. das Aufstellen und Fortschreiben von Brandschutzordnungen, von Alarm- und Notfallplänen in Anlehnung an DIN 14 096. Hierzu gehört auch die regelmäßige Brandschutzunterweisung der Mitarbeiter.

Rettungswege

Die Länge der Rettungswege bis ins Freie oder bis zur Tür eines notwendigen Treppenraumes darf von keiner Stelle eines Aufenthaltsraumes (vorzugsweise Sicherheits-Zwischen- aufenthaltsraum) aus mehr als 30 m betragen. Flure, die nur nach einer Seite verlassen werden können (Stichflure), dürfen maximal eine Länge von 10 m haben.

Notwendige Flure von mehr als 30 m Länge sind durch nicht abschließbare, rauchdichte und selbstschließende Türen (Rauchschutztüren nach DIN 18 095) zu unterteilen (Abb. 26.4). Werden die Türen aus betrieblichen Gründen offen gehalten, sind bauaufsichtlich zugelassene Feststellanlagen einzubauen.

Abb. 26.4 Kinderpalliativzentrum in Großhadern. (picture allianz/SZ Photo, Fotograf: Florian Peljak)



Die Entrauchung ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen (z. B. Rauchverdrängungsanlagen, Schleusen).

Rettungswege müssen jederzeit ausreichend beleuchtet sein. Die Sicherheitsbeleuchtung muss zudem über eine Sicherheitsstromversorgung nach DIN VDE 0108 bzw. DIN EN 1838 verfügen. Rettungswege sowie Ausgänge sind deutlich und dauerhaft mit genormten Hinweisschildern zu kennzeichnen (e. oben und unten). Ist eine Sichtverbindung zu angrenzenden Räumen zwingend erforderlich, müssen die Verglasungen die gleiche Feuerwiderstandsklasse aufweisen wie die angrenzenden Wände.

Sämtliche Öffnungen für Transport- und Förderkanäle, Klimaanlagen, Türen sowie Abschlüsse von Durchbrüchen für Kabel sind durch bauaufsichtlich zugelassene Systeme (z. B. Brandschotte) zu schließen – dies natürlich auch wieder nach Umbau und Erweiterungsmaßnahmen.

Werden Dämmstoffe verwendet, so müssen diese grundsätzlich nicht brennbar sein (Baustoffklasse DIN 4102-A; zukünftig DIN EN 13 503 Teil 1, Klasse A).

Elektrische Anlagen

Elektrischen Anlagen und Betriebsmittel sind nach den anerkannten Regeln der Technik zu errichten und zu betreiben. Hierzu zählen grundsätzlich die DIN-VDE-Bestimmungen, insbesondere die Normenreihen DIN VDE 0100, DIN VDE 0101, DIN VDE 0105 und DIN VDE 0108.

Für Starkstromanlagen in Krankenhäusern und medizinisch genutzten Räumen außerhalb von Krankenhäusern gelten DIN VDE 0100-710 und DIN VDE 0100-560. Die elektrisch betriebenen medizinischen Geräte müssen der Normenreihe DIN EN 60 601 entsprechen.

Beim Errichten, Ändern und Instandhalten von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln sind darüber hinaus die Unfallverhütungsvorschriften (UVV) BGV A3 bzw. GUV-V A3 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

In den elektrischen Anlagen sind Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) zu installieren. Der Bemessungsdifferenzstrom (IDn) der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung darf höchstens 300 mA, für den zusätzlichen Personenschutz nicht mehr als 30 mA betragen.

Leuchten müssen unter Beachtung der DIN EN 60 598-1 ausgewählt und nach DIN VDE 0100-559 errichtet werden. Sie sind so zu installieren, dass sie keine Brände verursachen. Hinweise für die Auswahl, Errichtung und den Betrieb von Leuchten sind in den Richtlinien „Elektrische Leuchten“ (VdS 2005) enthalten.

Sicherheitsstromversorgung

Es ist eine Sicherheitsstromversorgung gemäß DIN VDE 0100-560 unter Beachtung der DIN VDE 0100-710 vorzusehen. Diese Sicherheitsstromversorgung versorgt bei Störung des allgemeinen Netzes (z. B. Spannungsunterbrechung) für eine begrenzte Zeit notwendige Sicherheits-, medizinisch-technische und sonstige Einrichtungen, die zur Aufrechterhaltung des Krankenhausbetriebes unerlässlich sind.

Baurechtliche Anforderungen sind zu beachten. Die Kabel und Leitungen für die Sicherheitsstromversorgung sind getrennt von den übrigen elektrischen Steuer- und Leistungskabeln sowie -leitungen zu verlegen und zu befestigen. Es wird empfohlen, entweder Leitungen mit verbessertem Brandverhalten oder nichtbrennbare Leitungen zu verwenden, siehe auch die Richtlinie „Kabel- und Leitungsanlagen“ (VdS 2025).

Lüftungsanlagen

Lüftungsleitungen müssen eine glatte Innenfläche aufweisen und einschließlich ihrer Dämmstoffe sowie deren Umhüllungen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Um eine Brandübertragung in andere Brandabschnitte, Komplexe oder Geschosse zu verhindern, sind sie feuerbeständig (L 90 nach DIN 4102-6) auszuführen oder mit feuerbeständigen Brandschutzklappen (K 90 nach DIN 4102-6) zu schützen, die bauaufsichtlich zugelassen sind.

In der Klimazentrale (Abb. 26.5) ist die Abluft auf Rauchpartikel zu überwachen. Bei Lüftungsanlagen mit Umluft muss die Zuluft gegen Eintritt von Rauch aus der Abluft durch Brandschutzklappen mit Rauchauslöseeinrichtung geschützt werden. Alternativ – falls eine Feuerwiderstandsfähigkeit an der betreffenden Stelle nicht gefordert ist – ist auch ein Schutz durch Rauchschutzklappen möglich.

Zur Vermeidung von Rauchverschleppung sind ggf. weitere Maßnahmen, wie z. B. die Überwachung und erforderlichenfalls Abschaltung der Lüftungsanlage durch eine Brandmeldeanlage, notwendig.

Aufzugsanlagen

Aufzugsanlagen sind entsprechend den Anforderungen aus Baurecht und Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) auszuführen. Weiterhin sind sie mit einer Brandfallsteuerung nach den anerkannten Regeln der Technik auszustatten.

Abb. 26.5 Lüftungsanlage im Großkrankenhaus. (Hydroclean GmbH & Co. KG, Moosinning, www.hydrocleanmbh.de)



26.3 Besonders gefährdete Räume und Bereiche

Besonders gefährdete Räume und Bereiche sind in die Überwachung durch eine Brandmeldeanlage mit einzubeziehen. In Abhängigkeit von der Größe und dem Vorhandensein hoher Brandlasten in diesen Bereichen kann der Einsatz einer Löschanlage notwendig sein.

Operations- und besondere Pflegebereiche

Operations- und besondere Pflegebereiche sind von anderen Gebäudebereichen feuerbeständig zu trennen (Abb. 26.6).

Röntgen- und nuklearmedizinische Einrichtungen

Diese sind von anderen Gebäudebereichen ebenfalls völlig feuerbeständig zu trennen. Räume, in denen ionisierende Strahlen auftreten, müssen gemäß der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) gegen andere Bereiche abgetrennt werden. Es ist darauf zu achten, dass sowohl aktuelle Notfallpläne für die Feuerwehr als auch eine übersichtliche Kennzeichnung der Sperr- und Kontrollbereiche vorhanden sind.

Medizinische Großgeräte

Hier gilt das Gleiche. Sie sind von anderen Bereichen feuerbeständig abzutrennen.

Laborräume

Laborräume sind wie med. Großgeräte von anderen Gebäudebereichen feuerbeständig zu trennen und müssen mindestens zwei Ausgänge haben. Ein Ausgang darf auch in einen benachbarten Raum führen, wenn sich daran unmittelbar ein Fluchtweg anschließt. Die Türen müssen feuerhemmend sein und in Fluchtrichtung öffnen. Auf die Sicherheitsregeln BGR 120 Laboratorien bzw. TRGS 526 Laboratorien wird verwiesen.

Abb. 26.6 Brandschutz im Reinraum, z. B. Operationsaal. (© s4svisuals – [Fotolia.com](#))



Räume für elektronische Einrichtungen

Räume für Anlagen der Informationstechnologie (IT-Anlagen) und Überwachungseinrichtungen sind feuerbeständig zu anderen Bereichen abzutrennen.

Auch zum Schutz anderer, insbesondere rauchempfindlicher Geräte können in „Anlagen der Informationstechnologie (IT-Anlagen)“ (VdS 2007) beschriebene Maßnahmen unter Berücksichtigung des Personenschutzes sinngemäß angewandt werden.

Küchenbereiche

Zentralküchen werden regelmäßig als ein in sich abgeschlossener Funktionsbereich betrieben ([Abb. 26.7](#)). Sie sind von angrenzenden Bereichen feuerbeständig zu trennen. Die Energieversorgung – ausgenommen Betriebseinrichtungen, die außerhalb der Betriebszeit benötigt werden – muss außerhalb der Küchenbereiche an zentraler Stelle abgesperrt oder ausgeschaltet werden können.

Abluftkanäle sind auf direktem Weg ins Freie zu führen. Führen sie durch andere Räume, so sind die Kanäle mindestens in der Feuerwiderstandsklasse L 90 nach DIN 4102-6 zu errichten. Dunstabzugshauben, Fettfilter und Ventilatoren sowie Abluftkanäle müssen aus nichtbrennbaren Materialien bestehen und es muss möglich sein, sie zu reinigen (siehe BGR 111 Arbeiten in Küchenbetrieben).

Wäschereibereiche

Wäschereibereiche sind von angrenzenden Bereichen feuerbeständig zu trennen. Die Energieversorgung – ausgenommen für Betriebsmittel, die außerhalb der Betriebszeit benötigt werden – muss außerhalb des Wäschereibereiches an zentraler Stelle ausgeschaltet werden können.

Abluftkanäle sind möglichst auf direktem Weg ins Freie zu führen. Sie müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen (Baustoffklasse DIN 4102-A) bestehen und es muss möglich sein, sie zu reinigen.

Abb. 26.7 Krankenhaus
Betten-Sammelräume



Abfallsammelräume

Abfallsammelräume sind unbedingt von anderen Räumen feuerbeständig zu trennen.

Bereiche mit brennbaren Flüssigkeiten und Gasen

Eine zentrale Lagerung aller brennbaren Flüssigkeiten und Gase ist anzustreben. Die Leitungen zu den Verbrauchsstellen sind fest zu verlegen und entsprechend zu kennzeichnen. Für brennbare Flüssigkeiten sind die Betriebssicherheitsverordnung und die hierzu aufgestellte „Technische Regel für brennbare Flüssigkeiten, Läger“ (TRbF 20) zu beachten.

Brennbare Flüssigkeiten und Gase dürfen in Untersuchungs- und Behandlungsräumen sowie an allen anderen Verbrauchsstellen nur bis zur Menge eines Tagesbedarfs aufbewahrt werden. Größere Mengen und Vorräte müssen in besonderen feuerbeständig abgetrennten Räumen mit eigener Lüftung oder in Sicherheitsschränken gelagert werden.

Die Aufbewahrung in Rettungswegen ist unzulässig. Gasflaschen und sonstige Behältnisse für Gase dürfen nur in gesonderten Räumen gelagert werden, deren Fußböden über Erdgleiche liegen. Diese Räume sind von anderen Gebäudebereichen feuerbeständig zu trennen. Wegen der Explosionsgefahr sind die Räume mit Druckentlastungsflächen auszustatten, die ins ungefährdete Freie führen. Es empfiehlt sich, die Lagerung in einem räumlich getrennten Gebäude vorzunehmen.

Der Sicherheitsabstand zu anderen Gebäuden muss mindestens 20 m betragen.

Gaslagerräume dürfen keine unmittelbare Verbindung zu Treppenräumen haben. Der Fußboden muss eben und ohne Ablauf sein. Können Gaslagerräume nicht auf natürlichem Weg belüftet werden, ist eine Zwangslüftung – mit Anschluss an die Sicherheitsstromversorgung – vorzusehen. Die elektrischen Anlagen sind explosionsgeschützt auszuführen.

Lagerräume für Gase und brennbare Flüssigkeiten dürfen nur für diese Stoffe genutzt werden. In Räumen, in denen Flüssiggaserstoff gelagert wird, muss der Bodenbelag aus nichtbrennbarer Baustoffen (Baustoffklasse DIN 4102-A) bestehen.

Fremde Lüftungsleitungen dürfen nicht durch Gaslager geführt werden. Sind Behälter mit flüssigem Sauerstoff im Freien aufgestellt, dürfen brennbare oder selbstentzündliche

Stoffe nur in einem ausreichenden Sicherheitsabstand (BGR 500, Abschn. 2.32 „Betreiben von Sauerstoffanlagen“) aufbewahrt werden.

Heizung

Heizräume und Aufstellräume für Heizungen sind nach der Feuerungsverordnung der jeweiligen Bundesländer zu errichten und zu betreiben.

26.4 Anlagentechnischer Brandschutz

Brandmeldeanlage

Brandmeldeanlagen haben die Aufgabe, Brände zu entdecken, zu lokalisieren und die zuständige Leitstelle zu informieren. Diese Aufgabe erfüllen sie u. a. mit Hilfe automatischer Melder, die durch nichtautomatische Brandmelder ergänzt werden

Interne Alarmierungseinrichtungen

In Abstimmung mit der zuständigen Feuerwehr oder Brandschutzbehörde sind geeignete Alarmierungseinrichtungen, vorzugsweise elektroakustische Notfallwarnsysteme, zu installieren.

Die Übertragung situationsgerechter Sprachdurchsagen soll sicherstellen, dass sowohl hierfür vorgesehene Stellen als auch Betroffene informiert werden und gezielte Handlungsanweisungen erhalten.

Entrauchung

In Treppenräumen muss eine Entrauchung möglich sein bzw. der Raucheneintritt verhindert werden (Rauchverdrängungsanlagen, Schleusen).

Auslöseeinrichtungen von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen müssen so ausgeführt und angebracht werden, dass sie gefahrlos bedient werden können ([Abb. 26.8](#)).

Feuerlöscheinrichtungen

In Abstimmung mit der Gemeinde ist eine ausreichende Löschwasserversorgung sicherzustellen.

In Fluren sind an gut sichtbaren Stellen geeignete Feuerlöscher und ggf. Wandhydranten in ausreichender Anzahl zu installieren. Es empfiehlt sich, auf den Stationen und in den Verwaltungstrakten Wasser- oder Schaumlöscher bereitzustellen.

Automatische Feuerlöschanlagen

In Einzelfällen kann die Installation einer Feuerlöschanlage mit Durchschaltung auf die Feuerwehr-Leitstelle notwendig werden.

Blitz- und Überspannungsschutz

Alle Gebäude sind mit Blitzschutzanlagen gemäß Normenreihe DIN V VDE V 0185 zu versehen. Die Blitzschutzanlage besteht aus dem äußeren und dem inneren Blitzschutz.

Abb. 26.8 Brandschutz-Wartung. (bvfa)



Überspannungsschutz ist insbesondere für den gesicherten Betrieb medizinischer Geräte erforderlich.

26.5 Organisatorischer Brandschutz

Der organisatorische Brandschutz ist unbedingt auf dem neuesten Stand zu halten und mit der zuständigen Brandschutzdienststelle abzustimmen. Neben der Bestellung und Benennung eines Brandschutzbeauftragten und der regelmäßigen Schulung des Personals und der Brandschuthelfer gehört zum organisatorischen Brandschutz insbesondere die Erstellung und Fortschreibung eines/einer

- Brandschutzordnung,
- Alarmplans (Verhalten im Brandfall),
- Hausalarmplans,
- Flucht- und Rettungsplans
- Notfallplans,
- Brandschutzplans sowie
- Feuerwehrplans.

26.6 Zusammenfassung

Primäres Schutzziel:	Personenschutz
Patienten	Diese sind eingeschränkt, hilfebedürftig, geräteabhängig und desorientiert.
Personal	Das Personal ist zur Hilfeleistung auszubilden.
Besucher	Diese sind in der Regel örtlich unkundig, daher zu leiten.

Sekundäres Schutzziel:	Objektschutz
Betriebssicherheit	Vermeidung von Betriebsausfällen und Sicherstellung des laufenden Betriebes.
Sachschutz	von medizinischen Geräten – von Dach und Fach.

Im Brandschutz (vorbeugend und abwehrend) geht es stets um das richtige Maß und um die Mittel, mit denen dieser Schutz wirkungsvoll hergestellt werden kann.

Sofern erkennbar ist, dass nicht alle Patienten in einer Zeit von wenigen Minuten zu retten sind, bei einem Worst-Case-Szenario, muss trotz Planung von umfangreichen Evakuierungsmaßnahmen ein Optimum an baulichen und technischen Maßnahmen umgesetzt werden, damit sich Brände nicht so schnell ausbreiten können und ein Maximum an Personen gerettet werden kann.



Entrauchungsanlagen in Mehrfamilienhäusern

27

In Mehrfamilienhäusern ist das Treppenhaus der 1. Fluchtweg ([Abb. 27.1](#)). Im Brandfall steigt Rauch von unten nach oben und versperrt damit die Fluchtmöglichkeit nach außen. Die Feuerwehr und alle Fachleute fordern deshalb, dass dieser Fluchtweg so lange wie möglich rauchfrei bleiben soll.

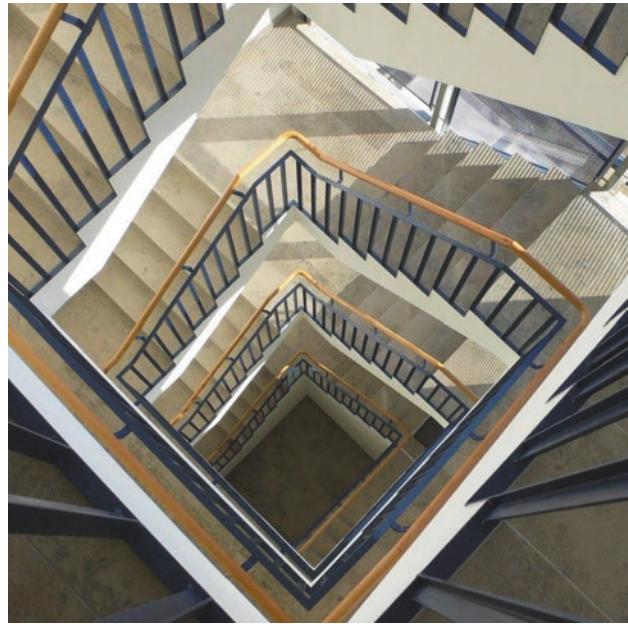
Ohne technische Hilfsmittel ist das so gut wie unmöglich. Andererseits ist der Aufwand, bei richtiger Planung und möglichst schon in der Bau- oder Umbauphase, ein verhältnismäßig überschaubarer Aufwand.

Projektierung einer Entrauchungsanlage

Die Projektierung der Entrauchungsanlage nach Bauregeliste C Teil 3.10 erfolgt nach den Vorgaben der jeweils gültigen Landesbauordnung. Dazu zählt die Bestimmung der notwendigen Entrauchungsoffnung. Dabei sind die entscheidenden Punkte für eine funktionierende Rauchableitung Lage, Größe und Öffnungsweite. Ebenso entscheidend sind Anzahl und Lage von automatischen und manuellen Auslöseeinrichtungen. Die Hersteller und Fachberbeiter für Entrauchungsanlagen sollen eine fachgerechte Projektierung, Errichtung und Inbetriebnahme dieser wichtigen brandschutztechnischen Einrichtung durch Zertifikate (z. B. ZVEI = Fachkreis elektromotorisch betriebener Rauchabzug und natürliche Lüftung) garantieren.

Die Forderung nach Entrauchungsanlagen ist in diversen bauordnungsrechtlichen Vorschriften verankert. Dies umfasst die Landesbauordnungen ([Abb. 27.2](#)) und die Sonderbauverordnungen. Zu nennen sind u. a. die Versammlungsstätten- und Verkaufsstätten-Verordnung, aber auch die Hochhaus-, Industriebau- und Krankenhausrichtlinie. Die Ziele unterteilen sich je nach Einsatzgebiet in die weitgehende Rauchfreihaltung des Brandraumes und der Fluchtwege durch die Entwicklung einer raucharmen Schicht in Bodennähe (Rauchabzug) und die Entrauchung nach der Evakuierung (Rauchableitung). Entrauchungsanlagen der Treppenräume sind in den Bauordnungen der Länder in ihrer

Abb. 27.1 Entrauchung im Treppenhaus



Begrifflichkeit von den Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) für Industriebauten und Versammlungsstätten dahingehend differenziert, dass sie als „Rauchableitung“ bezeichnet werden.

Instandhaltung

Die fachgerechte Instandhaltung umfasst alle notwendigen Maßnahmen zur Sicherstellung der Betriebsbereitschaft und der ordnungsgemäßen Funktion der Entrauchungsanlage (Abb. 27.3). Jährlich werden die Betätigungs- und Steuerelemente, die Öffnungsaggregate, die Energiezuleitungen und Zubehörteile auf Funktionsfähigkeit und Betriebsbereitschaft überprüft. Bei Bedarf erfolgt die Instandsetzung unter Verwendung von Original-Ersatzteilen des jeweiligen Herstellers.

Fachbetrieb zur Errichtung von Entrauchungsanlagen in Treppenräumen

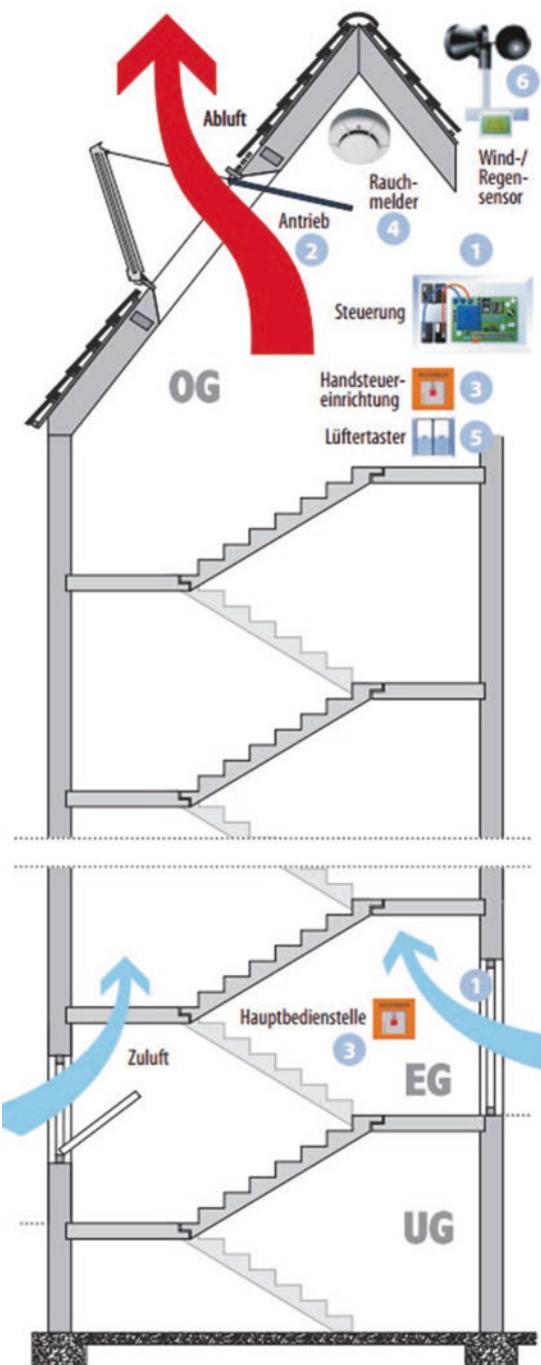
Der Fachbetrieb zur Errichtung von Entrauchungsanlagen in Treppenräumen sollte zum Nachweis seiner Qualifikation über einen Sachkundenachweis verfügen. Hierbei wird dokumentiert, dass verantwortliche Fachkräfte im Betrieb über eine hinreichende Ausbildung und Berufserfahrung sowie über fundierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Entrauchungstechnik verfügen. Die kontinuierliche Aus- und Weiterbildung der Betriebsangehörigen zu Produkten, dem Stand der Technik sowie zu den gültigen Normen und Vorschriften erfolgt durch die Hersteller der Systeme und Bauteile (ZVEI-Akademie begleitet diesen Prozess). Der Betreiber einer Entrauchungsanlage ist verpflichtet, durch regelmäßige Wartung der Anlage für deren Funktionsfähigkeit zu sorgen. Dadurch verringert er entscheidend die

Anforderung der Bauordnungen in den Bundesländern zur Rauchableitung

Bundesland	§/Art.	Stand	Rauchableitung Wann?	Rauchableitungs- Größe?	Rauchableitung Wo?	Rauchableitungs- Größe?	Bedienstellen Wo?	Lüftung als Alternative
Muster-Bauordnung	§ 35	13.05.2016						
Baden-Württemberg	§ 38	12.12.2016						
Bayern	Art. 33	09.05.2016						
Berlin	§ 35	29.06.2011						
Brandenburg	§ 35	19.05.2016						
Bremen	§ 35	06.10.2009						
Hamburg	§ 33	17.02.2016	Notwendige Treppenräume müssen belüftet und zur Unterstützung wirksamer Löscharbeiten entraucht werden können.	Öffnungen zur Rauchableitung müssen in jedem Treppenraum einen freien Querschnitt von mindestens 1 m ² haben, die geöffnet werden können.	An der obersten Stelle in jedem Treppenraum eine Öffnung zur Rauchableitung haben.			
Hessen	§ 31	30.11.2015						
Mecklenburg-Vorpommern	§ 35	21.12.2015						
Niedersachsen	§ 35	03.04.2012						
Nordrhein-Westfalen	§ 37	28.05.2014						
Rheinland-Pfalz	§ 34	15.06.2015						
Saarland	§ 35	15.07.2015						
Sachsen	§ 35	01.05.2014						
Sachsen-Anhalt	§ 34	28.09.2016						
Schleswig-Holstein	§ 36	14.06.2016						
Thüringen	§ 35	01.07.2013						

Abb. 27.2 Regelung in den verschiedenen Bauordnungen der Bundesländer

Abb. 27.3 Schema einer Treppe-Entrauchungsanlage.
(RWA-heute.de)



tatsächliche Schadensgefahr und zugleich sein Haftungsrisiko im Schadensfall. Auch im Bereich der Instandhaltung von Entrauchungsanlagen ist der sachkundige Errichterbetrieb ein kompetenter Leistungspartner. Das ZVEI-Errichterzertifikat oder der Sachkundenachweis der Hersteller dokumentieren die erforderliche Kompetenz.

27.1 Maschinelle Entrauchungsanlagen nach EN 12 101 und DIN 18 232

Berechnung, Installation und Wartung von Entrauchungsanlagen

Um bei einem Brand umfassende Brandschäden zu verhindern, vor allem aber um Menschenleben zu retten, werden im vorbeugenden baulichen Brandschutz Entrauchungsventilatoren eingesetzt. Die bei derartigen Katastrophen entstehenden Rauchmengen sowie die Wärme stellen die hauptsächliche Gefahr innerhalb der Gebäude dar. Geregelt sind die relevanten Vorgaben in der DIN 18 232 sowie der EN 12 101. Für den Menschen ist die größte Gefahr der Rauch und nicht die direkte Flammeneinwirkung.

Aus Statistiken geht hervor, dass bei ausgewerteten Bränden die Menge an Rauchgasen (etwa 70 bis 80 %) zur Todesursache durch Erstickung sowie Vergiftung führt und nur etwa 20 bis 30 % auf Verbrennungen oder Einsturz von Gebäudeteilen zurückzuführen sind.

Daraus ergibt sich, dass in der vorbeugenden Bekämpfung des Brandes den Rauchgasen sowie dem Rauch größte Aufmerksamkeit geschenkt werden muss (Abb. 27.4). Darüber hinaus werden über die Brandgase auch hohe Temperaturen in noch nicht brennende Räume übertragen, die mitverantwortlich für eine Brandausbreitung sind. Die wichtigsten Aufgaben für den wirkungsvollen vorbeugenden Brandschutz sind demnach:

- Entrauchung des Brandraums (Abführung von Brandgasen sowie Rauch)
- Rauchverdünnung (Abschwächung der Konzentration)
- Rauchfreihaltung von Fluchtwegen sowie Zugängen in das Gebäude für die Brandbekämpfung.

Normen und Richtlinien

Zur Bemessung von Entrauchungsanlagen sollte die Vorgehensweise bereits in der Planungsphase mit entsprechenden Stellen wie Brandschutzsachverständigen, Brandschutzbehörden, den örtlichen Feuerwehren und/oder Bauämtern abgesprochen werden. Die Bemessung von maschinellen Rauchabzügen wird in der **DIN 18 232 Teil 5** festgelegt.

Abb. 27.4 Rauchabzug über das Dach. (rwablog.de)



Die Ermittlung der Brandlast kann nach **DIN 18 230 Teil 1 und 2** durchgeführt werden. Die Bemessungsverfahren können unter bestimmten Voraussetzungen durch Brandschutzsachverständige, geeignete Rechenmodelle zur Bestimmung der Rauchgasmengen, durch Bestimmung der Nutzungsarten des Gebäudes oder durch speziell festgelegte Freisetzungsraten der Wärme definiert werden. Zur Bestimmung der Rauchgasmenge können Zonenmodelle oder die Brandsimulationsrechnung nach **VDI 6019** angewandt werden. (aus: Herbert Schmitt, Grundlagen der maschinellen Entrauchungsanlagen nach EN 12 101 und DIN 18 232, <https://www.ihks-fachjournal.de/grundlagen-der-maschinellen-entrauchungsanlagen-nach-en-12101-und-din-18232/>, 20.10.2011, Zugriff: 19.02.2017)

27.2 RDA (Rauchschutz-Druck-Anlagen)

Mit einer RDA-Anlage werden folgende Schutzziele erreicht:

Für innen liegende Treppenräume (bis 22 m Höhe):

- Die Benutzung des Treppenraumes darf durch Raucheneintritt nicht gefährdet werden.
- Der Treppenraum muss ausreichend lange rauchfrei gehalten und dadurch begehbar sein

Für Sicherheitstreppenräume:

- In den Treppenraum dürfen Feuer und Rauch nicht eindringen.
- Der Treppenraum muss jederzeit begehbar sein.

Für Feuerwehraufzüge:

- In den innenliegenden Schacht und die innenliegenden Vorräume darf Feuer und Rauch nicht eindringen.
- Die innenliegenden Vorräume müssen jederzeit begeh- und benutzbar sein.

Die RDA dient im Brandfall der Rauchfreihaltung von Rettungswegen in vertikaler und horizontaler Richtung. Dazu zählen Treppenräume, deren Vorräume, notwendige Flure, Feuerwehraufzüge mit ihren Vorräumen, Fluchttunnel usw.

Anforderungen an RDA in Sicherheitstreppenräumen

1. Die Umfassungswände des Treppenraums und des Vorraums müssen feuerbeständig in der Bauart von Brandwänden ausgeführt werden; die Türen zwischen Treppenraum und Vorraum müssen rauchdicht und selbstschließend (RS); die Türen zwischen Vorraum und notwendigem Flur bzw. Nutzungseinheit müssen feuerhemmend, rauchdicht und selbstschließend (T 30 RS) sein. Eventuell im Sicherheitstreppenraum vorhandene Fenster dürfen nur zu Reinigungszwecken über einen Schlüssel oder einen Dreikant geöffnet werden können.

2. Der Luftvolumenstrom muss so bemessen sein, dass bei geöffneten Treppenraum- und Vorräumtüren sowie geöffneten Druckentlastungsöffnungen (Abströmöffnung) im Brandgeschoss die Luft mit einer – bezogen auf den Türquerschnitt – mittleren Geschwindigkeit von mindestens 2 m/s vom Treppenraum in die Nutzungseinheit strömt. Bei der Auslegung der Anlage werden zwei gleichzeitig geöffnete Türen (die Treppenraumtür im Brandgeschoss und die Ausgangstür ins Freie im Erdgeschoss) zugrunde gelegt.
3. Die Messung der Luftgeschwindigkeit in den geöffneten Türen erfolgt gemäß EN 12 101 Teil 6 über Mittelwertbildung an acht Messstellen (Grundlage: DIN EN 12 599). Dabei darf an keiner Messstelle der Messwert negativ sein, d. h., die Luft muss im gesamten Querschnitt der Türen in Richtung Nutzungseinheit strömen.
4. Im Druckregelbetrieb (d. h. bei geschlossenen Türen) darf die Kraft zur Öffnung der Türen einen Wert von 100 N – gemessen am Türdrücker – nicht übersteigen.
5. Im Druckregelbetrieb (bei geschlossenen Türen) soll der Treppenraum mit einem Luftvolumenstrom von nicht weniger als 3000 m³/h gegen die Fluchtrichtung durchströmt werden.
6. Zwischen dem Treppenraum und den Vorräumen kann eine Überströmöffnung zur Belüftung der Vorräume vorgesehen werden; die durch eine Kaltrauchsperrre vom Vorräum zum Treppenraum (in Anlehnung an MHHR – RS-Tür) verschlossen werden muss.
7. Bei einer Öffnung zwischen Vorräum und Flur bzw. Nutzungseinheit ist eine Brand-schutzklappe K 90 erforderlich (Zustimmung im Einzelfall oder BSK-Ü).
8. In den notwendigen Fluren oder in den Nutzungseinheiten wird durch die automati-sche Öffnung einer Entrauchungsklappe zu einem Schacht oder der automatischen Öffnung einer Fassadenöffnung eine Abströmöffnung geschaffen. Der Querschnitt ist so zu bemessen, dass der geforderte Luftvolumenstrom ohne größere Druckverluste ins Freie abströmen kann.
9. Die elektrische Versorgung der Rauchschutz-Druckanlage muss über eine gesicherte Stromversorgung (SV-Netz, Akkumulatoren, Notstromdieselgenerator nach ISO 8528) erfolgen. Einen Anschluss der Versorgungsleitungen vor der Hauptverteilung („Sprinklerpumpenschaltung“) bei Gebäuden unterhalb der Hochhausgrenze ist mit den genehmigenden Behörden abzustimmen. Die Zuleitungen der Spannungsversor-gung müssen einschließlich der Befestigungen einen integrierten Funktionserhalt von mindestens 90 Minuten bei Hochhäusern und Sonderbauten und 30 Minuten bei sons-tigen Gebäuden und Verlegung im Treppenraum haben.
10. Die Anlagen müssen, wenn keine direkte Ansteuerung über Leitungen mit integrier-tem Funktionserhalt gemäß LAR erfolgt, über ein sicheres Bussystem angesteuert werden.

Normative Verweise (in der jeweiligen gültigen Fassung)

- Musterbauordnungen und Landesbauordnungen
- LüAR bzw. MLüAR

- LAR bzw. MLAR
- MHHR und sonstige Sonderbauverordnungen
- DIN EN 12 101 – Teil 6, zurzeit pr 9 und 10
- DIN 4102
- DIN EN 61 000-4-11 (VDE 0108)
- DIN EN 61 508
- VDI-Richtlinien
- VdS-Richtlinien
- Arbeitsstättenverordnung
- Betriebssicherheitsverordnung
- Maschinenrichtlinie
- Eingeführte technische Baubestimmungen gemäß LTB
- Richtlinien der Berufsgenossenschaften
- Musterprüfverordnung
- Verwendbarkeitsnachweise
- sonstige anerkannte Regeln der Technik

Bemessung

Der bestimmungsgemäße Volumenstrom der Anlage muss in einem Zeitraum von 60 Sekunden nach automatischer oder manueller Detektion der Brandmeldung erreicht werden.

Innenliegende Treppenräume bis zur Hochhausgrenze

- a) Die Bemessung des Zuluft-Volumenstromes der Zuluftanlage für die RDA muss mindestens 10.000 m³/h betragen, soweit nicht höhere Zuluft-Volumenströme durch das Baurecht gefordert werden. Der Nachweis dieser Luftmenge (= Außenluftvolumenstrom) ist bei geöffneter Druckentlastungsöffnung im Treppenraum (Spülbetrieb) zu führen. Des Weiteren müssen für die Berechnung des Volumenstromes die Undichtigkeiten der Türen und Überströmöffnungen berücksichtigt werden. Erfahrungsgemäß ist für eine einflügige Tür zum Treppenraum T 30 300 m³/h und für T 30 RS oder RS-Türen 20 m³/h anzurechnen.
- b) Im Druckregelbetrieb (d. h. bei geschlossenen Treppenraumtüren) soll über die Druckentlastungsöffnung nicht weniger als ca. 3000 m³/h abströmen (muss bei der Berechnung des Volumenstromes nicht berücksichtigt werden).
- c) Die Türöffnungskraft (zum Öffnen der Tür erforderlich), darf 100 N, gemessen am Türdrücker nicht überschreiten (inkl. Berücksichtigung der Schließkräfte der Türschließer).
- d) Der Überdruck im Treppenraum darf bei geschlossenen Türen 15 Pa nicht unterschreiten.

Alle zuvor genannten Bedingungen müssen bei geschlossenen Türen erfüllt werden.

Bei der Bemessung des tatsächlich erforderlichen Zuluft-Volumenstromes ([Abb. 27.5](#)) sind Undichtigkeiten zu beachten wie

Abb. 27.5 Zuluft über die untere Seitenwand



- Überstromöffnungen,
- Türen,
- Aufzüge,

die zu höheren Volumenströme führen können.

Innenliegende Treppenräume in Hochhäusern mit einer maßgebenden Höhe über 60 m (nach MHHR)

Bei Gebäuden mit einer Höhe gem. MBO von mehr als 60 m müssen erhöhte Anforderungen an die Planung und Bemessung einer RDA für innenliegende Sicherheitstreppenräume und die Schächte von Feuerwehraufzügen gestellt werden. Diese begründen sich aus den durch die Gebäudehöhe resultierenden klimatischen Randbedingungen außerhalb des Gebäudes sowie aus den thermischen und aerodynamischen Verhältnissen innerhalb der Treppenräume.

Für diese Gebäude muss schon in der Planungsphase durch ingenieurmäßige Verfahren die Wirksamkeit der Anlage gem. den Vorgaben dieser Anwenderrichtlinie nachgewiesen werden. Diese Verfahren können rechnerische Simulationsverfahren sein, durch die unter Berücksichtigung insbesondere der äußeren klimatischen Randbedingungen eine funktionssichere Projektierung der Anlage ermöglicht wird. Dabei sind als Ergebnis der Simulation die Druckverhältnisse im Treppenraum und den angrenzenden Vorräumen nachzuweisen, wobei evtl. an die Schleusen oder Flure angrenzende Aufzugschächte mit RDA sowie mechanisch entrauchte Nutzungseinheiten berücksichtigt werden müssen.

Gleichfalls sind rechnerisch die zur Sicherstellung der Rauchfreiheit der Treppenräume erforderlichen Luftvolumenströme durch die Treppenraumtüren sowie die Wirksamkeit der Druckentlastung bzw. Abströmung im Flur oder der Nutzungseinheit nachzuweisen. Für jede Anlage ist eine Validierung der Simulation im fertiggestellten Gebäude durch geeignete, stichprobenartige Messungen der Druckdifferenzen im Treppenraum, den Schleusen, Fluren und Nutzungseinheiten sowie der Luftvolumenströme in den relevanten Türflächen erforderlich. Hinweise aus der DIN EN 12 101-6 – 12.2.3.2: die Luftgeschwindigkeit wird mit einem kalibrierten Anemometer ermittelt; 12.2.3.4: durchzuführen sind mindestens acht Messungen, die gleichmäßig über die Türöffnung verteilt sind, um eine

genaue Luftgeschwindigkeit zu erhalten. Es ist der Durchschnitt dieser Messungen zu berechnen oder alternativ wird ein geeignetes Messgerät gleichmäßig über den Querschnitt der geöffneten Tür bewegt und die durchschnittliche Luftgeschwindigkeit aufgezeichnet; 12.2.3.5: die Kalibrierung aller Prüfeinrichtungen muss so sein, dass die Messungen mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ durchgeführt werden.

Innenliegende Sicherheitstreppenräume und Feuerwehraufzüge in Hochhäusern (nach MHHR)

Der Eintritt von Rauch in innenliegende Sicherheitstreppenräume und deren Vorräume sowie in Feuerwehraufzugsschächte und deren Vorräume muss jeweils durch Anlagen zur Erzeugung von Überdruck verhindert werden. Ist nur ein innenliegender Sicherheitstreppenraum vorhanden, müssen bei Ausfall der für die Aufrechterhaltung des Überdrucks erforderlichen Geräte betriebsbereite Ersatzgeräte deren Funktion übernehmen.

Druckbelüftungsanlagen müssen so bemessen und beschaffen sein, dass die Luft auch bei geöffneten Türen zu dem vom Brand betroffenen Geschoss auch unter ungünstigen klimatischen Bedingungen entgegen der Fluchtrichtung strömt. Die Abströmungsgeschwindigkeit der Luft durch die geöffnete Tür des Sicherheitstreppenraums zum Vorraum und von der Tür des Vorraums zum notwendigen Flur muss mindestens 2,0 m/s betragen. Hierbei muss die Hauseingangstür bzw. ein vorgelagerter Vorraum oder Windfang als geöffnet angenommen werden.

Die Abströmgeschwindigkeit der Luft durch die geöffnete Tür des Vorraumes eines Feuerwehraufzugs zum notwendigen Flur muss mindestens 0,75 m/s betragen, unabhängig von der Position des Feuerwehraufzuges. Hierbei muss die Hauseingangstür bzw. ein vorgelagerter Vorraum oder Windfang als geöffnet angenommen werden.

Druckbelüftungsanlagen müssen durch die Brandmeldeanlage automatisch ausgelöst werden. Sie müssen den erforderlichen Luftvolumenstrom umgehend nach Auslösung ([Abb. 27.6](#)) aufbauen.

Abb. 27.6 Drücker für Entrauchung



Die Türöffnungskraft an den Türen der innenliegenden Sicherheitstreppenräume und deren Vorräume sowie an den Türen der Vorräume der Feuerwehraufzugsschächte darf, gemessen am Türgriff, höchstens 100 N betragen.

Fluchttunnel (Rettungstunnel)

Für RDA in Fluchttunneln im Zuge von Flucht- und Rettungswegen, z. B. in Verkaufsstätten, Kinos, Tunnelanlagen usw., gelten die Anforderungen für Sicherheitstreppenräume sinngemäß.

Bei der Bemessung der Luftmenge ist jedoch in Bezug auf die Fluchttüren die lichte Rohbauöffnung zu berücksichtigen.

Innenliegende notwendige Flure

Für RDA von Flucht- und Rettungswegen in innenliegenden notwendigen Fluren gelten die Anforderungen für Sicherheitstreppenräume sinngemäß. In den an den Flur angrenzenden Nutzungseinheiten sind geeignete Abströmöffnungen vorzusehen. Bei der Bemessung der Luftmenge ist zu beachten, dass die Leckage höher sein kann als bei T-30-Türen.

Eine dezidierte individuelle Untersuchung ist unbedingt erforderlich, wenn der innenliegende notwendige Flur rauchfrei zu halten ist.

Feuerwehraufzüge

- a) Der Luftvolumenstrom der Zuluftanlage für die RDA muss wie folgt bemessen werden: Die Luftströmung vom Vorraum des Feuerwehraufzuges zum notwendigen Flur (Vorraum, etc.) muss bei geöffneter Tür eine Geschwindigkeit von mind. 0,75 m/s aufweisen (DIN EN 12 101-6 Gebäudeklasse A). In der Aufzugsschachtwand im Vorraum des Feuerwehraufzuges ist hierzu eine entsprechende Überstromöffnung mit entsprechender Absperrvorrichtung in der Feuerwiderstandsdauer der Wand vorzusehen. Zwischen Aufzugsvorraum und notwendigem Flur kann eine Überstromöffnung mit entsprechender Absperrvorrichtung in der Feuerwiderstandsdauer der Wand vorgesehen werden. Bei zweiflüglichen Türen wird nur der Gangflügel berücksichtigt. Erfahrungsgemäß sind für jede einflügige Tür zum Treppenraum T 30 300 m³/h und für T 30 RS oder RS-Türen 20 m³/h anzurechnen und für die Undichtigkeiten des Aufzugsmaschinenraumes bzw. Schachtkopfes 3000 m³/h zu berücksichtigen.
- b) Im Druckregelbetrieb sollen über die Druckentlastungsöffnung an oberster Stelle nicht weniger als ca. 3000 m³/h abströmen (muss bei der Berechnung des Volumenstromes nicht berücksichtigt werden). Der Nachweis dieser Luftmenge (= Außenluftvolumenstrom) ist bei geöffneter Abströmöffnung zu führen.
- c) Die Druckdifferenz an den Türen zwischen Aufzugsvorraum und Nutzungseinheit darf keine größere Betätigungs Kraft als 100 N an der Tür erfordern (inkl. etwaiger Türschließer).
- d) Bezuglich der elektrischen Versorgung sind die Punkte 7 und 8 (Anforderungen) zu beachten!

Innenliegende Treppenräume in Untergeschossen

Bei Hochhäusern dürfen notwendige Treppenräume von Kellergeschossem mit den Treppenräumen oberirdischer Geschosse nicht in Verbindung stehen. Innenliegende Sicherheits-treppenräume dürfen durchgehend sein. Sofern eine RDA von Flucht- und Rettungswegen in innenliegenden Treppenräumen in Untergeschossen (mehr als zwei Untergeschosse) gefordert wird, werden diese behandelt wie innenliegende Treppenräume. Diese Treppenräume müssen im Einzelfall untersucht werden. Untergeschosse mit Aufenthaltsräumen müssen von innenliegenden Sicherheitstreppenräumen erschlossen werden.

Anforderungen an die Luftabführung in den Geschossen

Es sind Vorkehrungen beim Sicherheitstreppenraum und Feuerwehraufzug zu treffen, um sicherzustellen, dass bei geöffneten Vorraumtüren kein Druckausgleich zwischen Treppenraum und Nutzungseinheit stattfindet. Dies wird erreicht, indem in der Nutzungseinheit im Brandfall geeignete Flächen zur Abströmung zur Verfügung stehen,

z. B. durch

- geöffnete Fenster,
- Aufzugsschächte und
- Abströmschächte.

Außenluftansaugung

Anforderung nach VVBauO/NRW, §37 Treppenräume 2000:

Die Lüftungsanlagen sind einschließlich der Ansaugleitung vom Freien so anzubringen und herzustellen, dass Feuer und Rauch durch sie nicht in den notwendigen Treppenraum übertragen werden können.

RDA und RA- Öffnungen

In Gebäuden, in denen in einem Treppenraum RDA und RA gleichzeitig installiert sind (wie zurzeit z. B. in NRW gefordert), ist sicherzustellen, dass bei Aktivierung der RDA die RA-Auslösung übersteuert wird. Aus Sicht des RDA- Arbeitskreises sind zusätzliche RA in druckbelüfteten Treppenräumen nicht sinnvoll. Die letztendliche Entscheidung liegt im Ermessen der Bauaufsichtsbehörde.

Prüffristen

Die Prüffristen sind im Allgemeinen in den Prüfverordnungen der Länder geregelt. Aufgrund der besonders hohen Anforderung an den Personenschutz sind die Prüfungen für Rauchschutz-Druck-Anlagen jährlich durch Sachverständige durchzuführen. Die mit der Wartung beauftragte Firma muss mit entsprechend qualifiziertem Fachpersonal anwesend sein.

Die Prüfungen hat der Betreiber zu veranlassen.

Der Brandschutzplaner hat auf diesen Sachverhalt in seinem Brandschutzkonzept hinzuweisen.

Betrieb und Instandhaltung

Der Betreiber (bzw. Eigentümer, Besitzer oder Verwalter) einer Rauchschutz-Druck-Anlage (RDA) ist verpflichtet, alle notwendigen Schutzvorkehrungen zu treffen, um Gefahren von Personen und Sachen, die sich im Gebäude befinden, abzuwenden. Indem er durch regelmäßige Instandhaltungsmaßnahmen der Rauchschutz-Druck-Anlage (RDA) für deren Funktionsfähigkeit Sorge trägt, verringert er ganz entscheidend die tatsächliche Schadensgefahr und zugleich sein Haftungsrisiko im Schadenfall. Er kann so jederzeit dokumentieren, dass er seiner Verpflichtung, die Rauchschutz-Druck-Anlage (RDA) einsatz- und betriebsbereit zu halten, nachgekommen ist.

Rechtliche Aspekte

- Grundgesetz (GG), Artikel 2:

Jeder hat das Recht auf körperliche Unversehrtheit.

- Musterbauordnung (MBO Fassung November 2002)

§ 3 Allgemeine Anforderungen:

(1) Anlagen (sowie andere Anlagen und Einrichtungen im Sinne von § 1 Abs. 1 Satz 2) sind so anzurichten, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit oder Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden.

§ 14 Brandschutz:

Bauliche Anlagen sind so anzurichten, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

- Allgemeine Bedingungen für die Feuerversicherung (AFB 2010 Version 01.04.2014):
Im Abschnitt B § 8 (1) wird dem Versicherungsnehmer auferlegt, alle gesetzlichen, behördlichen sowie vertraglich vereinbarten Sicherheitsvorschriften einzuhalten. Verletzt der Versicherungsnehmer eine dieser Vorschriften, in diesem Fall die Wartung der Rauchschutz-Druck-Anlage (RDA), ist der Versicherer zur Kündigung berechtigt.
- Gesetzliche Regelungen des Strafgesetzbuches:
Bei Nichtbeachtung der vorstehenden Vorschriften, Normen usw. kann der Betreiber einer nicht regelmäßig gewarteten Brandschutzanlage u. a. wegen fahrlässiger Körperverletzung, bzw. fahrlässiger Tötung herangezogen werden
- Instandhaltung:
Auf Veranlassung des Eigentümers der RDA muss die Überprüfung der Funktion der Anlage unter Berücksichtigung der Grundmaßnahmen zur Instandhaltung nach DIN EN 13 306 in Verbindung mit der DIN 31 051 mind. im jährlichen Abstand erfolgen.

DIN 31 051:2003-06 Instandhaltung:

Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Betrachtungseinheit zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes oder der Rückführung in diesen, so dass die geforderte Funktion erfüllt werden kann.

Wartung:

Maßnahmen zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrats.

- **Wartung:**

Wartungen von Rauchschutz-Druck-Anlagen sind nach Herstellerangaben, mindestens jährlich, durchzuführen. Wegen der besonders hohen Anforderung an den Personenschutz können verkürzte Wartungsintervalle gefordert werden. Diese sind entsprechend in einem Wartungshandbuch zu dokumentieren.

- **Funktionsprüfung:**

Funktionsprüfungen gemäß Herstellerangaben sind durch den Betreiber durchzuführen. Deren Durchführung sowie Mängel sind im Betriebsbuch zu dokumentieren und umgehend zu beheben.

Betrieb

Betriebsbuch

Ein Betriebsbuch ist zwingend für jede Anlage ([Abb. 27.7](#)) zu führen und in der RDA-Steuerzentrale zu hinterlegen. Das Betriebsbuch ist beim VdS unter der Nummer VdS 3535 zu beziehen.

Abb. 27.7 RDA-Anlage im Treppenhaus. (STG-Beikirch)



Außerbetriebnahme:

- a) Überschreiten fälliger Wartungen oder Integration von passwortgeschützten Bereichen dürfen nicht zur automatischen Abschaltung der RDA führen.
- b) Eine Abschaltung der RDA im Servicefall darf nur durch fachlich eingewiesene Personen in Abstimmung mit dem Betreiber oder dessen Vertreter erfolgen. Die Dauer der Abschaltung darf die Sicherheit von Personen nicht gefährden.
- c) Eine Abschaltung der RDA im Rahmen von Instandsetzung, Umbau, Sanierung, Nutzungsänderung usw. ist ohne eine Risikobetrachtung nicht zulässig. Eine Abstimmung mit der zuständigen Baubehörde ist zwingend notwendig und durch den Betreiber zu veranlassen.

Die Betriebsgenehmigung des Gebäudes erlischt durch die Abschaltung.

Wesentliche Änderungen/Fremdeingriff:

Umbauten, Erweiterungen, Programmänderungen o. Ä. der RDA sind in den Dokumentationen, zu ergänzen und sind ohne Zustimmung des Errichters oder Herstellers nicht zulässig. Wesentliche Änderungen erfordern eine neue Erstprüfung durch einen hierfür staatlich anerkannten Sachverständigen.

Einweisung:

Einweisung an Betreiber, Hausmeister und Verwalter. Die Einweisung hat durch den Errichter oder Hersteller zu erfolgen und ist zu dokumentieren. Die eingewiesenen Personen sind im Betriebsbuch zu vermerken. Die Nutzer des Gebäudes sind durch die eingewiesenen Personen über die installierte RDA zu informieren.

Dokumentation:

Folgende Unterlagen müssen spätestens zur Inbetriebnahme vorliegen oder verfügbar sein:

- technische Dokumentationen der Anlagenteile ([Abb. 27.8](#))
- Bedienungsanleitungen
- Instandhaltungsvorgaben
- Übersicht zur Parametrierung
- Sicherungsübersichten mit Kennzeichnung
- Verkabelungspläne
- Stromlaufpläne*
- Schaltschrankunterlagen
- Revisionsunterlagen
- Betriebsbuch*

Kennzeichnungen:

Kennzeichnungen der Instandhaltung bzw. Wartungen und Sachverständigenprüfungen sind durch einen Aufkleber, Stempel o. Ä. von außen sichtbar an der Steuerzentrale aufzubringen.

Abb. 27.8 Großobjekt-Entrauchungsanlage



Hinweise für die Feuerwehr:

Hinweisschilder nach DIN 4066 D1 „RDA“ sind im Eingangsbereich von außen gut erkennbar anzubringen. Zusätzlich ist die örtliche Feuerwehr über die Installation einer RDA durch den Betreiber zu unterrichten.

Instandhaltung und Wartung:

Definition Instandhaltung nach DIN 31 051.

Berechtigte zur Instandhaltung:

Inspektion durch

- eingewiesene Personen entsprechend dem Betriebsbuch VdS 3535,
- Herstellerfirma,
- Errichterfirma*,
- Fachfirmen*,

Wartung oder Instandsetzung durch

- Herstellerfirma,
- Errichterfirma*,
- Fachfirmen*.

* Mitarbeiter, die durch den Hersteller einen Schulungsnachweis und eine Lieferzusage für das System vorweisen können sowie über ausreichende Kenntnisse zu RDA verfügen. Für Arbeiten an Geräteteilen unter Spannung ist zudem eine entsprechende Ausbildung notwendig.



Fluchtwegpläne und Dokumentationen

28

Die Erstellung von Fluchtwegplänen nach DIN ISO 23 601 sowie der ASR A2.3 erfolgt entweder auf behördliche Anordnung oder in Eigenverantwortung von Unternehmen, Betreibern, Hausverwaltungen oder Trägern öffentlicher Einrichtungen ([Abb. 28.1](#), [28.2](#), [28.3](#) und [28.4](#)).

Wozu werden Fluchtwegpläne benötigt?

Fluchtwegpläne dienen im Schadensfall (z. B. Brand oder Feueralarm) dem raschen und sicheren Verlassen des Gebäudes. Insbesondere sollen alternative Fluchtwege aufgezeigt werden, wenn der Haupt-Fluchtweg blockiert ist. Besondere Bedeutung haben diese Pläne in Gebäuden, in denen sich unkundige Besucher aufhalten, die das Gebäude und die Fluchtwege nicht kennen.

Es gibt zwei verschiedene Ausführungen von Fluchtwegplänen:

- Fluchtwegpläne in Fluren oder vor Treppenhäusern
- Fluchtwegpläne in Hotel-, Kranken- oder Klassenzimmern

Was muss ein Fluchtwegplan an Informationen enthalten?

- Das „Verhalten im Brandfall“ – ähnlich der Brandschutzordnung, Teil A.
- Einen Grundrissplan mit dem Standort.
- Die möglichen Fluchtwege zu einem voraussichtlich sicheren Bereich.
- Die Feuerlöscheinrichtungen (Feuerlöscher, Wandhydranten, Löschdecken, etc.).
- Die Alarmierungseinrichtungen.
- Erste-Hilfe-Material.
- Bei größeren Objekten einen Lageplan mit ausgewiesem Sammelplatz.

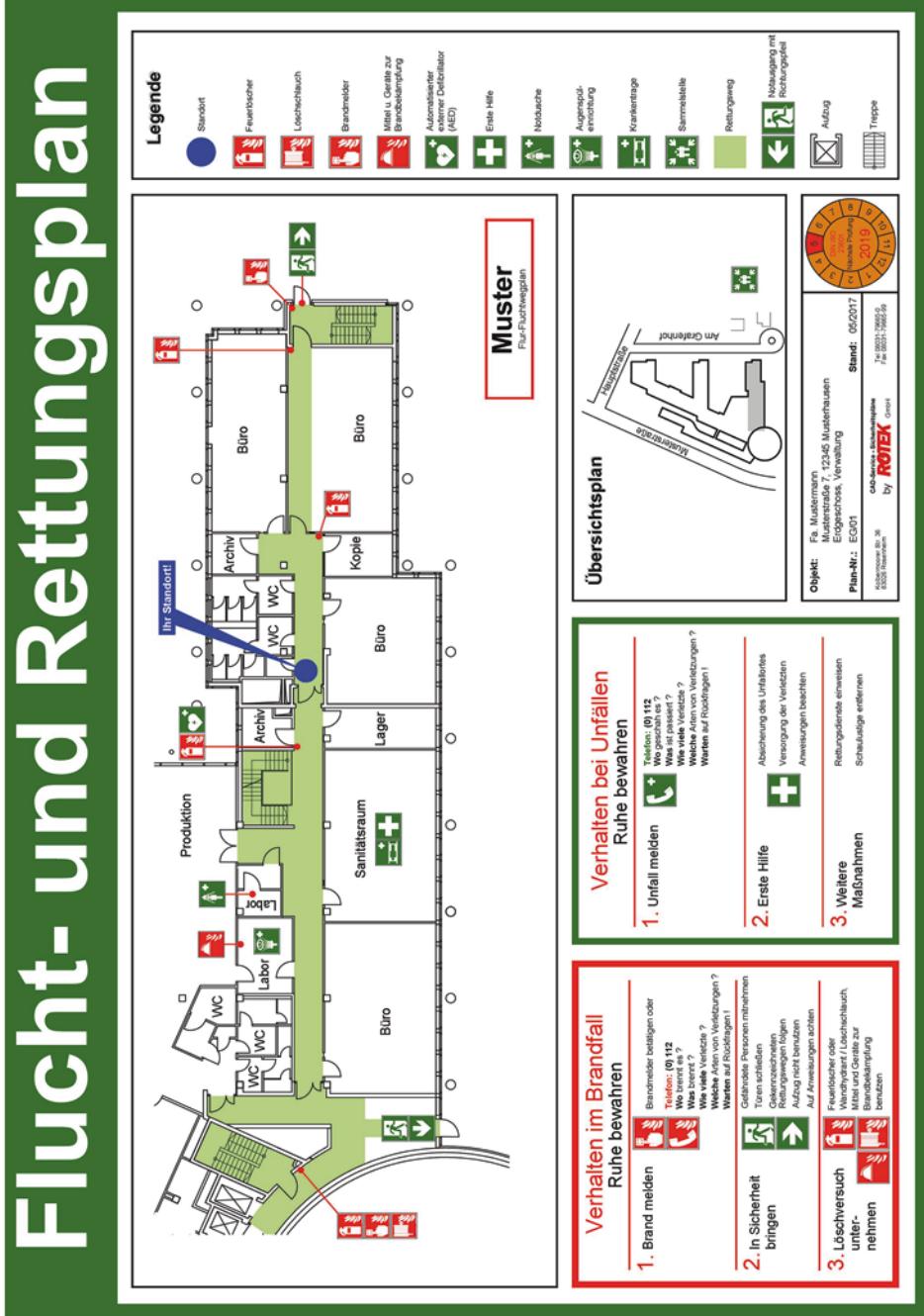
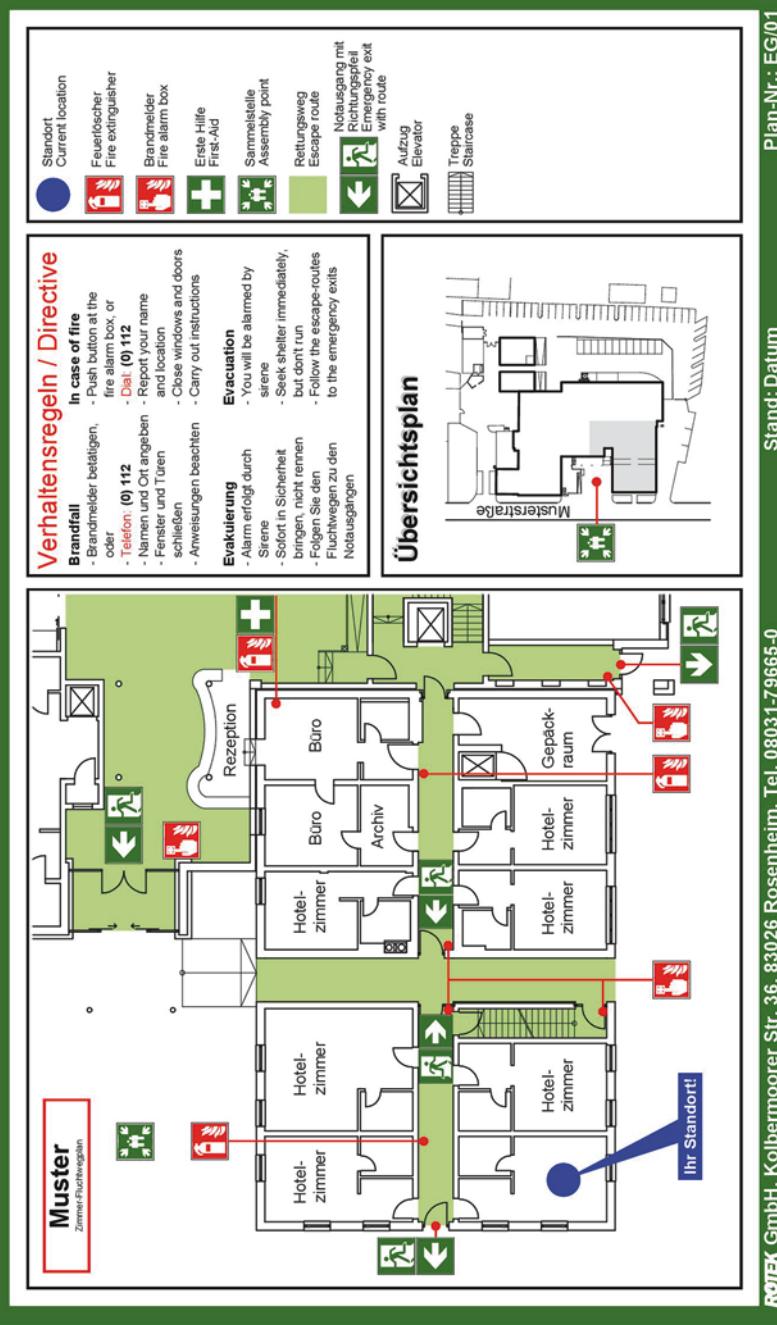


Abb. 28.1 Flucht- und Rettungsplan (Var. 1). (ROTEK GmbH, www.rotek-gmbh.de)

Flucht- und Rettungsplan



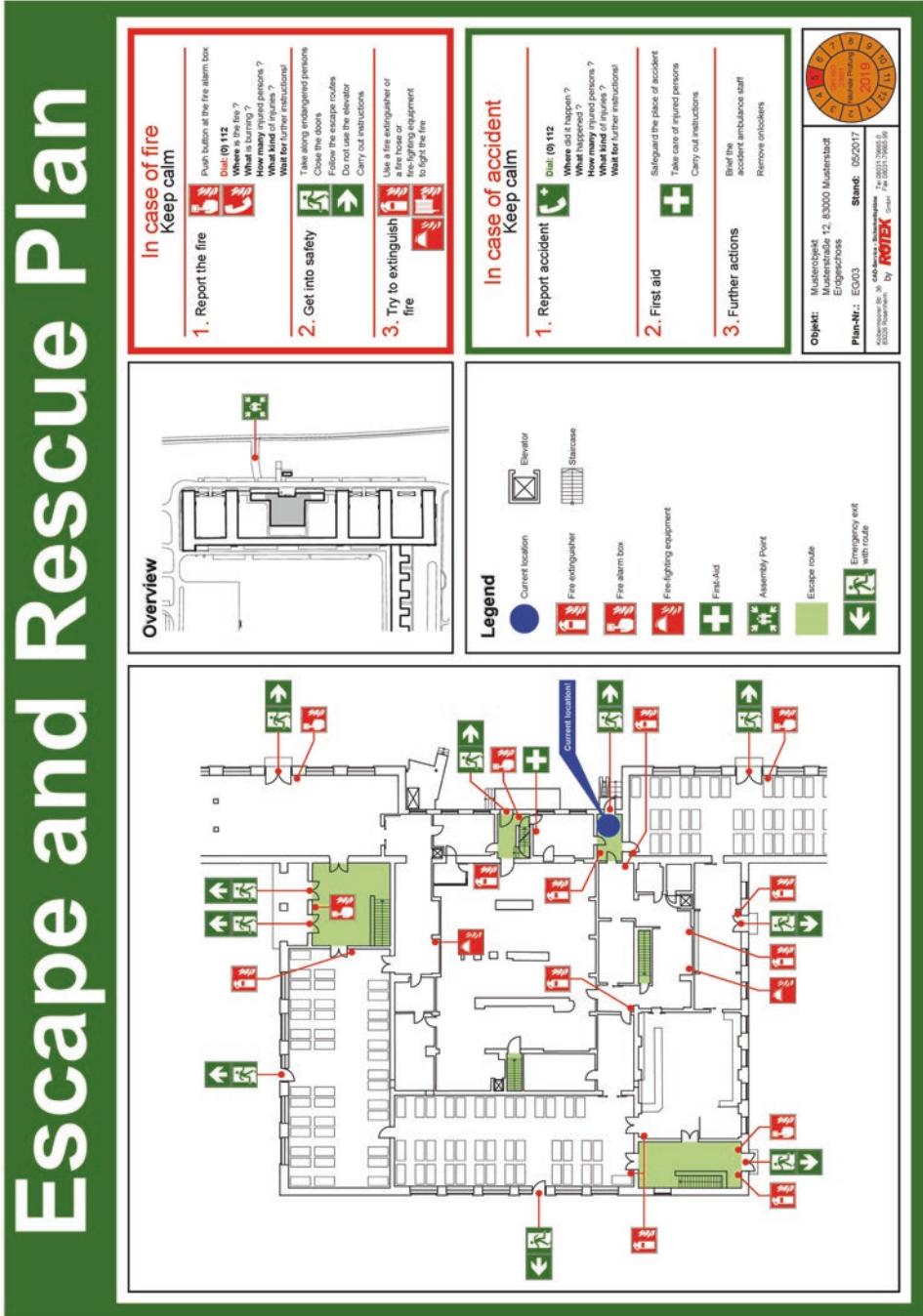




Abb. 28.4 Flucht- und Rettungsplan auf Arabisch. (ROTEK GmbH, www.rotek-gmbh.de)

Feuerwehrpläne

Die Feuerwehrpläne werden in Einvernehmen mit der örtlichen Bauaufsichtsbehörde und der Feuerwehr erstellt. Als Grundlage gilt hierfür die DIN 14 095 ([Abb. 28.5](#) und [28.6](#)).

Feuerwehrpläne dienen der Feuerwehr zur raschen Orientierung im Brandfall. Sie liefern der Einsatzleitung schon vor Erreichen des Einsatzortes wichtige Informationen.

Diese Informationen ermöglichen eine rasche Orientierung und sachgerechte Entscheidungen vor Ort, retten im Einzelfall Menschenleben und dienen zur Vermeidung größerer Sach- und Umweltschäden.

Feuerwehrpläne bestehen aus:

- Objektbeschreibung, textliche Beschreibung des Objektes.
- Übersichtslageplan, der das Gelände/Gebäude mit Außenanlagen und Umgebung zeigt.
- Geschossplan/Geschosspläne mit den einzelnen Geschossen in detaillierter Darstellung.
- Abwasserpläne/Sonderpläne mit Informationen für die Feuerwehr über das Kanalsystem, Löschwasserrückhaltesysteme, Absperrmöglichkeiten und Sonderinformationen (z. B. Photovoltaikanlage).

Feuerwehrlaufkarten gem. DIN 14 675

Die Feuerwehrlaufkarten werden im Einvernehmen mit der örtlichen Feuerwehr erstellt. Als Grundlage gilt hierfür die DIN 14 675.

Feuerwehrlaufkarten führen die Feuerwehr schnell und gezielt an den Ort der Auslösung. Dadurch kann die Feuerwehr den betroffenen Bereich rasch finden und es geht keine wertvolle Zeit im Einsatzfall verloren.

Feuerwehrlaufkarten müssen gut lesbar und übersichtlich aufgebaut sein:

Auf der Vorderseite

Grundrissgebäudeübersicht mit dem Laufweg des Standorts bis zum ausgelösten Bereich ([Abb. 28.7](#)).

Auf der Rückseite

Detailplan für den Meldebereich mit der räumlichen Zuordnung der Einzelmelder mit Nummer ([Abb. 28.8](#)).

Brandschutzordnung gem. DIN 14 096, Teil A, B und C

Brandschutzordnungen gemäß der DIN 14 096 sind allgemein aufgebaut und doch individuell für Betriebe, Hotels oder Krankenhäuser ([Abb. 28.9](#)).

Brandschutzordnungen stellen eine für das Verhalten im Brandfall abgestimmte Zusammenfassung von Grundregeln dar. In Gebäuden mit unterschiedlichen Nationalitäten sollten diese auch in allen Sprachen vorhanden sein.

Inhalt ist das richtige Verhalten vom Zeitpunkt der Bemerkung des Brandes über die Alarmierung der Feuerwehr und anderer verantwortlicher Stellen, der Evakuierung von Personen, die richtige Brandbekämpfung bis hin zu Maßnahmen für den vorbeugenden Brandschutz.

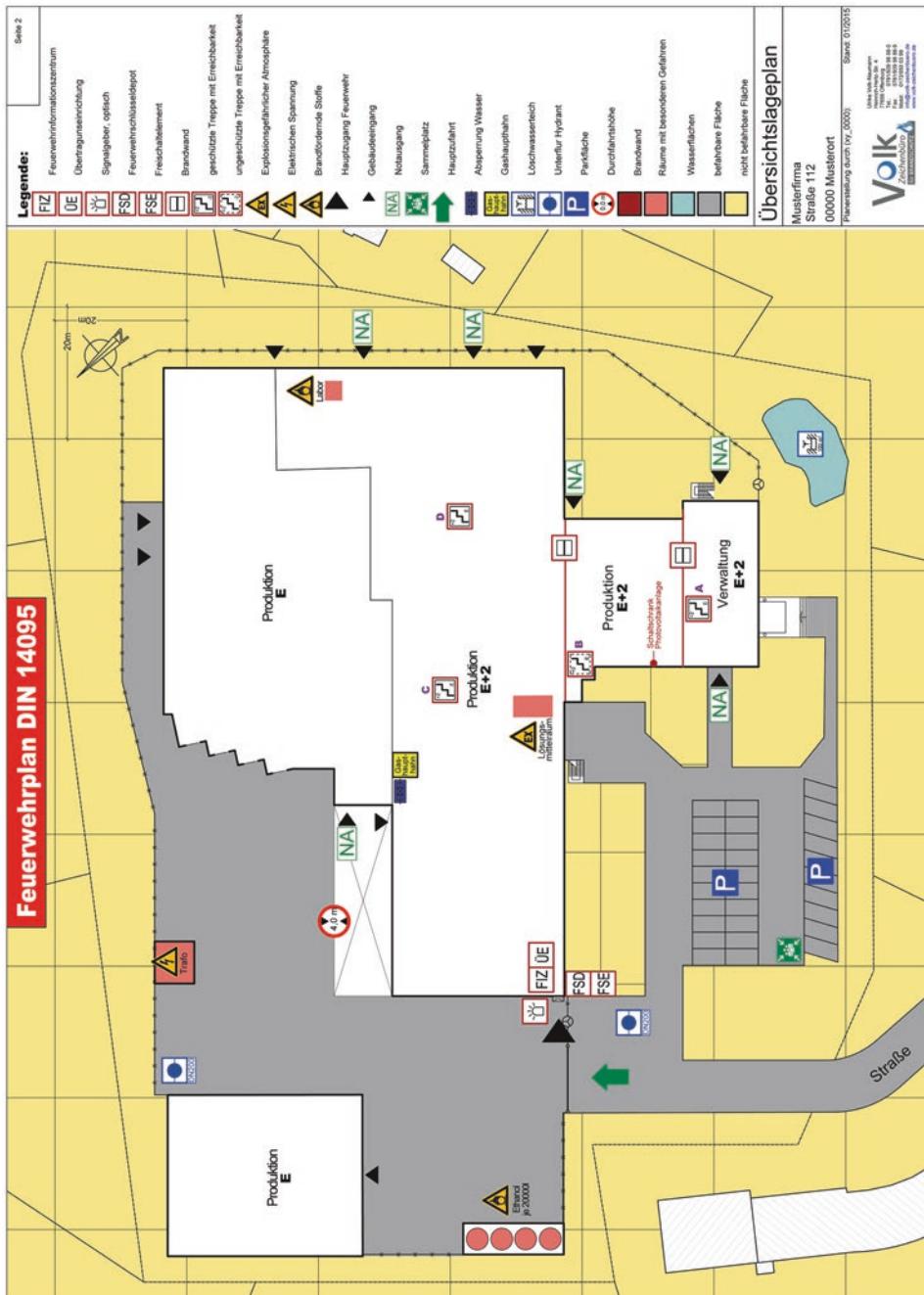


Abb. 28.5 Feuerwehrplan. (Volk Zeichenbüro, 77656 Offenburg)

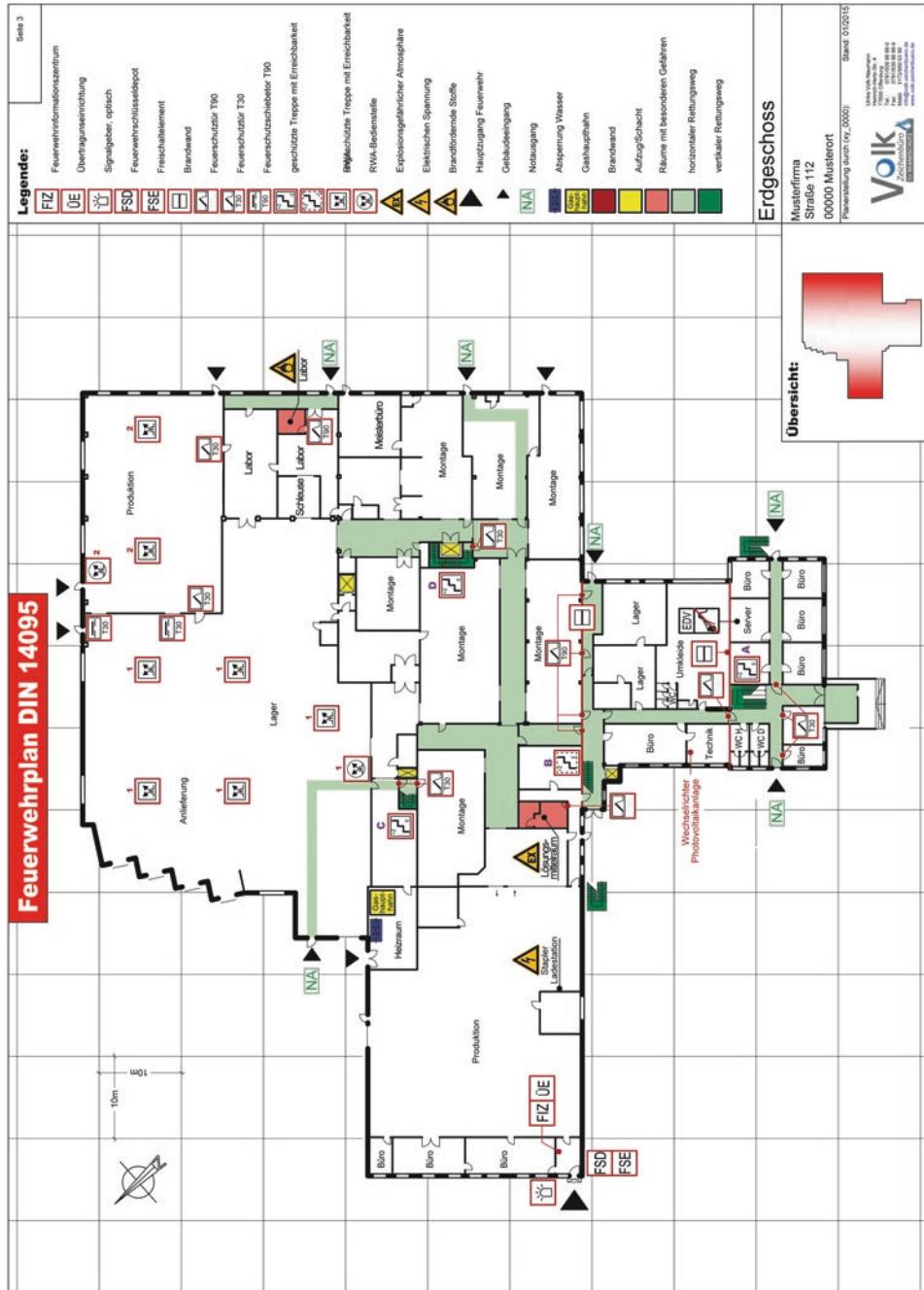


Abb. 28.6 Detailierter Feuerwehrplan. (Volk Zeichenbüro, 77656 Offenburg)

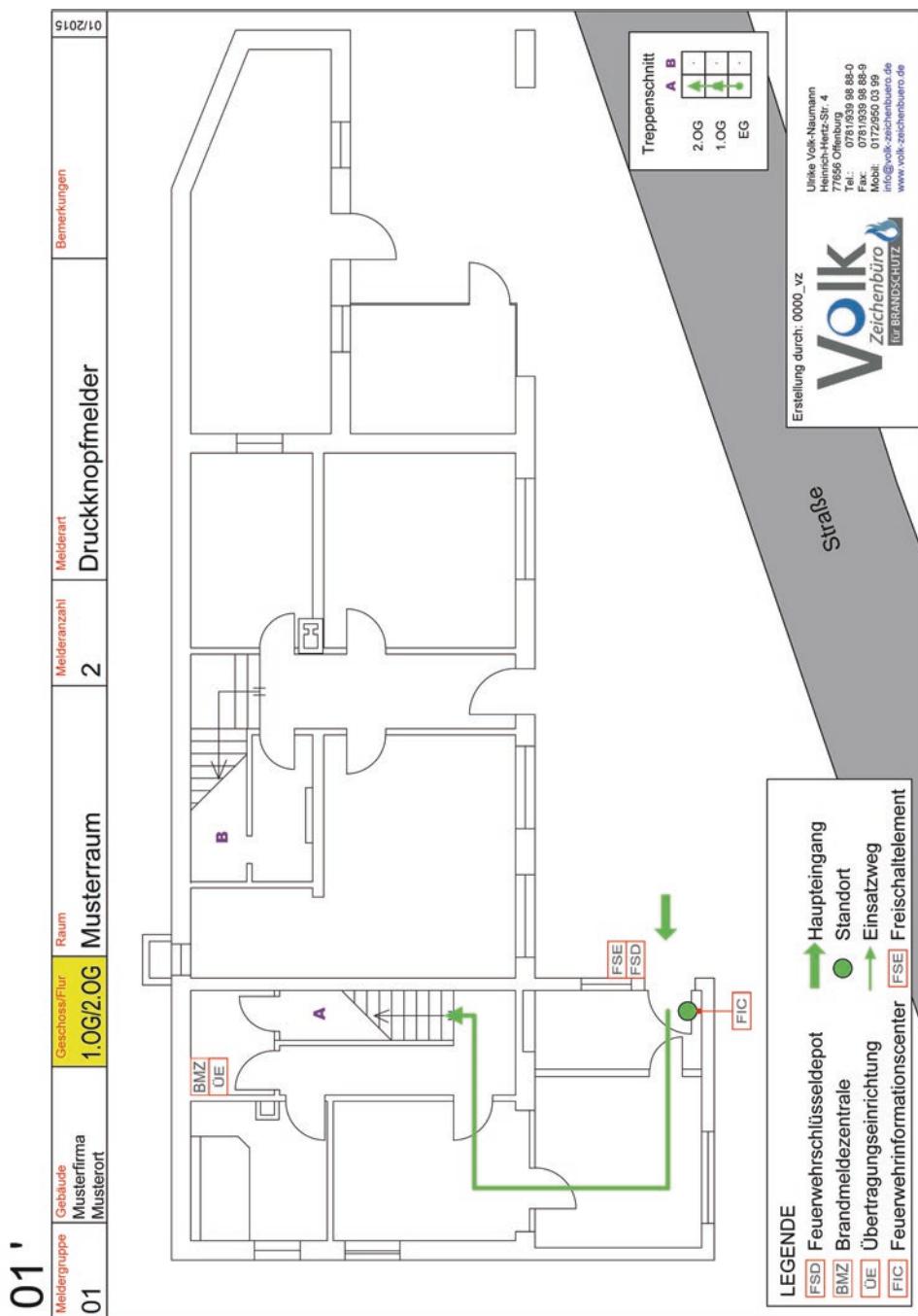


Abb. 28.7 Feuerwehrlaufkarte. (Volk Zeichenbüro, 77656 Offenburg)

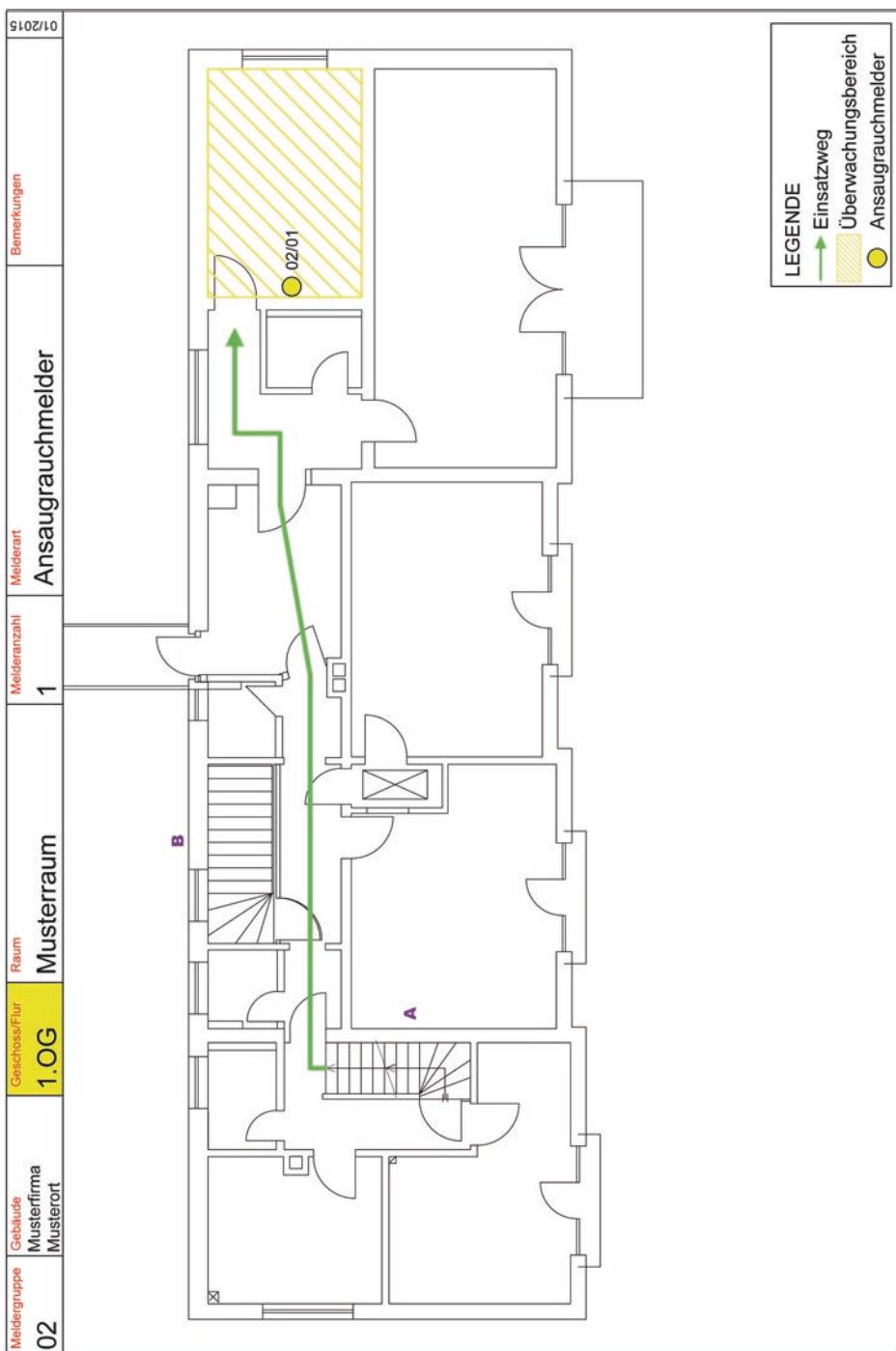


Abb. 28.8 Gebäudegrundrissübersicht. (Volk Zeichenbüro, 77656 Offenburg)

Musterfirma, Musterort

Brände verhüten



Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten

Verhalten im Brandfall

Ruhe bewahren

Brand melden



Notruf 112

In Sicherheit bringen



Gefährdete Personen warnen/
Hausalarm betätigen



Handfeuermelder betätigen

Hilflose mitnehmen

Türen schließen

Gekennzeichneten
Fluchtwegen folgen



Aufzug nicht benutzen

Sammelstelle aufsuchen
Auf Anweisungen achten

Löschversuch
unternehmen



Feuerlöscher benutzen



Löscheschlauch benutzen



Mittel und Geräte zur
Brandbekämpfung benutzen

Erstellung durch:

Volk Zeichenbüro

Ursula Volk-Reuter
Herrischrieder Str. 4
77656 Offenburg
Telefon: 0781/939 90 80-0
Fax: 0781/939 90 80-9
Mail: E172@voktzeichenbuero.de
www.voktzeichenbuero.de

Brandschutzordnung nach DIN 14096/Erstellungsdatum: 2015-01

Abb. 28.9 Brandschutzordnung. (Volk Zeichenbüro, 77656 Offenburg)

Brandschutzordnungen sind wesentlicher Bestandteil des betrieblichen Sicherheitskonzeptes und sind somit in die Unternehmensstruktur und in Unternehmensprozesse mit einzugliedern. Damit sich die Brandschutzordnung möglichst harmonisch in den Betrieb integriert, sollte diese zwischen dem Planer und der betrieblichen Organisationsabteilung, der Technischen Abteilung sowie der zuständigen Feuerwehr individuell erstellt werden.

- **Teil A**

richtet sich an alle Personen (Mitarbeiter und Besucher), die sich im Gebäude aufhalten (Aushang im Bereich von Feuerlösch- und Brandmeldeeinrichtungen).

Auszug aus der Betriebssicherheitsverordnung:

§ 6 Explosionsschutzdokument

(1) Der Arbeitgeber hat unabhängig von der Zahl der Beschäftigten im Rahmen seiner Pflichten nach § 3 sicherzustellen, dass ein Dokument (Explosionsschutzdokument) erstellt und auf dem letzten Stand gehalten wird.

(2) Aus dem Explosionsschutzdokument muss insbesondere hervorgehen,

1. dass die Explosionsgefährdungen ermittelt und einer Bewertung unterzogen worden sind,
2. dass angemessene Vorkehrungen getroffen werden, um die Ziele des Explosionsschutzes zu erreichen,
3. welche Bereiche entsprechend Anhang 3 in Zonen eingeteilt wurden und
4. für welche Bereiche die Mindestvorschriften gemäß Anhang 4 gelten.

(3) Das Explosionsschutzdokument ist vor Aufnahme der Arbeit zu erstellen. Es ist zu überarbeiten, wenn Veränderungen, Erweiterungen oder Umgestaltungen der Arbeitsmittel oder des Arbeitsablaufes vorgenommen werden.

(4) Unbeschadet der Einzelverantwortung jedes Arbeitgebers nach dem Arbeitsschutzgesetz und den §§ 7 und 17 der Gefahrstoffverordnung koordiniert der Arbeitgeber, der die Verantwortung für die Bereitstellung und Benutzung der Arbeitsmittel trägt, die Durchführung aller die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten betreffenden Maßnahmen und macht in seinem Explosionsschutzdokument genauere Angaben über das Ziel, die Maßnahmen und die Bedingungen der Durchführung dieser Koordinierung.

(5) Bei der Erfüllung der Verpflichtungen nach Absatz 1 können auch vorhandene Gefährdungsbeurteilungen, Dokumente oder andere gleichwertige Berichte verwendet werden, die auf Grund von Verpflichtungen nach anderen Rechtsvorschriften erstellt worden sind.

Abb. 28.10 Auszug aus der Betriebsstättenverordnung. (Volk Zeichenbüro, 77656 Offenburg)

• Teil B

richtet sich an ständig im Gebäude anwesende Personen, z. B. Beschäftigte (Aushang in Aufenthaltsräumen oder am „schwarzen Brett“).

• Teil C

gilt für Personen mit besonderen Brandschutzaufgaben, wie z. B. Brandschutz- oder Sicherheitsbeauftragte und Sicherheitsingenieure.

Explosionsschutzdokument

Ab dem 01.01.2006 ist ein Explosionsschutzdokument vom Arbeitgeber, unabhängig von der Anzahl der Beschäftigten, vor Aufnahme der Arbeit zu erstellen!

Die rechtliche Grundlage bildet der § 6 der Betriebssicherheitsverordnung. Wenn der Betreiber einer Anlage im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung (§ 3 Betriebssicherheitsverordnung) ermittelt hat, dass die Entstehung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre nicht ausgeschlossen werden kann, dann hat er für die Erstellung eines Explosionsschutzdokumentes zu sorgen. In dem Dokument muss nachgewiesen werden, dass die Explosionsgefährdungen ermittelt und einer Bewertung unterzogen worden sind und dass angemessene Vorkehrungen getroffen werden, um die Ziele des Explosionsschutzes zu erreichen.

Aus dem Explosionsschutzdokument müssen hervorgehen:

- die Ermittlung der Explosionsgefährdungen und deren Bewertung,
- Aufführung der Vorkehrungen, die getroffen wurden, um Explosionen zu verhindern,
- Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche in Zonen (Ex-Zonenplan),
- Einhaltung der Mindestanforderungen nach Abschnitt 4 der BetrSichV.

Die Form des Explosionsschutzdokumentes ist nicht vorgeschrieben. Zum Explosionsschutzdokument können alle relevanten Dokumente hinzugefügt werden, die zur Bewertung einer Explosionsgefahr nützlich sind: Gefahrstoffkataster, Betriebsanleitungen der eingesetzten Geräte nach ATEX Produktrichtlinie 94/9/EG, Betriebsanweisungen, organisatorische Maßnahmen, Gefährdungsbeurteilungen, Alarm- und Gefahrenabwehrplan ([Abb. 28.10](#)).

Normen zum Brandschutz

DIN und DIN EN Normen

Maßgeblich für die Anwendung von Normen ist deren Wortlaut in der Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum. Alle deutschen technischen Regeln und darüber hinaus nahezu alle ausländischen Normen können im „Deutschen Informationszentrum für technische Regeln (DITR)“ in Berlin auf dem jeweils aktuellen Stand eingesehen werden. Anschrift: Deutsches Informationszentrum für technische Regeln (DITR) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin. Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin. Telefon: + 49 30 12601-2600, Fax: + 49 30 12628-125. Normen können schriftlich bestellt werden beim Beuth Verlag, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin. Bezugsquelle für VDE-Bestimmungen ist die VDE-Verlag GmbH, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin.

Brandschutzzokabular

DIN EN ISO 13 943 Brandschutz – Vokabular (**ISO 13 943:2000**); Dreisprachige Fassung **EN ISO 13 943:2000** Ausgabeindex 10-2000 mit Ausgabestand **DIN EN ISO 13 943:2011-02**

Normen zum baulichen Brandschutz

DIN 4102-1 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen –

Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen Ausgabeindex 05-1998

DIN 4102-2 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen –

Teil 2: Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen Ausgabeindex 09-1977

DIN 4102-3 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen –

Teil 3: Brandwände und nichttragende Außenwände, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen Ausgabeindex 09-1977

DIN 4102-4 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen –

Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile 03-1994

DIN 4102-4/A1 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile; Änderung A1, Ausgabestand: 11-2004**DIN 4102-5** Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen –

Teil 5: Feuerschutzabschlüsse, Abschlüsse in Fahrschachtwänden und gegen Feuer widerstandsfähige Verglasungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen Ausgabeindex 09-1977

DIN 4102-6 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen –

Teil 6: Lüftungsleitungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen Ausgabeindex 09-1977

DIN 4102-11 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen –

Teil 11: Rohrumbauarbeiten, Rohrabschottungen, Installationsschächte und Installationskanäle sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen Ausgabeindex 12-1985

DIN 4102-12 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen –

Teil 12: Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen; Anforderungen und Prüfungen Ausgabeindex 11-1998

DIN 4102-13 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Brandschutzverglasungen –

Teil 13: Begriffe, Anforderungen und Prüfungen Ausgabeindex 05-1990

DIN 4102-14 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bodenbeläge und Bodenschichtungen – Teil 14: Bestimmung der Flammenausbreitung bei Beanspruchung mit einem Wärmestrahlertest Ausgabeindex 05-1990**DIN 4102-15** Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen –

Teil 15: Brandschacht Ausgabeindex 05-1990

DIN 4102-16 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen –

Teil 16: Durchführung von Brandschachtprüfungen Ausgabeindex 05-1998

DIN 4102-17 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Schmelzpunkt von Mineralfaser-Dämmstoffen –

Teil 17: Begriffe, Anforderungen, Prüfung Ausgabeindex 12-1990

DIN 4102-18 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Feuerschutzabschlüsse; Nachweis der Eigenschaft „selbstschließend“ (Dauerfunktionsprüfung) Ausgabeindex 03-1991

(Vornorm) **DIN V 4102-21** Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen –

Teil 21: Beurteilung des Brandverhaltens von feuerwiderstandsfähigen Lüftungsleitungen, Ausgabeindex 08-2002

DIN 18 230-1 Baulicher Brandschutz im Industriebau –

Teil 1: Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer Ausgabeindex 05-1998

DIN 18 230-1 Berichtigung 1 Berichtigungen zu **DIN 18 230-1:1998-05** Ausgabeindex 12-1998 Norm-Entwurf DIN 18 230-1 Baulicher Brandschutz im Industriebau –

Teil 1: Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer Ausgabeindex 06-2008

DIN 18 230-2 Baulicher Brandschutz im Industriebau –

Teil 2: Ermittlung des Abbrandverhaltens von Materialien in Lageranordnung – Werte für den Abbrandfaktor m Ausgabeindex 01-1999

DIN 18 230-3 Baulicher Brandschutz im Industriebau –

Teil 3: Rechenwerte Ausgabeindex 08-2002

DIN 18 232-1 Rauchfreihaltung und Wärmefreihaltung –

Teil 1: Begriffe, Aufgabenstellung Ausgabeindex 02-2002

DIN 18 232-2 Rauch- und Wärmefreihaltung –

Teil 2: Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA); Bemessung, Anforderungen und Einbau; Änderung A1, 11-2007

DIN 18 232-4 Rauch- und Wärmefreihaltung –

Teil 4: Wärmeabzüge (WA), Prüfverfahren Ausgabeindex 04-2003

DIN 18 232-5 Rauch- und Wärmeableitung –

Teil 5: Maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA); Anforderungen, Bemessung Ausgabeindex 04-2003

(Vornorm) **DIN V 18 232-6** Rauch- und Wärmeableitung – Maschinelle Rauchabzüge (MRA) –

Teil 6: Anforderungen an die Einzelbauteile und Eignungsnachweise Ausgabeindex 10-1997

DIN EN 13 478 Norm Sicherheit von Maschinen – Brandschutz; Deutsche Fassung EN 13478:2001 Ausgabeindex 04-2002 (Norm-Entwurf) **DIN EN 13 478/A1** Sicherheit von

Maschinen – [Brandschutz; Deutsche Fassung EN 13 478/prA1:2007 Ausgabeindex 01-2008

DIN EN 13 501-1 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten –

Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen; Deutsche Fassung **prEN 13 501-1:2007** Ausgabeindex 07-2007

DIN EN 13 501-2 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten –

Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen; Deutsche Fassung **EN 13 501-2:2007** Ausgabeindex 01-2008

DIN EN 13 501-3 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten –

Teil 3: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen an Lüftungsanlagen; Deutsche Fassung **prEN 13 501-3:2001** Ausgabeindex 03-2006

DIN EN 13 501-5 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten –

Teil 5: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Dachprüfungen bei Feuer von außen; Deutsche Fassung **prEN 13 501-5:2005** Ausgabeindex 03-2006

Normen zu Flucht- und Rettungswegen

DIN 14 090 Flächen für Feuerwehr auf Grundstücke; Ausgabeindex 05-2003

DIN 14 094 Feuerwehrwesen – Notleiteranlagen; Ausgabeindex 01-2004

DIN 14 095 Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen; Ausgabeindex 05-2007

DIN 18 799 Ortsfeste Steigleitern an baulichen Anlagen; Ausgabeindex 05-2009

DIN 4066 Hinweisschilder für die Feuerwehr Ausgabeindex 07-1997

DIN 33 404-3 Gefahrensignale für Arbeitsstätten; Akustische Gefahrensignale; Einheitliches Notsignal; Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung Ausgabeindex 05-1982

DIN EN 179 Schlosser und Baubeschläge – Notausgangsverschlüsse mit Drücker oder Stoßplatte für Türen in Rettungswegen – Anforderungen und Prüfverfahren Ausgabeindex 04-2008

DIN EN 1125 Schlösser und Baubeschläge – Paniktürverschlüsse mit horizontaler Betätigungsstange für Türen in Rettungswegen – Anforderungen und Prüfverfahren Ausgabeindex 04-2008

DIN EN 50 172 Sicherheitsbeleuchtungsanlagen Ausgabeindex 01-2005

DIN ISO 23 601 Sicherheitskennzeichnung – Flucht- und Rettungspläne Ausgabeindex 12-2010

DIN EN ISO 7010 Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Registrierte Sicherheitszeichen Ausgabeindex 10-2012

Normen zu Feststellanlagen

DIN 14 677 Instandhaltung von elektrisch gesteuerten Feststellanlagen für Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse Ausgabeindex 03-2011

Normen zu Glas

DIN EN 356 Glas im Bauwesen – Sicherheitssonderverglasung – Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen manuellen Angriff; Deutsche Fassung **EN 356:1999** Ausgabedatum 02-2000

DIN EN 357 Glas im Bauwesen – Brandschutzverglasungen aus durchsichtigen oder durchscheinenden Glasprodukten – Klassifizierung des Feuerwiderstandes; Deutsche Fassung **EN 357:2004** Ausgabedatum 02-2005

DIN EN 1051-1 Glas im Bauwesen – Glassteine und Betongläser –

Teil 1: Begriffe und Beschreibungen; Deutsche Fassung **EN 1051-1:2003** Ausgabedatum 04-2003

DIN EN 1051-2 Glas im Bauwesen – Glassteine und Betongläser –

Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm; Deutsche Fassung **EN 1051-2:2007** Ausgabedatum 12-2007

DIN EN 1063 Glas im Bauwesen – Sicherheitssonderverglasung – Prüfverfahren und Klasseneinteilung für den Widerstand gegen Beschuss; Deutsche Fassung **EN 1063:1999** Ausgabedatum 01-2000

DIN EN 1279-1 Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas –

Teil 1: Allgemeines, Maßtoleranzen und Vorschriften für die Systembeschreibung; Deutsche Fassung **EN 1279-1:2004** Ausgabeindex 08-2004

DIN EN 1279-2 Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas –

Teil 2: Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Feuchtigkeitsaufnahme; Deutsche Fassung **EN 1279-2:2002** Ausgabeindex 06-2003

DIN EN 1279-2 Berichtigung 1 Berichtigungen zu **DIN EN 1279-2:2003-06** Ausgabeindex 04-2004**DIN EN 1279-3** Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas –

Teil 3: Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Gasverlustrate und Grenzabweichungen für die Gaskonzentration; Deutsche Fassung **EN 1279-3:2002** Ausgabeindex 05-2003

DIN EN 1279-4 Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas –

Teil 4: Verfahren zur Prüfung der physikalischen Eigenschaften des Randverbundes; Deutsche Fassung **EN 1279-4:2002** Ausgabeindex 10-2002

DIN EN 1279-5 Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas –

Teil 5: Konformitätsbewertung; Deutsche Fassung **EN 1279-5:2005 + A2:2010** Ausgabeindex 11-2010

DIN EN 1279-6 Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas –

Teil 6: Werkseigene Produktionskontrolle und Auditprüfungen; Deutsche Fassung **EN 1279-6:2002** Ausgabeindex 10-2002

DIN EN ISO 12 543-1 Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas –

Teil 1: Definitionen und Beschreibung von Bestandteilen (**ISO 12 543-1:2011**); Deutsche Fassung **EN ISO 12 543-1:2011** Ausgabeindex 12-2011

DIN EN ISO 12 543-2 Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas –

Teil 2: Verbund-Sicherheitsglas (**ISO 12 543-2:2011**); Deutsche Fassung **EN ISO 12 543-2:2011** Ausgabeindex 12-2011

DIN EN ISO 12 543-3 Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas –

Teil 3: Verbundglas (**ISO 12 543-3:2011**); Deutsche Fassung **EN ISO 12 543-3:2011** Ausgabeindex 12-2011

DIN EN ISO 12 543-4 Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas –

Teil 4: Verfahren zur Prüfung der Beständigkeit (**ISO 12 543-4:2011**); Deutsche Fassung **EN ISO 12 543-4:2011** Ausgabeindex 12-2011

DIN EN ISO 12 543-5 Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 5: Maße und Kantenbearbeitung (**ISO 12 543-5:2011**); Deutsche Fassung **EN ISO 12 543-5:2011** Ausgabeindex 12-2011

DIN EN ISO 12 543-6 Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 6: Aussehen (**ISO 12 543-6:2011**); Deutsche Fassung **EN ISO 12 543-6:2011** Ausgabeindex 12-2011

DIN EN 13 541 Glas im Bauwesen – Sicherheitssonderverglasung – Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen Sprengwirkung; Deutsche Fassung **EN 13 541:2000** Ausgabeindex 02-2001

*Norm-Entwurf **DIN EN 13 541** Glas im Bauwesen – Sicherheitssonderverglasung – Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen Sprengwirkung; Deutsche Fassung **FPrEN 13 541:2011** Ausgabeindex 07-2011*

Normen zu Fenster, Türen, Beschläge und Schlösser

DIN 18 095-1 Türen; Rauchschutztüren; Begriffe und Anforderungen Ausgabeindex 10-1988

DIN 18 095-2 Türen; Rauchschutztüren; Bauartprüfung der Dauerfunktionstüchtigkeit und Dichtheit Ausgabeindex 03-1991

DIN 18 095-3 Rauchschutzabschlüsse: Anwendung von Prüfergebnissen Ausgabeindex 06-1999

DIN 18 100 Türen; Wandöffnungen für Türen; Maße entsprechend Ausgabedatum ???

DIN 18250 Schlösser – Einstekschlösser für Feuerschutz und Rauchschutztüren Ausgabedatum 09-2006

DIN 18 251-1 Schlosser – Einstekschlösser –
Teil 1: Einstekschlösser für gefälzte Türen Ausgabedatum 07-2002

DIN 18 251-2 Schlosser – Einstekschlösser –
Teil 2: Einstekschlösser für Rohrrahmentüren Ausgabedatum 11-2002

DIN 18 251-3 Schlosser – Einstekschlösser –
Teil 3: Einstekschlösser als Mehrfachverriegelung Ausgabedatum 11-2002

DIN 18 263-1 Schlosser und Baubeschläge – Türschließer mit hydraulischer Dämpfung – Teil 1: Oben-Türschließer mit Kurbeltrieb und Spiralfeder Ausgabedatum 05-1997

DIN 18 263-4 Schlosser und Baubeschläge – Türschließer mit hydraulischer Dämpfung – Teil 4: Türschließer mit Öffnungsautomatik (Drehflügelantrieb) Ausgabedatum 05-1997

DIN V 18 650-1 Schlosser und Baubeschläge – Automatische Türsysteme – Teil 1: Produktanforderungen und Prüfverfahren Ausgabedatum 09-2003

DIN 18 650-2 Schlosser und Baubeschläge – Automatische Türsysteme – Teil 2: Sicherheit an automatischen Türsystemen Ausgabedatum 12-2005

DIN V 18 650-2 Schlosser und Baubeschläge – Automatische Türsysteme – Teil 2: Sicherheit an automatischen Türsystemen Ausgabeindex 09-2003

DIN 18 257 Baubeschläge; Schutzbeschläge; Begriffe, Maße, Anforderungen, Kennzeichnung Ausgabeindex 03-2003

DIN 18 262 Einstellbares, nicht tragendes Federband für Feuerschutztüren Ausgabeindex 05-1969

DIN 18 263-1 Schlosser und Baubeschläge – Türschließer mit hydraulischer Dämpfung – Teil 1: Oben-Türschließer mit Kurbeltrieb und Spiralfeder Ausgabeindex 05-1997

DIN 18 263-4 Schlosser und Baubeschläge – Türschließer mit hydraulischer Dämpfung – Teil 4: Türschließer mit Öffnungsautomatik (Drehflügelantrieb) Ausgabeindex 05-1997

DIN 18 265 Baubeschläge; Pendeltürbänder mit Feder Ausgabeindex 09-1978

DIN 18 268 Baubeschläge; Türbänder; Bandbezugslinie Ausgabeindex 01-1985

DIN 18 272 Feuerschutzabschlüsse; Bänder für Feuerschutztüren; Federband und Konstruktionsband Ausgabeindex 08-1987

DIN 18 273 Baubeschläge – Türdrückergarnituren für Feuerschutztüren und Rauchschutztüren – Begriffe, Maße, Anforderungen und Prüfungen Ausgabeindex 12-1997

DIN EN 107 Prüfverfahren für Fenster; Mechanische Prüfungen Ausgabeindex 02-1982

DIN EN 179 Schlosser und Baubeschläge – Notausgangsverschlüsse mit Drücker oder Stoßplatte für Türen in Rettungswegen – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung **EN 179:2008** Ausgabeindex 04-2008

Norm-Entwurf DIN EN 179 Schlosser und Baubeschlüsse – Notausgangsverschlüsse mit Drücker oder Stoßplatte für Türen in Fluchtwegen – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung prEN 179:2014 Ausgabeindex 12-2014

DIN EN 1125 Schlosser und Baubeschlüsse – Paniktürverschlüsse mit horizontaler Betätigungsstange für Türen in Rettungswegen – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung **EN 1125:2008** Ausgabeindex 04-2008

Norm-Entwurf DIN EN 1125 Schlosser und Baubeschlüsse – Paniktürverschlüsse mit horizontaler Betätigungsstange für Türen in Rettungswegen – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung prEN 1125:2014 Ausgabeindex 12-2014

DIN EN 1154 Schlosser und Baubeschlüsse – Türschließmittel mit kontrolliertem Schließablauf – Anforderungen und Prüfverfahren (enthält Änderung A1:2002); Deutsche Fassung **EN 1154:1996 + A1:2002** Ausgabeindex 04-2003

DIN EN 1154 Berichtigung 1, Ausgabeindex 06-2006 Schlosser und Baubeschlüsse – Türschließmittel mit kontrolliertem Schließablauf – Anforderungen und Prüfverfahren (enthält Änderung 1:2002); Deutsche Fassung **EN 1154:1996 + A1:2002**, Berichtigungen zu **DIN EN 1154:2003-04**; Deutsche Fassung **EN 1154:1996/AC:2006**

DIN EN 1154 Beiblatt 1 Schlosser und Baubeschlüsse – Türschließmittel mit kontrolliertem Titel (Deutsch) Schließablauf – Anschlagmaße und Einbau Ausgabeindex 11-2003

DIN EN 1155 Schlosser und Baubeschlüsse – Elektrisch betriebene Feststellvorrichtungen für Drehflügeltüren – Anforderungen und Prüfverfahren (enthält Änderung A1:2002); Deutsche Fassung **EN 1155:1997 + A1:2002** Ausgabeindex 04-2003

DIN EN 1155 Berichtigung 1 Schlosser und Baubeschlüsse – Elektrisch betriebene Feststellvorrichtungen für Drehflügeltüren – Anforderungen und Prüfverfahren (enthält Änderung A1:2002); Deutsche Fassung **EN 1155:1997 + A1:2002**, Berichtigungen zu **DIN EN 1155:2003-04**; Deutsche Fassung **EN 1155:1997/AC:2006** Ausgabeindex 06-2006

DIN EN 1158 Schlosser und Baubeschlüsse – Schließfolgeregler – Anforderungen und Prüfverfahren (enthält Änderung A1:2002); Deutsche Fassung **EN 1158:1997 + A1:2002** Ausgabeindex 04-2003

DIN EN 1158 Berichtigung 1 Schlosser und Baubeschlüsse – Schließfolgeregler – Anforderungen und Prüfverfahren (enthält Änderung A1:2002); Deutsche Fassung **EN 1158:1997 + A1:2002**, Berichtigungen zu **DIN EN 1158:2003-04**; Deutsche Fassung **EN 1158:1997/AC:2006** Ausgabeindex 06-2006

DIN EN 1303 Baubeschlüsse – Schließzylinder für Schlosser – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung **EN 1303:2005-04 Ausgabeindex 04-2005**

DIN EN 1527 Schlösser und Baubeschlüsse – Beschläge für Schiebetüren und Falttüren – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung **EN 1527:1998 Ausgabedatum 12-1998**

DIN EN 1670 Schlösser und Baubeschlüsse – Korrosionsverhalten – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung **EN 1670:2007 Ausgabeindex 06-2007**

DIN EN 1906 Schlösser und Baubeschlüsse – Türdrücker und Türknäufe – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung **EN 1906:2002 Ausgabeindex 05-2002**

DIN EN 12 194 Äußere und innere Abschlüsse und Markisen – Falschbedienungen – Prüfverfahren; Deutsche Fassung **EN 12 194:2000 Ausgabeindex 10-2000**

DIN EN 12 209 Schlösser und Baubeschlüsse – Schlösser – Mechanisch betätigtes Schlosser und Schließbleche – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung **EN 12 209:2003 Ausgabeindex 03-2004**

DIN EN 12 209-3 Baubeschlüsse – Schlösser und Fallen –

Teil 3: Elektromechanische Schlösser und elektromechanische Schließbleche, Anforderungen und Prüfung; Deutsche Fassung **prEN 12 209-3:1998** Ausgabeindex 07-1998

DIN EN 13 126-1 Baubeschlüsse – Beschläge für Fenster und Fenstertüren – Anforderungen und Prüfverfahren –

Teil 1: Gemeinsame Anforderungen an alle Arten von Beschlägen; Deutsche Fassung **EN 13 126-1:2006** Ausgabeindex 05-2006

(Vornorm) **DIN CEN/TS 13 126-2 Baubeschlüsse, Beschläge für Fenster und Fenstertüren – Anforderungen und Prüfverfahren –**

Teil 2: Fenstergriffe; Deutsche Fassung **CEN/TS 13 126-2:2004** Ausgabeindex 08-2004

(Vornorm) **DIN CEN/TS 13 126-3 Baubeschlüsse, Beschläge für Fenster und Fenstertüren – Anforderungen und Prüfverfahren –**

Teil 3: Betätigungs vorrichtungen für Treibriegelverschlüsse/Schließzapfen; Deutsche Fassung **CEN/TS 13 126-3:2004** Ausgabeindex 08-2004

(Vornorm) **DIN CEN/TS 13 126-4 Baubeschlüsse, Beschläge für Fenster und Fenstertüren – Anforderungen und Prüfverfahren –**

Teil 4: Treibriegelverschlüsse; Deutsche Fassung **CEN/TS 13 126-4:2004** Ausgabeindex 08-2004

(Vornorm) **DIN CEN/TS 13 126-5 Baubeschläge, Beschläge für Fenster und Fenstertüren – Anforderungen und Prüfverfahren –**

Teil 5: Vorrichtungen zur Begrenzung des Öffnungswinkels von Fenstern; Deutsche Fassung **CEN/TS 13126-5:2004** Ausgabeindex 08-2004

(Vornorm) **DIN CEN/TS 13 126-6 Baubeschläge, Beschläge für Fenster und Fenstertüren – Anforderungen und Prüfverfahren –**

Teil 6: Scheren mit veränderlicher Geometrie (mit oder ohne Frictionssystem); Deutsche Fassung **CEN/TS 13 126-6:2004** Ausgabeindex 08-2004

DIN EN 13 126-8 Baubeschläge – Beschläge für Fenster und Fenstertüren – Anforderungen und Prüfverfahren –

Teil 8: Drehkipp-, Kippdreh- und Dreh-Beschläge; Deutsche Fassung **EN 13 126-8** Ausgabeindex 05-2006

(Vornorm) **DIN CEN/TS 13 126-9 Baubeschläge, Beschläge für Fenster und Fenstertüren – Anforderungen und Prüfverfahren –**

Teil 9: Drehlager für Schwing- und Wendefenster; Deutsche Fassung **CEN/TS 13126-9:2004** Ausgabeindex 08-2004

(Vornorm) **DIN CEN/TS 13 126-10 Baubeschläge, Beschläge für Fenster und Fenstertüren – Anforderungen und Prüfverfahren –**

Teil 10: Senkklapflügel-Systeme; Deutsche Fassung **CEN/TS 13 126-10:2004** Ausgabeindex 08-2004

(Vornorm) **DIN CEN/TS 13 126-11 Baubeschläge, Beschläge für Fenster und Fenstertüren – Anforderungen und Prüfverfahren –**

Teil 11: Umkehrbeschläge für auskragende Schwing-Klapflügelfenster; Deutsche Fassung **CEN/TS 13 126-11:2004** Ausgabeindex 08-2004

(Vornorm) **DIN CEN/TS 13 126-12 Baubeschläge, Beschläge für Fenster und Fenstertüren – Anforderungen und Prüfverfahren –**

Teil 12: Beschläge für auskragende Drehflügel-Umkehrfenster; Deutsche Fassung **CEN/TS 13 126-12:2004** Ausgabeindex 08-2004

(Vornorm) **DIN CEN/TS 13 126-13 Baubeschläge, Beschläge für Fenster und Fenstertüren – Anforderungen und Prüfverfahren –**

Teil 13: Ausgleichgewichte für Vertikal- Schiebefenster; Deutsche Fassung **CEN/TS 13 126-13:2004** Ausgabeindex 08-2004

(Vornorm) **DIN CEN/TS 13 126-14 Baubeschläge, Beschläge für Fenster und Fenstertüren – Anforderungen und Prüfverfahren –**

Teil 14: Einreiberverschlüsse für Schiebefenster; Deutsche Fassung CEN/TS 13 126-14:2004 Ausgabeindex 08-2004

DIN EN 12 320 Baubeschläge – Hangschlösser und Hangschlossbeschläge – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung **EN 12 320:2001** Ausgabeindex 05-2001

Norm-Entwurf DIN EN 13 633 Schlösser und Baubeschläge – Elektrisch gesteuerte Paniktürverschlüsse, für Türen in Rettungswegen – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung prEN 13 633:2009 Ausgabeindex 04-2009 (Hinweis: Dokument wurde zurückgezogen)

Norm-Entwurf DIN EN 13 637 Schlösser und Baubeschläge – Elektrisch gesteuerte Notausgangsanlagen für Türen in Rettungswegen – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung prEN 13 637:2009 Ausgabeindex 04-2009 (Hinweis: Dokument wurde zurückgezogen)

Norm-Entwurf DIN EN 13 637 Schlösser und Baubeschläge – Elektrisch gesteuerte Notausgangsanlagen für Türen in Rettungswegen – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung prEN 13 637:2014 Ausgabeindex ??? (Hinweis: Projektbeginn 02-2014)

DIN EN 14 201 Abschlüsse und Läden – Widerstand gegen wiederholte Bedienungen (mechanische Lebensdauer) – Prüfverfahren; Deutsche Fassung **EN 14 201:2004** Ausgabeindex 04-2004

DIN EN 14 637 Schlösser und Baubeschläge – Elektrisch gesteuerte Feststellanlagen für Feuer-/Rauchschutztüren – Anforderungen, Prüfverfahren, Anwendung und Wartung; Deutsche Fassung **EN 14 637:2007** Ausgabeindex 01-2008

DIN EN 14 648 Schlösser und Baubeschläge – Beschläge für Fensterläden – Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung **EN 14 648:2007** Ausgabeindex 12-2007

Norm-Entwurf prEN 14 846:2014 Baubeschläge – Schlösser – Elektromechanische Schlösser und Schließbleche – Anforderungen und Prüfverfahren Ausgabeindex 2014 (Hinweis: Projektbeginn 02-2014)

Normen zu Brandschutzzeichen

DIN 4844 legt Piktogramme für Brandschutzzeichen fest. Außerdem werden Erkennungsweiten und Farben definiert.

Normen zu Warnanlagen für Wohnungen

Norm-Entwurf DIN EN 14 604 Rauchwarnmelder; Deutsche Fassung prEN 14 604:2005 Ausgabeindex 02-2012

DIN EN 14 604 Rauchwarnmelder; Deutsche Fassung **DIN EN 14 604:2005** Ausgabeindex 02-2009

EN 14 604/AC Rauchwarnmelder; Europäische Fassung **EN 14 604:2005/AC** Ausgabeindex 10-2008

DIN 14 676 Rauchwarnmelder für Wohnhäuser, Wohnungen und Räume mit wohnungsähnlicher Nutzung – Einbau, Betrieb und Instandhaltung Ausgabeindex 09-2012

(Vornorm) **DIN V VDE V 0826-1 Überwachungsanlagen –**

Teil 1: Gefahrenwarnanlagen (GWA) für Wohnhäuser, Wohnungen und Räume mit wohnungsähnlicher Nutzung – Planung, Einbau, Betrieb und Instandhaltung Ausgabeindex 06-2005

Normen zu Wertbehältnissen und Lagerschränken

DIN EN 1047-1 Wertbehältnisse – Klassifizierung und Methoden zur Prüfung des Widerstandes gegen Brand –

Teil 1: Datensicherungsschränke und Disketteneinsätze; Deutsche Fassung **EN 1047-1:2005** Ausgabeindex 01-2006

DIN EN 1047-2 Wertbehältnisse – Klassifizierung und Methoden zur Prüfung des Widerstandes gegen Brand –

Teil 2: Datensicherungsräume und Datensicherungscontainer; Deutsche Fassung **EN 1047-2:1999** Ausgabeindex 02-2000

DIN EN 1143-1 Wertbehältnisse – Anforderungen, Klassifizierung und Methoden zur Prüfung des Widerstandes gegen Einbruchdiebstahl –

Teil 1: Wertschutzschränke, Wertschutzschränke für Geldautomaten, Wertschutzraumtüren und Wertschutzräume; Deutsche Fassung **EN 1143-1:2005** Ausgabeindex 02-2006

Norm-Entwurf DIN EN 1143-1/A1 Wertbehältnisse – Anforderungen, Klassifizierung und Methoden zur Prüfung des Widerstandes gegen Einbruchdiebstahl –

Teil 1: Wertschutzschränke, Wertschutzschränke für Geldautomaten, Wertschutzraumtüren und Wertschutzräume; Deutsche Fassung EN 1143-1:2005/A1:2008, Ausgabeindex 02-2008

DIN EN 1143-2 Wertbehältnisse – Anforderungen, Klassifizierung und Methoden zur Prüfung des Widerstandes gegen Einbruchdiebstahl –

Teil 2: Deposit-Systeme; Deutsche Fassung **EN 1143-2:2001** Ausgabeindex 09-2002

Norm-Entwurf DIN EN 1143-2 Wertbehältnisse – Anforderungen, Klassifizierung und Methoden zur Prüfung des Widerstandes gegen Einbruchdiebstahl –

Teil 2: Deposit-Systeme; Deutsche Fassung prEN 1143-2:2012 Ausgabeindex 02-2012

DIN EN 1300 Wertbehältnisse – Klassifizierung von Hochsicherheitsschlössern nach ihrem Widerstandswert gegen unbefugtes Öffnen; Deutsche Fassung **EN 1300:2013** Ausgabeindex 05-2014

DIN EN 14 450 Wertbehältnisse – Anforderungen, Klassifizierung und Methoden zur Prüfung des Widerstandes gegen Einbruchdiebstahl – Sicherheitsschränke; Deutsche Fassung **EN 14 450:2005** Ausgabeindex 06-2005

DIN EN 14 470-1 Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke –

Teil 1: Sicherheitsschränke für brennbare Flüssigkeiten; Deutsche Fassung **EN 14 470-1:2004**, Ausgabeindex 07-2004

DIN EN 14 470-2 Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke –

Teil 2: Sicherheitsschränke für Druckgasflaschen; Deutsche Fassung **EN 14 470-2:2006** Ausgabeindex 11-2006

DIN EN 15 659 Klassifizierung und Methoden zur Prüfung des Widerstandes gegen Brand – Leichte Brandschutzschränke; Deutsche Fassung **prEN 15 659:2007** Ausgabeindex 07-2007

Normen zum technischen Brandschutz

BrandSchLeitAnlRLEERl ST Einführung Technischer Baubestimmungen – Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen Ausgabeindex 06-1996

MLeitungsanRL; MLAR Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie – M-LAR) Ausgabeindex 11-2005

VDI 3819 Blatt 1 Brandschutz in der Gebäudetechnik – Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln; Ausgabeindex 05-2012

VDI 3819 Blatt 2 Brandschutz in der Gebäudetechnik – Funktionen und Wechselwirkungen; Ausgabeindex 07-2013

VDI 3819 Blatt 3 Brandschutz in der Gebäudetechnik – Brandschutzplanung und Brandschutzeinweisung – Pflichten, Inhalt und Dokumentation; Ausgabeindex 01-2009

DIN 1988-600 Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen –

Teil 600: Trinkwasser-Installationen in Verbindung mit Feuerlösch- und Brandschutzanlagen Ausgabeindex 12-2010

DIN EN 13 478 Sicherheit von Maschinen – Brandschutz; Deutsche Fassung **EN 13 478:2001** Ausgabeindex 04-2002

Norm-Entwurf DIN EN 13 478/A1 Sicherheit von Maschinen – [Brandschutz; Deutsche Fassung EN 13 478/prA1:2007 Ausgabeindex 01-2008]

DIN EN 13 501-3 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten –

Teil 3: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen an Bauteilen von haustechnischen Anlagen: Feuerwiderstandsfähige Leitungen und Brandschutzklappen; Ausgabeindex 02-2010

VDMA 24 188 Rauchschutzmaßnahmen in Treppenräumen – Rauchableitung, Rauchverdünnung, Rauchfreihaltung Ausgabeindex 06-2011

VdS 2298 Lüftungsanlagen im Brandschutzkonzept – Merkblatt für Planung, Ausführung und Betrieb Ausgabeindex 06-2002

Normen zur Lüftung

DIN EN 15 423 Lüftung von Gebäuden – Brandschutz von Lüftungsanlagen in Gebäuden Ausgabeindex 09-2008

DIN EN 15 871 Lüftung von Gebäuden – Feuerwiderstandsfähige Leitungen Ausgabeindex 10-2008

Normen zum Aufzug

VDI 6017 Aufzüge – Steuerung für den Brandfall Ausgabeindex 11-2008

VdS 2895 Einbau von Anlagen zur Aufzugsschachtentrauchung Ausgabeindex 02-2012

DIN 18 091 Aufzüge; Schacht-Schiebetüren für Fahrschächte mit Wänden der Feuerwiderstandsklasse F 90 Ausgabeindex 07-1993

DIN EN 81-58 Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Überprüfung und Prüfverfahren –

Teil 58: Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Fahrschachttüren Ausgabeindex 12-2003

DIN EN 81-72 Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge –

Teil 72: Feuerwehraufzüge Ausgabeindex 11-2003

DIN EN 81-73 Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge –

Teil 73: Verhalten von Aufzügen im Brandfall; Deutsche Fassung **EN 81-73:2005** Ausgabeindex 08-2005

Norm-Entwurf DIN EN 81-73 Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge –

Teil 73: Verhalten von Aufzügen im Brandfall; Deutsche Fassung prEN 81-73:2014 Ausgabeindex 05-2014

Normen zur Sprinkleranlage

VdS-Richtlinie VdS CEA 4001; VdS CEA-Richtlinien für Sprinkleranlagen – Planung und Einbau; Deutsche Fassung **CEA 4001:2013-08** Ausgabeindex 04-2014

DIN EN 12 845:2016-04; Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Automatische Sprinkleranlagen – Planung, Installation und Instandhaltung; Deutsche Fassung **EN 12 845:2015 + AC:2016** Ausgabeindex 04-2016

Normen zu Brandbekämpfungsanlagen

DIN EN 12 094-1 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren für automatische elektrische Steuer- und Verzögerungseinrichtungen; Deutsche Fassung **EN 12 094-1:2003** Ausgabeindex 07-2003

DIN EN 12 094-1 Berichtigung 1 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren für automatische elektrische Steuer- und Verzögerungseinrichtungen; Deutsche Fassung **EN 12 094-1:2003**, Berichtigungen zu **DIN EN 12 094-1:2003-07** Ausgabeindex 09-2006

DIN EN 12 094-2 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 2: Anforderungen und Prüfverfahren für nicht elektrische automatische Steuer- und Verzögerungseinrichtungen; Deutsche Fassung **EN 12 094-2:2003** Ausgabeindex 09-2003

DIN EN 12 094-3 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 3: Anforderungen und Prüfverfahren für Handauslöseeinrichtungen und Stopptaster; Deutsche Fassung **EN 12 094-3:2003** Ausgabeindex 07-2003

DIN EN 12 094-4 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 4: Anforderungen und Prüfverfahren für Behälterventilbaugruppen und zugehörige Auslöseeinrichtungen; Deutsche Fassung **EN 12 094-4:2004** Ausgabeindex 10-2004

DIN EN 12 094-5 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 5: Anforderungen und Prüfverfahren für Hoch- und Niederdruck-Bereichsventile und zugehörige Auslöseeinrichtungen; Deutsche Fassung **EN 12 094-5:2006** Ausgabeindex 07-2006

DIN EN 12 094-6 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 6: Anforderungen und Prüfverfahren für nicht-elektrische Blockiereinrichtungen; Deutsche Fassung **EN 12 094-6:2006** Ausgabeindex 07-2006

DIN EN 12 094-7 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 7: Anforderungen und Prüfverfahren für Düsen für CO₂-Anlagen; Deutsche Fassung **EN 12 094-7:2000 + A1:2005** Ausgabeindex 04-2005

Norm-Entwurf DIN EN 12 094-7 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 7: Anforderungen und Prüfverfahren für Düsen; Deutsche Fassung prEN 12 094-7:2006 Ausgabeindex 02-2006

DIN EN 12 094-8 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 8: Anforderungen und Prüfverfahren für Verbindungen; Deutsche Fassung **EN 12 094-8:2006** Ausgabeindex 07-2006

DIN EN 12 094-9 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 9: Anforderungen und Prüfverfahren für spezielle Branderkennungselemente; Deutsche Fassung **EN 12 094-9:2003** Ausgabeindex 07-2003

DIN EN 12 094-10 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 10: Anforderungen und Prüfverfahren für Druckmessgeräte und Druckschalter; Deutsche Fassung **EN 12 094-10:2003** Ausgabeindex 09-2003

DIN EN 12 094-11 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 11: Anforderungen und Prüfverfahren für mechanische Wägeeinrichtungen; Deutsche Fassung **EN 12 094-11:2003** Ausgabeindex 07-2003

DIN EN 12 094-12 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 12: Anforderungen und Prüfverfahren für pneumatische Alarmgeräte; Deutsche Fassung **EN 12 094-12:2003** Ausgabeindex 07-2003

DIN EN 12 094-13 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 13: Anforderungen und Prüfverfahren für Rückflussverhinderer und Rückschlagventile; Deutsche Fassung **EN 12 094-13:2001** Ausgabeindex 06-2001

DIN EN 12 094-13 Berichtigung 1 Berichtigungen zu DIN EN **12 094-13:2001-06 (EN 12094-13:2001/AC:2002)** Ausgabeindex 06-2002

DIN EN 12 094-16 Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln –

Teil 16: Anforderungen und Prüfverfahren für Odoriergeräte für CO₂-Niederdruckanlagen; Deutsche Fassung **EN 12 094-16:2003** Ausgabeindex 07-2003

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

VdS 3122 Winderkennungseinrichtungen zur Steuerung windbeeinflusster Rauch- und Wärmeabzugsanlagen Ausgabeindex 06-2009

DIN 12 101-2 Rauch- und Wärmefreihaltung –

Teil 2: Bestimmungen für natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte Ausgabeindex 09-2003

DIN EN 12 101-6 Rauch- und Wärmefreihaltung –

Teil 6: Festlegungen für Differenzdrucksysteme, Bausätze Ausgabeindex 09-2005

DIN 18 232-1 Rauch- und Wärmefreihaltung –

Teil 1: Begriffe, Aufgabenstellung Ausgabeindex 02-2002

DIN 18 232-2 Rauch- und Wärmefreihaltung –

Teil 2: Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA); Bemessung, Anforderungen und Einbau Ausgabeindex 11-2007

DIN 18 232-5 Rauch- und Wärmefreihaltung –

Teil 5: Maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA); Anforderungen, Bemessung Ausgabeindex 04-2003

(Vornorm) DIN V 18 232-6

Teil 6: Rauch- und Wärmeableitung – *Maschinelle Rauchabzüge (MRA): Anforderungen an die Einzelbauteile und Eignungsnachweise* Ausgabeindex 10-1997

Rauchgas-Entschwefelungs-Anlagen

VdS-Richtlinie VdS 2371 Rauchgas-Entschwefelungs-Anlagen (REA); Richtlinien für den Brandschutz Ausgabeindex 10-1993

Normen zu Sprühwasser-Löschanlagen

VdS-Richtlinie VdS 2109 Richtlinien für Sprühwasser-Löschanlagen – Planung und Einbau Ausgabeindex 2012-06

Normen für Alarmübertragungsanlagen

DIN EN 50 136-1 i. V. m. VDE 0830-5-1 Alarmanlagen – Alarmübertragungsanlagen und Alarmübertragungseinrichtungen –

Teil 1: Allgemeine Anforderungen an Alarmübertragungsanlagen; Deutsche Fassung **EN 50 136-1:2012** Ausgabeindex 08-2012

DIN EN 50 136-2:2014-08 i. V. m. VDE 0830-5-2:2014-08 Alarmanlagen – Alarmübertragungsanlagen und Alarmübertragungseinrichtungen –

Teil 2: Anforderungen an Übertragungseinrichtungen (ÜE); Deutsche Fassung **EN 50 136-2:2013** Ausgabeindex 08-2014

DIN EN 50 136-2-4 i. V. m. VDE 0830 Teil 5-2-4 Alarmanlagen – Alarmübertragungsanlagen und Alarmübertragungseinrichtungen –

Teil 2-4: Anforderungen an Einrichtungen für Wähls- und Ansageanlagen für das öffentliche Fernsprechwählnetz; Deutsche Fassung **EN 50 136-2-4:1998** Ausgabeindex 04-2000 (Anmerkung: Diese Norm wurde aufgehoben und durch die **DIN EN 50 136-2 VDE 0830-5-2:2014-08** ersetzt. Ende der Übergangsfrist: 2016-08-12)

DIN EN 50 136-3:2014-08 i. V. m. VDE 0830-5-3:2014-08 Alarmanlagen – Alarmübertragungsanlagen und Alarmübertragungseinrichtungen – Teil 3: Anforderungen an Übertragungszentralen (ÜZ); Deutsche Fassung **EN 50 136-3:2013** Ausgabeindex 08-2014

(Vornorm) **DIN CLC/TS 50 136-4:2005-07 i. V. m. VDE V 0830-5-4:2005-07** Alarmanlagen – Alarmübertragungsanlagen und Alarmübertragungseinrichtungen –

*Teil 4: Anzeige- und Bedieneinrichtung; Deutsche Fassung **CLC/TS 50 136-4:2004**
Ausgabeindex 07-2005*

*(Vornorm) DIN **CLC/TS 50 136-7:2005-07** i. V. m. **VDE V 0830-5-7:2005-07** Alarmanlagen – Alarmübertragungsanlagen und Alarmübertragungseinrichtungen –*

*Teil 7: Anwendungsregeln; Deutsche Fassung **CLC/TS 50 136-7:2004** Ausgabeindex 07-2005*

*(Vornorm) DIN **CLC/TS 50 136-9:2013-12; VDE V 0830-5-9:2013-12** Alarmanlagen – Alarmübertragungsanlagen und Alarmübertragungseinrichtungen –*

*Teil 9: Anforderungen an standardisierte Protokolle zur Alarmübertragung unter Nutzung des Internetprotokolls; Deutsche Fassung **CLC/TS 50 136-9:2013** Ausgabeindex 12-2013*

Normen für Brandmeldeanlagen

DIN 14 096 Brandschutzordnung – Regeln für das Erstellen und Aushängen Ausgabeindex 05-2014

DIN 14 623 Orientierungsschilder für automatische Brandmelder Ausgabeindex 09-2009

DIN 14 661 Feuerwehrwesen – Feuerwehr-Bedienfeld für Brandmeldeanlagen Ausgabeindex 11-2016

DIN 14 662 Feuerwehrwesen – Feuerwehr-Anzeigetableau für Brandmeldeanlagen Ausgabeindex 11-2016

DIN 14 674 Brandmeldeanlagen – Anlagenübergreifende Vernetzung Ausgabeindex 09-2010

DIN 14 675 Brandmeldeanlagen – Aufbau und Betrieb Ausgabeindex 04-2012

DIN 14 675 Beiblatt 1 Anwendungshinweis Ausgabeindex 12-2014

DIN 14 675/A1, siehe: (Vernetzung von Brandmeldeanlagen nach **DIN 14 675**)

Nach **DIN 14 675** sind in Deutschland über 2000 Unternehmen zertifiziert.

DIN 14 677 Instandhaltung von elektrisch gesteuerten Feststellanlagen für Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse Ausgabeindex 03-2011

DIN 14 678 Handfeuermelder (Bauart K) zur Anwendung in durch Gase oder Stäube explosionsgefährdeten Betriebsstätten Ausgabeindex 08-2008

Die Normen der Reihe **EN 54** gelten für Brandmeldeanlagen innerhalb und außerhalb von Gebäuden, die aus verschiedenen Bestandteilen bestehen und die miteinander kommunizieren, um Brände zu einem frühestmöglichen Zeitpunkt zu entdecken und um lokale und/oder Fernalarme an befugte Organisationen, die auf Gebäude und deren Umfeld zu achten haben, weiterzuleiten sowie im Brandfall Signale für den Betrieb anderer Brandschutzeinrichtungen und Brandschutzsysteme auszulösen.

DIN EN 54-1 Brandmeldeanlagen (BMA) –

Teil 1: Einleitung; Begriffe; Deutsche Fassung **EN 54-1:2011**

Gegenüber **DIN EN 54-1:1996-10** wurden folgende Änderungen vorgenommen: a) Erweiterung um neue Teile der Reihe der Normen **EN 54**; b) Überarbeitung von Bild 1: Einführung von Funktionalitäten; c) redaktionelle Aktualisierungen.

DIN EN 54-2/A1 Brandmeldeanlagen –

Teil 2: Brandmelderzentralen; Deutsche Fassung **EN 54-2:1997/A1:2006** Ausgabeindex 01-2007

Norm-Entwurf DIN EN 54-2 Brandmeldeanlagen –

Teil 2: Brandmelderzentralen; Deutsche Fassung prEN 54-2:2016 Ausgabeindex 03-2016

DIN EN 54-3 Brandmeldeanlagen –

Teil 3: Feueralarmeinrichtungen – Akustische Signalgeber; Deutsche Fassung **EN 54-3:2014** Ausgabeindex 09-2014

DIN EN 54-4 Brandmeldeanlagen –

Teil 4: Energieversorgseinrichtungen

DIN EN 54-5 Brandmeldeanlagen –

Teil 5: Wärmemelder; Punktförmige Melder; Deutsche Fassung **EN 54-5:2000** Ausgabeindex 03-2001

DIN EN 54-6 Bestandteile automatischer Brandmeldeanlagen –

Teil 6: Wärmemelder; Punktförmige Differentialmelder ohne Element mit statischer Ansprechschwelle; Deutsche Fassung **EN 54-6:1984** (Stand 1988) Ausgabeindex 09-1989
(Hinweis: Diese Norm wurde im März 2001 aufgehoben und durch die DIN EN 54-5:2001 ersetzt.)

Norm-Entwurf DIN EN 54-7 Brandmeldeanlage –

*Teil 7: siehe „Rauchmelder – Punktförmige Melder nach dem Streulicht-, Durchlicht- oder Ionisationsprinzip“; Deutsche und Englische Fassung **EN 54-7:2015***

DIN EN 54-8 Bestandteile automatischer Brandmeldeanlagen –

Teil 8: Wärmemelder mit hohen Ansprechtemperaturen; Deutsche Fassung **EN 54-8:1984** (Stand 1988) Ausgabeindex 09-1989

DIN EN 54-10 Brandmeldeanlage –

Teil 10: Flammenmelder – Punktförmige Melder; Deutsche Fassung

DIN EN 54-11 Brandmeldeanlagen –

Teil 11: Handfeuermelder; Deutsche Fassung **EN 54-11:2001** Ausgabeindex 10-2001

DIN EN 54-11/A1 Brandmeldeanlagen –

Teil 11: Handfeuermelder; Deutsche Fassung **EN 54-11/A1:2005** Ausgabeindex 03-2006

Norm-Entwurf DIN EN 54-11 Brandmeldeanlagen –

Teil 11: Handfeuermelder; Deutsche Fassung prEN 54-11:2015 Ausgabeindex 09-2015

DIN EN 54-12 Brandmeldeanlage –

Teil 12: Lineare Rauchmelder

Norm-Entwurf DIN EN 54-13 Brandmeldeanlagen –

*Teil 13: siehe „Bewertung der Kompatibilität und Anschliessbarkeit von Systembestandteilen“; Deutsche Fassung **EN 54-13:2017**; Vorgänger-Norm **EN 54-13:2005***

DIN EN 54-14 Brandmeldeanlagen –

Teil 14: Richtlinie für Planung, Projektierung, Montage, Inbetriebsetzung, Betrieb und Instandhaltung; Deutsche Fassung **prEN 54-14:2001** Ausgabeindex 08-2001 (*Hinweis: Diese Norm wurde in Deutschland ersatzlos zurückgezogen, ist aber ersetzt durch: CEN/TS 54-14 Brandmeldeanlagen – Teil 14: Leitfaden für Planung, Projektierung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung Ausgabeindex 07-2004.*)

Norm-Entwurf DIN EN 54-14 Brandmeldeanlagen – Teil 14: Leitfaden für Planung, Projektierung, Montage, Inbetriebsetzung, Betrieb und Instandhaltung; Deutsche Fassung prEN 54-14:2011 Ausgabeindex 06-2011

DIN EN 54-15 Brandmeldeanlagen –

Teil 15: Punktförmige Mehrfachsensormelder; Deutsche Fassung **prEN 54-15:2006** Ausgabeindex 07-2006 (*Hinweis: Diese Norm **DIN EN 54-15** wurde in 09-2009 ersatzlos zurückgezogen.*)

DIN EN 54-17 Brandmeldeanlagen –

Teil 17: Kurzschlussisolatoren; Deutsche Fassung **EN 54-17:2005** Ausgabeindex 03-2006

DIN EN 54-18 Brandmeldeanlagen –

Teil 18: Eingangs-/Ausgangsgeräte; Deutsche Fassung **EN 54-18:2005** Ausgabeindex 03-2006

DIN EN 54-18 Berichtigung 1 Brandmeldeanlagen –

Teil 18: Eingangs-/Ausgangsgeräte; Deutsche Fassung **EN 54-18:2005**, Berichtigungen zu **DIN EN 54-18:2006-03**; Deutsche Fassung **EN 54-18:2005/AC:2007** Ausgabeindex 05-2007

DIN EN 54-20 Brandmeldeanlagen –

Teil 20: Ansaugrauchmelder; Deutsche Fassung **prEN 54-20:2006 + AC:2008** Ausgabeindex 02-2009

Norm-Entwurf DIN EN 54-20:2014-04 Brandmeldeanlagen – Teil 20: Ansaugrauchmelder; Deutsche Fassung prEN 54-20:2014 Ausgabeindex 03-2011

DIN EN 54-21 Brandmeldeanlagen –

Teil 21: Übertragungseinrichtungen für Brand- und Störungsmeldungen; Deutsche Fassung **EN 54-21:2006** Ausgabeindex 08-2006

Norm-Entwurf DIN EN 54-22 Brandmeldeanlagen –

Teil 22: Rücksetzbare linienförmige Wärmemelder; Deutsche Fassung prEN 54-22:2011 Ausgabeindex 03-2011

DIN EN 54-23 Brandmeldeanlagen –

Teil 23: Feueralarmeinrichtungen – Optische Signalgeber; Deutsche Fassung **EN 54-23:2010** Ausgabeindex 06-2010

DIN EN 54-25 Brandmeldeanlagen –

Teil 25: Bestandteile, die Hochfrequenz-Verbindungen nutzen; Deutsche Fassung **EN 54-20:2008** Ausgabeindex 02-2009

DIN EN 54-25 Berichtigung 1:2012-09 –

Teil 25: Bestandteile, die Hochfrequenz-Verbindungen nutzen; Deutsche Fassung **EN 54-25:2008/AC:2012** Ausgabeindex 09-2012

Norm-Entwurf DIN EN 54-26 Brandmeldeanlagen –

Teil 26: Kohlenmonoxidmelder – Punktförmige Melder; Deutsche Fassung prEN 54-26:2014 Ausgabeindex 09-2014

DIN EN 54-27 Brandmeldeanlagen –

Teil 27: Rauchmelder für die Überwachung von Lüftungsleitungen; Deutsche Fassung **EN 54-27:2015** Ausgabeindex 05-2015

Norm-Entwurf DIN EN 54-28 Brandmeldeanlagen –

Teil 28: Nicht-rücksetzbare linienförmige Wärmemelder; Deutsche Fassung prEN 54-28:2011 Ausgabeindex 04-2011

DIN EN 54-29 Brandmeldeanlagen –

Teil 29: Mehrfachsensor-Brandmelder – Punktförmige Melder mit kombinierten Rauch- und Wärmesensoren; Deutsche Fassung **EN 54-29:2015** Ausgabeindex 06-2015

Norm-Entwurf DIN EN 54-30 Brandmeldeanlagen –

Teil 30: Mehrfachsensor-Brandmelder – Punktförmige Melder mit kombinierten CO- und Wärmesensoren; Deutsche Fassung FprEN 54-30:2014 Ausgabeindex 10-2014

DIN EN 54-31 Brandmeldeanlagen –

Teil 31: Mehrfachsensor-Brandmelder – Punktförmige Melder mit kombinierten Rauch-, CO- und optionalen Wärmesensoren; Deutsche Fassung **EN 54-31:2014** Ausgabeindex 05-2015

Sprachalarmanlagen

DIN EN 54-16 Brandmeldeanlagen –

Teil 16: Sprachalarmzentralen; Deutsche Fassung **EN 54-16:2008** Ausgabeindex 06-2008

DIN EN 54-24 Brandmeldeanlagen –

Teil 24: Komponenten für Sprachalarmierungssysteme – Lautsprecher; Deutsche Fassung **EN 54-24:2008** Ausgabeindex 06-2008

DIN EN 60 849 i. V. m. VDE 0828-1:1999-05 Elektroakustische Notfallwarnsysteme; Deutsche Fassung **EN 60 849:1998** Ausgabeindex 05-1999

Norm-Entwurf DIN EN 50 849 i. V. m. VDE 0828-1 Elektroakustische Notfallwarnsysteme; Deutsche Fassung FprEN 50 849:2011 Ausgabeindex 02-2012 (Hinweis: Diese Norm DIN EN 50 849 wurde in 11-2012 ersetztlos zurückgezogen.)

Norm-Entwurf DIN EN 50 849:2015-02; VDE 0828-1:2015-02 Elektroakustische Notfallwarnsysteme; Deutsche Fassung prEN 50 849:2014 Ausgabeindex 02-2015

Behindertennotruf

DIN VDE 0834-1:2000-04; VDE 0834-1:2000-04 Rufanlagen in Krankenhäusern, Pflegeheimen und ähnlichen Einrichtungen –

Teil 1: Geräteanforderungen, Errichten und Betrieb Ausgabeindex 04-2000

Teil 2: Umweltbedingungen und Elektromagnetische Verträglichkeit Ausgabeindex 04-2000

*Mitgeltende Normen zum Brandschutz***Feuerwehrnormen**

DIN 14 011 (Teile 1 bis Teil 9) Begriffe aus dem Feuerwehrwesen Ausgabeindex 06-2010
(*Hinweis: Diese DIN Reihen DIN 14 011-1 bis DIN 14 011-9 wurden im Juni 2005 ersatzlos zurückgezogen.*)

DIN 14 095 Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen Ausgabeindex 05-2007

DIN 14 461-1 Feuerlösch-Schlauchanschlusseinrichtungen –

Teil 1: Wandhydrant mit formstabilem Schlauch; Ausgabeindex 07-2003

DIN 14 461-2 Feuerlösch-Schlauchanschlusseinrichtungen –

Teil 2: Einspeiseeinrichtung und Entnahmeeinrichtung für Löschwasserleitungen „trocken“; Ausgabeindex 09-2009

DIN 14 461-3 Feuerlösch-Schlauchanschlusseinrichtungen –

Teil 3: Schlauchanschlussventile PN 16 Ausgabeindex 06-2006

DIN 14 461-4 Feuerlösch-Schlauchanschlusseinrichtungen –

Teil 4: Einspeisearmatur PN 16 für Löschwasserleitungen Ausgabeindex 02-2008

DIN 14 461-5 Feuerlösch-Schlauchanschlusseinrichtungen –

Teil 5: Entnahmearmatur PN 16 für Löschwasserleitungen Ausgabeindex 02-2008

DIN 14 461-6 Feuerlösch-Schlauchanschlusseinrichtungen –

Teil 6: Schrankmaße und Einbau von Wandhydranten mit Flachschlauch nach DIN EN 671-2 Ausgabeindex 09-2009