

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	5
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	13
<b>1 Einleitung</b> .....	17
<b>A Grundlagen der Brand- und Rauchausbreitung</b> .....	21
<b>2 Grundlagen der Branddynamik</b> .....	22
2.1 Brennen .....	22
2.1.1 Brandklassen .....	23
2.2 Leuchten und Rußen von Flammen .....	27
2.2.1 Zündquellen .....	28
2.2.2 Sauerstoff .....	30
2.3 Raumbrand .....	31
2.4 Energie und Wärmefreisetzung .....	36
2.5 Brandverläufe .....	39
2.5.1 Quadratisches Brandausbreitungsmodell .....	39
2.5.2 Geometrisches Ausbreitungsmodell .....	40
2.5.3 Umrechnung der Brandausbreitungsmodelle .....	44
2.6 Rauchausbreitung .....	45
2.7 Brandrauchzusammensetzung .....	47
2.7.1 Allgemeines .....	47
2.7.2 Anorganische Brandgase .....	47
2.7.3 Organische Brandzersetzungsprodukte .....	48
2.7.4 Konsequenzen für den konzeptionellen Brandschutz .....	50
<b>Kontrollfragen</b> .....	51
<b>B Baulicher Brandschutz</b> .....	55
<b>3 Brandschutzplanung und -konzepterstellung</b> .....	56
3.1 Risikoangepasste Brandschutzplanung .....	56
3.2 Brandschutznachweis und Brandschutzkonzept als Mittel der risikoangepassten Brandschutzplanung .....	57
3.3 Bauordnungsrecht .....	59
3.3.1 Einleitung .....	59
3.3.2 Struktur der Musterbauordnung .....	61
3.3.3 Rechtsvorschriften und Technische Baubestimmungen .....	62
3.3.4 Muster-Verwaltungsvorschrift technische Baubestimmungen (MVV TB) .....	64
3.3.5 Schutzziele .....	65
3.3.6 Gebäudeklassen nach MBO (§ 2 Abs. 3 MBO) .....	66

3.4	Sonderbauvorschriften .....	72
3.4.1	Allgemeines .....	72
3.4.2	Sonderbauvorschriften in der Praxis .....	73
3.4.3	Abweichungen und Erleichterungen .....	74
3.5	Bauproduktenrecht .....	76
3.5.1	Europäisches Bauproduktenrecht .....	76
3.5.2	Deutsches Bauproduktenrecht .....	80
3.5.3	Bauaufsichtliche Regelungen für Bauarten .....	82
3.5.4	Bauaufsichtliche Regelungen für Bauprodukte .....	86
3.5.5	Bauprodukte mit CE-Kennzeichnung auf Grundlage der EU-BauPVO .....	86
3.5.6	Nicht harmonisierte Bauprodukte .....	87
3.5.7	Bauprodukte nach Vorschriften anderer Vertragsstaaten des EWR .....	90
<b>4</b>	<b>Baustoffe .....</b>	<b>94</b>
<b>5</b>	<b>Bauteile .....</b>	<b>101</b>
5.1	Allgemeines .....	101
5.2	Verglasungen .....	105
5.3	Tragwerksanforderungen für die Gebäudeklassen .....	107
<b>6</b>	<b>Lage auf dem Grundstück .....</b>	<b>108</b>
6.1	Abstandsflächen .....	108
6.2	Brandwände .....	110
6.2.1	Allgemeines .....	110
6.2.2	Äußere Brandwände .....	110
6.2.3	Innere Brandwände .....	111
6.2.4	Anforderungen an Brandwände .....	112
<b>7</b>	<b>Wände und Decken .....</b>	<b>115</b>
7.1	Trennwände (§ 29 MBO) .....	115
7.2	Decken .....	116
<b>8</b>	<b>Rettungswege, Türen, Fenster .....</b>	<b>117</b>
8.1	Erster und zweiter Rettungsweg .....	117
8.2	Notwendige Flure (§ 36 MBO) .....	122
8.3	Notwendige Treppen und Treppenräume (§§ 34, 35 MBO) .....	124
8.3.1	Notwendige Treppe .....	124
8.3.2	Notwendiger Treppenraum .....	124
8.3.3	Raum zwischen dem Treppenraum und dem Ausgang ins Freie .....	125
8.4	Sicherheitstreppenraum .....	126
8.5	Türen und Fenster .....	128
8.5.1	Allgemeines .....	128
8.5.2	Rettungsfenster .....	131
8.6	Rettungsgerät der Feuerwehr .....	131

8.6.1	Allgemeines .....	131
8.6.2	Zugänge, Zufahrten und Flächen für die Feuerwehr .....	134
<b>9</b>	<b>Gebäudetechnik .....</b>	<b>150</b>
9.1	Aufzüge .....	150
9.1.1	Fahrschachttüren nach nationaler Klassifikation .....	151
9.1.2	Fahrschachttüren nach europäischer Klassifikation E 30, E 60 und E 90 .....	152
9.1.3	Brandfallsteuerung .....	152
9.2	Leitungsanlagen .....	155
9.2.1	Leitungsanlagen in Rettungswegen .....	157
9.2.2	Führung von Leitungen durch raumabschließende Bauteile (Wände und Decken) .....	159
<b>10</b>	<b>Sonderbauvorschriften .....</b>	<b>165</b>
10.1	Allgemeines .....	165
10.2	Muster-Versammlungsstättenverordnung (MVStättVO) .....	166
10.3	Muster-Verkaufsstättenverordnung (MVKVO) .....	173
10.4	Muster-Hochhaus-Richtlinie (MHHR) .....	180
10.5	Muster-Garagenverordnung (M-GarVO) .....	185
10.6	Muster-Beherbergungsstättenverordnung (MBeVO) .....	192
10.7	Muster-Schulbau-Richtlinie (MSchulbauR) .....	195
<b>11</b>	<b>Brandschutzplanung im Industriebau .....</b>	<b>201</b>
11.1	Allgemeines .....	201
11.2	Allgemeine Anforderungen (Abschnitt 5) .....	204
11.2.1	Löschwasserbedarf .....	204
11.2.2	Lage und Zugänglichkeit .....	204
11.2.3	Rettungswege .....	204
11.2.4	Rauchableitung .....	205
11.3	Verfahren ohne Brandlastermittlung (Abschnitt 6 MIndBauRL) .....	212
11.4	Verfahren mit Brandlastermittlung (Abschnitt 7) .....	216
11.4.1	Begriffe und Konzepte .....	217
11.4.2	Rechnerische Brandbelastung .....	223
11.4.3	Umrechnungsfaktor c .....	226
11.4.4	Wärmeabzugsfaktor w .....	227
11.4.5	Eingeschossige Industriebauten ohne Ebenen und mit einem Tragwerk in F 0 .....	229
11.4.6	Der weitere regulatorische Teil des Verfahrens – Allgemeines	230
11.4.7	Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer der Bau- teile .....	231
11.4.8	Sicherheitsbeiwert .....	233
11.4.9	Zusatzbeiwert $\alpha_L$ .....	235
11.4.10	Zulässige Brandbekämpfungsabschnittsflächen $\leq 60.000 \text{ m}^2$ .	237
11.4.11	Brandbekämpfungsabschnittsflächen $> 60.000 \text{ m}^2$ .....	240
	<b>Kontrollfragen .....</b>	<b>242</b>

<b>C Branderkennung</b> .....	249
<b>12 Brandmeldeanlagen</b> .....	250
12.1 Allgemeines .....	250
12.2 Normung von Brandmeldeanlagen .....	252
12.3 Konzeption von Brandmeldeanlagen .....	252
12.4 Brandmeldeanlagen-Peripherie .....	257
12.4.1 Feuerwehr-Bedienfeld .....	257
12.4.2 Feuerwehrschlüsseldepot (FSD) .....	260
12.4.3 Freischaltelement .....	261
<b>13 Brandmelder</b> .....	263
13.1 Handfeuermelder .....	263
13.2 Grundlagen automatischer Brandmelder .....	264
13.2.1 Allgemeines .....	264
13.3 Testfeuer .....	265
13.4 Rauchmelder .....	268
13.4.1 Optische Rauchmelder .....	269
13.4.2 Ionisationsrauchmelder .....	272
13.4.3 Infrarot-Linearmelder (Lichtstrahlrauchmelder) .....	274
13.5 Ansaugrauchmelder .....	278
13.6 Flammenmelder .....	283
13.6.1 Grundlagen .....	283
13.6.2 Infrarot-Flammenmelder .....	286
13.6.3 UV-Flammenmelder .....	289
13.7 Wärmemelders .....	290
13.8 Gassensoren .....	294
13.9 Videosysteme .....	297
13.10 Auswertung .....	297
13.11 Auswahl automatische Brandmelder .....	299
13.12 Rauchwarnmelder in Wohnungen .....	300
<b>Kontrollfragen</b> .....	307
<b>D Löschanlagen</b> .....	309
<b>14 Stationäre Löschanlagen</b> .....	310
<b>15 Automatische Sprinkleranlagen</b> .....	312
15.1 Anwendungsbereiche .....	313
15.2 Brandgefahrenklassen .....	314
15.3 Auslegung einer Sprinkleranlage .....	316
15.3.1 Brandgefahrenklasse .....	316
15.3.2 Wirkfläche und Wasserbeaufschlagung .....	317
15.3.3 Anlagenart .....	318
15.4 Sprinkler .....	319
15.4.1 Auslöseverhalten automatischer Sprinkler .....	320

15.5	Sprinkleranlagen mit Schaummittelzusatz .....	324
15.6	Wasserversorgung .....	324
15.6.1	Ausfallsicherheit der Wasserversorgung .....	325
15.6.2	Möglichkeiten der Wasserversorgung .....	326
<b>16</b>	<b>Sprühwasserlöschanlagen</b> .....	<b>330</b>
16.1	Allgemeines .....	330
16.2	Anwendung von Sprühwasserlöschanlagen .....	331
<b>17</b>	<b>Feinsprühlöschanlagen</b> .....	<b>335</b>
17.1	Allgemeines .....	335
17.2	Anwendungsbereiche .....	335
17.3	Anlagentechnik .....	336
17.4	Löscheffekte .....	337
17.5	Normen für Feinsprühlöschanlagen .....	339
<b>18</b>	<b>Schaumlöschanlagen</b> .....	<b>340</b>
18.1	Schaum als Löschmittel .....	340
18.1.1	Tenside .....	343
18.1.2	Fluortenside .....	345
18.2	Schaummittelklassen .....	348
18.2.1	Proteinschaummittel .....	348
18.2.2	Synthetische Schaummittel .....	349
18.2.3	Alkoholbeständigkeit .....	349
18.2.4	Class-A-Schaummittel .....	350
18.2.5	Schaumaufbau .....	350
18.2.6	Allgemeine Schaumparameter .....	355
18.2.7	Schaumzerstörung .....	357
18.2.8	Schaumparameter zur Löschleistung .....	358
18.3	Anwendungsbereiche von Löschsäumen und Schaumlöschanlagen .....	359
18.4	Arten von Schaumlöschanlagen .....	360
18.4.1	Unterteilung anhand der Verschäumungszahl .....	361
18.4.2	Tankbeschäumung – Art der Schaumapplikation .....	362
18.4.3	Art der Schaumerzeugung und der Luftzufuhr .....	363
18.4.4	Schaumherstellungsverfahren .....	365
<b>19</b>	<b>Gaslöschanlagen</b> .....	<b>368</b>
19.1	Allgemeines .....	368
19.2	Normen .....	369
19.3	Löschgase .....	371
19.3.1	Geschichte chemischer Löschgase und Halone .....	371
19.3.2	Moderne chemische Löschgase .....	373
19.3.3	Toxische und korrosive Zersetzungsprodukte .....	375
19.3.4	Umweltaspekte .....	375
19.4	Inertgase .....	376
19.4.1	Allgemein .....	376

## Inhaltsverzeichnis

---

19.4.2	Mischung von Inertgasen.....	378
19.4.3	CO <sub>2</sub> -Löschanlagen .....	378
19.5	Anlagenauslegung.....	380
19.6	Gaslöschanlagen und Personenschutz .....	383
<b>20</b>	<b>Pulverlöschanlagen .....</b>	<b>385</b>
20.1	Allgemeines .....	385
20.2	Raumschutzanlagen .....	386
20.3	Einrichtungsschutzanlagen.....	387
	<b>Kontrollfragen .....</b>	<b>389</b>
<b>E</b>	<b>Abwehrender Brandschutz .....</b>	<b>393</b>
<b>21</b>	<b>Organisatorischer Brandschutz .....</b>	<b>394</b>
21.1	ASR A2.2 Maßnahmen gegen Brände .....	394
21.2	Tragbare Feuerlöscher.....	397
21.2.1	Löschmittel .....	397
21.2.2	Bauarten .....	402
21.2.3	Klassifizierung von Feuerlöschern nach DIN EN 3-7 .....	404
21.3	Feuerlöschsprays .....	406
<b>22</b>	<b>Löschwasser .....</b>	<b>409</b>
22.1	Löschwasseranlagen .....	409
22.2	Wandhydranten.....	412
22.3	Bereitstellung von Löschwasser .....	413
	<b>Kontrollfragen .....</b>	<b>419</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>421</b>
	<b>Kontrollfragen mit Antworten .....</b>	<b>435</b>
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>471</b>