

Inhalt

1	Vorwort	15
2	Brandlehre	17
2.1	Löschen	18
2.2	Brandklassen	18
2.3	Wichtige Kriterien zum Brennen	20
2.3.1	Flammpunkt	20
2.3.2	Zündpunkt bzw. Zündtemperatur	20
2.3.3	Mindestverbrennungstemperatur und Brandtemperatur	20
2.3.4	Selbstentzündung	21
2.4	Die wichtigsten Phasen eines Brandes	21
2.5	Verbrennungsprodukte	21
2.6	Brandbelastung	22
2.7	Brandübertragung	23
2.7.1	Wärme	23
2.7.2	Flugfeuer	24
2.7.3	Pyrolysegase	24
2.8	Längenausdehnung durch Wärme	25
3	Einfluss von Bränden auf Lebewesen	27
3.1	Wärme	27
3.2	Rauch	27
4	Geschichte	29
5	Brandschutzanforderungen	33
5.1	Bauordnungsrecht	33
5.1.1	Muster-Vorschriften	34
5.1.2	Kleine Vorschriftenkunde: Hierarchie der Vorschriften	34
5.1.3	Bauaufsichtlich erlassene bzw. eingeführte Vorschriften	35
5.1.4	Gliederung der LBOs	35
5.1.5	Gebäudeklassen (GK)	35
5.1.6	Standardbauten und Sonderbauten	36
5.1.6.1	Standardbauten	36
5.1.6.2	Sonderbauten	36
5.1.7	Schutzzieldefinitionen	37
5.2	Das Brandschutzkonzept der LBOs	38
5.2.1	Anordnung und Ausdehnung von Gebäuden	38
5.2.2	Wände, Decken, Stützen, Dächer: Materielle Anforderungen	39
5.2.2.1	Systematik (Zuordnungsregeln)	39
5.2.2.2	Differenzierung Baustoffe – Bauteile im Bauordnungsrecht	39
5.2.2.3	Das System des Feuerwiderstandes	40
5.2.2.4	Allgemeine Anforderungen an Baustoffe und Bauteile	40
5.2.2.5	Tragende Wände, Stützen, Decken	41

5.2.2.6	Außenwände und Außenwandbekleidungen	43
5.2.2.7	Trennwände	46
5.2.2.8	Brandwände	47
5.2.2.9	Dächer	53
5.2.2.10	Schematische Zusammenstellung der bauordnungsrechtlichen Anforderungen an Bauteile	55
5.2.3	Rettungswege	56
5.2.3.1	Prinzip der Rettungswege	56
5.2.3.2	Einschränkungen des zweiten Rettungsweges über Leitern der Feuerwehr ..	57
5.2.3.3	Rettungsweglänge	60
5.2.3.4	Bauteilanforderung „notwendige Treppe“	60
5.2.3.5	Bauteilanforderung „notwendiger Treppenraum“	61
5.2.3.6	Bauteilanforderung „notwendiger Flur“	65
5.2.3.7	Ausgang ins Freie	68
5.2.3.8	Aufschlagrichtung von Türen in Rettungswegen	68
5.2.3.9	Beispielhafte Verlaufsschemata von Rettungswegen	69
5.2.3.10	Sonderfall Sicherheitstreppenraum	70
5.2.3.11	Rettungswege beim barrierefreien Bauen	71
5.2.3.12	Leitungen in Rettungswegen	73
5.2.3.13	Beschilderung der Rettungswege	73
5.2.3.14	Sicherheitsbeleuchtung	74
5.2.4	Anforderungen an technische Anlagen in den Bauordnungen	75
5.2.5	Abweichungen	75
5.2.5.1	Abweichungen von materiellen bauordnungsrechtlichen Anforderungen ..	76
5.2.5.2	Abweichungen von technischen Regeln	77
5.2.5.3	Abweichung bei Verwendbarkeits- bzw. Anwendbarkeitsvorgaben bei Bauprodukten und Bauarten	78
5.2.5.4	Abweichungen von planungsrechtlichen Vorgaben	78
5.2.6	Begriffe	79
5.2.6.1	Geregelte Rechtsbegriffe	79
5.2.6.2	Nicht geregelte Rechtsbegriffe	79
5.2.7	Vorschriften für ausgewählte Nutzungen	80
5.2.7.1	Garagen	80
5.2.7.2	Besonderheit Industriebau	83
5.3	Bestandsschutz	89
5.3.1	Beginn des Bestandsschutzes	89
5.3.2	Formen des Bestandsschutzes	90
5.3.3	Ende oder Aussetzen des Bestandsschutzes	90
5.3.4	Vorgehensweise des Planers bzw. Brandschutzplaners	91
5.4	Am Bau Beteiligte	91
5.4.1	Bauherr	91
5.4.2	Entwurfsverfasser	91
5.4.3	Fachplaner	92
5.4.4	Unternehmer	92
5.4.5	Bauleiter und Fachbauleiter	92
5.4.6	Prüfsachverständige und Prüfingenieure	93
5.5	Arbeitsstättenrecht	93
5.6	Sonstiges Sicherheitsrecht	94
6	Bauprodukte, Bausätze, Bauarten	97
6.1	Allgemeines	97
6.2	Bauproduktenrecht	97
6.3	Baustoffe und Bauteile	98
6.3.1	Allgemeines	98
6.3.2	Baustoffe	98
6.3.2.1	Nationale Baustoffklassifizierungen	98
6.3.2.2	Europäische Baustoffklassifizierungen	99
6.3.2.3	Brandverhalten bestimmter Baustoffe	100

6.3.3	Bauteile	101
6.3.3.1	Nationale Klassifizierung nach DIN 4102	101
6.3.3.2	Europäische Klassifizierung nach DIN EN 13501	106
6.4	Inverkehrbringen und Einbau von Bauprodukten, Bausätzen und Bauarten	110
6.4.1	Nationaler Einbau europäischer Produkte	110
6.4.2	Die Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung (VV TB)	110
6.4.3	Verwendung und Anwendung von Bauprodukten bzw. Bauarten	111
6.5	Nachweis von Klassen und Leistungen	112
6.5.1	Geregelte Bauprodukte und Bauarten	112
6.5.1.1	Eurocodes (EC)	112
6.5.1.2	DIN 4102-4	112
6.5.1.3	Entscheidungen der Kommission	114
6.5.1.4	Harmonisierte Europäische Normen (hEN)	114
6.5.2	Nicht geregelte Bauprodukte und Bauarten	114
6.5.2.1	Europäische Technische Bewertung (ETA)	114
6.5.2.2	Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP)	115
6.5.2.3	Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ)	116
6.5.2.4	Zustimmung im Einzelfall (ZiE)	116
6.5.3	Sonderfall Bauarten	117
6.5.3.1	Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP)	117
6.5.3.2	Allgemeine Bauartgenehmigung (aBG)	117
6.5.3.3	Vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG)	117
6.5.4	Dokumente und Kennzeichnung von Bauprodukten und Bauarten	117
6.5.4.1	Europäisch klassifizierte Bauprodukte	117
6.5.4.2	National klassifizierte Bauprodukte und Bauarten	118
6.6	Weitergehende Anforderungen aus dem Bauordnungsrecht	119
6.6.1	Materielle Anforderungen	119
6.6.2	Formelle Anforderungen	120
6.7	Zuordnungsregeln zwischen bauaufsichtlichen Anforderungen und DIN-Klassen	120
6.7.1	Baustoffklassen bzw. Brandverhaltensklassen	120
6.7.1.1	Baustoffklassen nach DIN 4102-1	120
6.7.1.2	Brandverhaltensklassen nach DIN EN 13501-1	121
6.7.2	Feuerwiderstandsklassen für Wände, Decken, Stützen	122
6.7.2.1	Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-2	122
6.7.2.2	Feuerwiderstandsklassen nach DIN EN 13501-2 für tragende Bauteile mit Zusatzanforderung nach DIN EN 13501-1	123
6.7.2.3	Feuerwiderstandsklassen nach DIN EN 13501-2 für raumabschließende Bauteile mit Zusatzanforderung nach DIN EN 13501-1	124
6.7.3	Sonstige	124
6.8	Beispielhafte Zuordnung: Von der bauordnungsrechtlichen Anforderung zur DIN-Klassifizierung	124
6.8.1	Beispiel Trennwand zwischen Nutzungseinheiten der GK 5	124
6.8.2	Beispiel Brandschutzverglasung in der Trennwand GK 5	125
6.8.3	Beispiel Feuerschutzabschluss in der Trennwand GK 5	125
6.9	Begriffe	125
7	Konstruktiver Brandschutz	127
7.1	Schwachpunkte von Baukonstruktionen im Brandfall	127
7.2	Das Abschottungsprinzip	127
7.3	Standarddetails	128
7.3.1	Tragende Wände und Stützen	128
7.3.2	Trennwände	131
7.3.2.1	Wandkonstruktionen	131
7.3.2.2	Wand-Deckenanschlüsse	133
7.3.3	Brandwand	134
7.3.3.1	Wandkonstruktionen	134

7.3.3.2	Brandwandanschlüsse	135
7.3.3.3	Wände anstelle von Brandwänden	139
7.3.4	Außenwände	140
7.3.4.1	Wandkonstruktionen	140
7.3.4.2	Oberflächen und Außenwandbekleidungen	141
7.3.4.3	Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) aus EPS	141
7.3.4.4	Außenwandkonstruktionen aus Holz	141
7.3.4.5	Hinterlüftete Außenwandbekleidungen, Doppelfassaden	141
7.3.5	Decken	142
7.3.5.1	Deckenkonstruktionen	142
7.3.5.2	Decken-Anschlüsse	143
7.3.5.3	Unterdecken	143
7.3.6	Dächer	144
7.3.6.1	Dachkonstruktionen mit Feuerwiderstand	144
7.3.6.2	Dachanschlüsse an aufgehendes Mauerwerk	145
7.3.6.3	Dächer mit Feuerwiderstand von unten	145
7.3.6.4	Dachkonstruktionen mit Vermeidung einer Brandausbreitung innerhalb der Konstruktion	146
7.3.6.5	Nachweis „harte Bedachung“	146
7.3.6.6	Sonderfall Gründächer	147
8	Schottsysteme und Sonderbauteile	149
8.1	Feuerschutzabschlüsse	149
8.1.1	Anforderungen an Feuerschutzabschlüsse	149
8.1.2	Arten von Feuerschutzabschlüssen	150
8.1.3	Planung und Einbau von Feuerschutzabschlüssen	150
8.2	Rauchschutzabschlüsse und dichtschließende Abschlüsse	152
8.2.1	Dichtschließende Abschlüsse	152
8.2.2	Rauchdichte Abschlüsse	152
8.2.3	Vollwandige Türen	153
8.2.4	Schachttüren und Revisionsabschlüsse	153
8.3	Feststellanlagen	153
8.3.1	Bestandteile einer Feststellanlage	153
8.3.2	Bauarten von Feststellanlagen	154
8.3.3	Einbau von Feststellanlagen	154
8.4	Brandschutzverglasungen	155
8.4.1	Sonderkonstruktionen	155
8.4.2	Das System Brandschutzverglasung	155
8.4.3	Einbau und Planung von Brandschutzverglasungen	156
8.5	Kabelschotts	156
8.5.1	Arten von Kabelschotts	156
8.5.2	Einbau und Planung von Kabelschotts	157
8.6	Rohrschotts	157
8.6.1	Anwendungsbereiche	157
8.6.2	Einbau und Planung von Rohrschotts	158
8.7	Kombischotts	158
8.8	Installationskanäle und -schächte	158
8.9	Brandschutzklappen	159
8.9.1	Einbau und Planung von Brandschutzklappen	159
8.9.2	Sonderformen von Brandschutzklappen	160
8.10	Lüftungsleitungen mit Feuerwiderstand	160
8.11	Entrauchungsklappen	160
9	Anlagentechnik	163
9.1	Lüftungsanlagen	163
9.1.1	Baustoffe in Lüftungsanlagen	163

9.1.2	Raumabschluss von Lüftungsanlagen	163
9.1.3	Spezielle Regelungen	164
9.2	Leitungsanlagen	164
9.2.1	Leitungsanlagen in Rettungswegen	165
9.2.1.1	Allgemein	165
9.2.1.2	Elektrische Leitungen	165
9.2.1.3	Installationsschächte und -kanäle, Unterdecken, Unterflurkanäle	165
9.2.2	Führung von Leitungen durch raumabschließende Bauteile (Wände und Decken)	166
9.2.2.1	Ausgewählte Erleichterungen	166
9.2.3	Funktionserhalt	168
9.2.3.1	Grundsätzliches	168
9.2.3.2	Dauer des Funktionserhalts	168
9.3	Systemböden	168
9.3.1	Anforderungen an Baustoffe und Bauteile	169
9.3.2	Wände auf Systemböden	169
9.3.3	Systemböden deren Hohlräume der Raumlüftung dienen	169
9.4	Elektrische Betriebsräume	169
9.4.1	Allgemeine Anforderungen an Betriebsräume	170
9.4.2	Zusätzliche Anforderungen an Betriebsräume	170
9.5	Aufzüge	170
9.5.1	Fahrschacht (Aufzugschacht)	171
9.5.2	Triebwerksraum (Aufzugsmaschinenraum)	172
9.5.3	Fahrschachttüren	172
9.5.3.1	Bauordnungsrechtliche Anforderungen an Fahrschachttüren	172
9.5.3.2	Unterschied zwischen Fahrschachttüren und Feuerschutzabschlüssen	173
9.5.3.3	Kennzeichnung von Fahrschachttüren	173
9.5.4	Lüften und Entrauchen von Fahrschächten	173
9.5.5	Größe der Fahrkörbe	174
9.5.6	Brandfallsteuerung von Aufzügen	174
9.5.7	Zusätzliche Ausstattungsstufen von Aufzügen	175
9.5.7.1	Sicherheits- bzw. Rettungsaufzug	175
9.5.7.2	Evakuierungsaufzug	176
9.5.7.3	Feuerwehraufzug	177
9.6	Feuerungsanlagen und Brennstofflager	178
9.6.1	Einschränkung des Anwendungsbereiches der MFeuV	179
9.6.2	Verbrennungsluftversorgung von Feuerstätten	179
9.6.3	Aufstellen von Feuerstätten	180
9.6.4	Abgasanlagen	181
9.6.4.1	Schornsteine und Abgasleitungen	182
9.6.4.2	Rauchrohre	183
9.6.4.3	Mündungen von Abgasanlagen	184
9.6.5	Brennstofflagerung	185
9.7	Müllabwurfschacht	186
9.8	Blitzschutz	187
9.8.1	Bauordnungsrechtliche Regelungen	187
9.8.2	Äußerer Blitzschutz	187
9.8.3	Innerer Blitzschutz	188
10	Technischer Brandschutz	191
10.1	Entrauchung und Rauchfreihaltung	191
10.1.1	Rauch- und Wärmeabzugsanlage (RWA)	191
10.1.1.1	Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA)	192
10.1.1.2	Natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte (NRWG)	194
10.1.1.3	Maschinelle Rauchabzugsanlage (MRA)	196
10.1.2	Öffnungen zur Rauchableitung	196
10.1.3	Druckbelüftungsanlagen	197
10.1.4	Rauch-Spülanlage (RSA)	198

10.2	Wärmeabzug (WA)	198
10.3	Brandmeldung	199
10.3.1	Brandmeldeanlage (BMA)	199
10.3.1.1	Auslegung	200
10.3.1.2	Aufbau und Bestandteile	201
10.3.1.3	Automatische Brandmelder – Kenngrößen	202
10.3.1.4	Rauchmelder	202
10.3.1.5	Wärmemelder	205
10.3.1.6	Brandgasmelder bzw. CO-Melder	205
10.3.1.7	Mehrkriterienmelder	206
10.3.1.8	Flammenmelder	206
10.3.1.9	Nichtautomatische Brandmelder – Handfeuermelder	206
10.3.1.10	Falschalarmsicherheit	206
10.3.1.11	Feuerwehrperipherie	207
10.3.1.12	Brandfallsteuerung	209
10.3.1.13	Alarmübertragung	209
10.3.2	Alarmierung	209
10.3.3	Rauchwarnmelder (RWM)	210
10.3.3.1	Funktion und Bauart	210
10.3.3.2	Installationsort	211
10.3.3.3	Einbau und Wartung	212
10.3.3.4	Vernetzung von Meldern	212
10.4	Löschanlagen	212
10.4.1	Wandhydranten	213
10.4.1.1	Typen von Wandhydranten	213
10.4.1.2	Schutz der Wandhydranten	214
10.4.1.3	Druckerhöhung	215
10.4.1.4	Aufstellung von Wandhydranten	215
10.4.2	Trockene Steigleitung und Löschwasserleitung „trocken“	216
10.4.3	Sprinkleranlagen	218
10.4.3.1	Konzeption einer Sprinkleranlage	219
10.4.3.2	Aufbau einer Sprinkleranlage	219
10.4.3.3	Auslegung einer Sprinkleranlage	221
10.4.3.4	Besondere Formen von Sprinkleranlagen	222
10.4.4	Sprühwasser-Löschanlagen	222
10.4.4.1	Konzeption einer Sprühwasser-Löschanlage	222
10.4.4.2	Aufbau einer Sprühwasser-Löschanlage	223
10.4.4.3	Besondere Formen von Sprühwasser-Löschanlagen	224
10.4.5	Wassernebel- und Feinsprüh-Löschanlagen	224
10.4.6	Gaslöschanlagen	224
10.4.7	Schaumlöschanlagen	226
10.4.8	Sonderlöschanlagen	226
10.5	Sauerstoffreduktion	228
10.5.1	Funktionsprinzip von Sauerstoffreduktionsanlagen	228
10.5.2	Einsatzgebiete für Sauerstoffreduktionsanlagen	229
10.5.3	Auslegung von Sauerstoffreduktionsanlagen	229
10.5.4	Personensicherheit	229
10.5.5	Bauliche Voraussetzungen	229
10.6	Sicherheitsstromversorgungsanlagen	229
11	Abwehrender Brandschutz	231
11.1	Feuerwehrgesetze	231
11.2	Arten von Feuerwehren	231
11.2.1	Öffentliche Feuerwehren	231
11.2.2	Nichtöffentliche Feuerwehren	232
11.3	Organisation der Feuerwehr	232
11.3.1	Einbindung in die öffentliche Verwaltung	232
11.3.2	Die Feuerwehr im Einsatz	233

11.4	Feuerwehrgeräte	234
11.4.1	Fahrzeuge zur Brandbekämpfung	234
11.4.1.1	Anhänger	234
11.4.1.2	Kraftfahrzeuge	234
11.4.2	Feuerwehrleitern und Rettungsgeräte	237
11.4.2.1	Tragbare Leitern	237
11.4.2.2	Hubrettungsfahrzeuge	238
11.4.2.3	Zusammenfassender Vergleich der unterschiedlichen Leitertypen	240
11.4.3	Sonstige Fahrzeuge und Geräte	240
11.4.4	Feuerwehrpumpen	240
11.4.5	Feuerwehrschräuche, wasserführende Armaturen	241
11.5	Löschwasser	243
11.5.1	Löschwasserversorgung	243
11.5.1.1	Unabhängige Löschwasserversorgung	243
11.5.1.2	Abhängige Löschwasserversorgung	244
11.5.2	Ermittlung des notwendigen Löschwasserbedarfs	246
11.5.3	Löschwasserrückhaltung	247
11.6	Flächen für die Feuerwehr	248
11.6.1	Zugang oder Zufahrt	248
11.6.2	Weitere Regelungen für Zu- und Durchfahrten	248
11.6.3	Aufstellflächen	248
11.6.4	Bewegungsflächen	250
11.6.5	Befestigung und Tragfähigkeit	250
11.6.6	Kennzeichnung	251
11.6.7	Unterhalt und Erkennbarkeit	251
11.7	Feuerwehrpläne	252
11.8	Leistungsfähigkeit einer Feuerwehr	252
12	Organisatorischer Brandschutz	255
12.1	Vorgaben und Verantwortlichkeiten beim organisatorischen Brandschutz ..	255
12.2	Schriftliche Elemente des organisatorischen Brandschutzes	255
12.2.1	Brandschutzordnung	255
12.2.2	Flucht- und Rettungsplan	256
12.2.3	Notfallplanung bzw. Alarmplan	256
12.3	Personelle Maßnahmen des organisatorischen Brandschutzes	256
12.3.1	Brandschutzbeauftragte	256
12.3.2	Brandschutzhelfer	257
13	Einrichtungen zum Selbstschutz	259
13.1	Feuerlöscher	259
13.1.1	Bauarten von Feuerlöschern	259
13.1.2	Beschriftung	260
13.1.3	Brandklassen und Löschvermögen bzw. Löscheinrichtungen von Feuerlöschern	260
13.1.4	Ausstattung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern	261
13.1.5	Aufstellung von Feuerlöschern	263
13.1.6	Montagehöhe von Feuerlöschern	263
13.1.7	Brandschutzzeichen zum besseren Auffinden von Feuerlöschern	263
13.1.8	Instandhaltung und Prüfung von Feuerlöschern	264
13.2	Sonstige Löscheinrichtungen	265
14	Ingenieurmethoden im Brandschutz	267
14.1	Rechenverfahren der Eurocodes zur Bemessung von Bauteilen und Tragwerken	268
14.2	Rechenverfahren nach DIN 18230 als Eingangsparameter für MIndBauRL	269
14.3	Simulationsnachweise	270
14.3.1	Brand- und Rauchausbreitungssimulationen	270

14.3.2	Evakuierungssimulationen	271
14.3.3	Überprüfung von Simulationen	272
15	Brandschutz auf Baustellen	273
15.1	Typische Gefahren auf Baustellen	273
15.2	Rechtliche Grundlagen	275
15.2.1	Verantwortlichkeiten	275
15.2.2	Vorbeugende Maßnahmen	276
15.2.3	Baustellenorganisation	276
15.2.4	Besonderheit baulicher und anlagentechnischer Brandschutz	276
16	Literaturverzeichnis	279
16.1	Normen	279
16.2	Rechtsvorschriften	283
16.3	Literatur	284
17	Lösungen der Kontrollfragen	287
18	Stichwortverzeichnis	307