

Bernd Prümer

Brandschutz in der Haustechnik

Wie brennt ein an sich
unbrennbares Haus aus?

Ganz einfach, entlang
der Haustechnik!



Gentner Verlag Stuttgart

Kapitel		Seite
	Vorwort	14
1.	Todsünden am Bau	17
1.1	Wir bringen gewaltige Brandlasten in Gebäude ein	17
1.2	Brandschutz ein großes Marktsegment	17
1.3	Stimmt den nun das provokante Zitat, ein Haus brenne entlang der Haustechnik aus?	18
1.4	Düsseldorf und noch immer kein Ende	18
1.5	Manchmal "funktioniert" vorbeugender Brandschutz sogar	20
1.6	Theorie und Praxis	20
1.7	Mit der Auswahl der Baustoffe fängt es an	21
1.8	Die rechtliche Seite unserer Todsünden	22
1.8.1	Was müssen Fachplaner wissen?	22
1.8.2	Was sagen dazu die Richter? Prüfungs- und Fortbildungspflicht von Planern und Ausführenden	22
1.8.3	Schuld und Haftung	22
1.8.4	Fahrlässige Brandstiftung nach § 309 StGB	22
1.9	Sicherheit durch Prüfzeichen?	23
1.9.1	Das "CE" Zeichen: Wozu dann das CE Zeichen?	24
1.10	Europäische Harmonisierung	24
1.10.1	Europäische Brandschutzrichtlinien in deutschen Bundesländern?	25
1.11	Auflagen erfüllt?	25
1.11.1	Am Beispiel Flughafen Düsseldorf: Wer haftet?	25
1.11.2	Brennbare Isolierungen in den Decken des Flughafens	27
1.11.3	Auszug aus der Verdingungsordnung Bau Teil B: VOB/B	27
1.11.4	Was sind den nun die a.a.R.d.T., die allgemein anerkannten Regeln der Technik?	27
1.11.5	Was heißt das?	27
1.11.6	Der "Zentralverband Sanitär- Heizung- und Klima" ZVSHK empfiehlt daher dem Verarbeiter als Schutzmaßnahme	28
1.11.7	Maßnahmen, die die Verdingungsordnung Bau verlangt	28
1.11.8	Der Bauherr hat es einfacher	29
1.11.9	Was tun bei einem schweren Baumangel?	29
1.11.10	Hersteller von haustechnischen Anlagen müssen sich seit 1990 dem Produkthaftungsgesetz beugen	29
1.12	Ein letztes Wort	30
1.13	Zusammenfassung	30

	Seite
2. Brennen und löschen	31
2.1 Was ist ein Brand?	31
2.2 Unterschiede zwischen Feuer und Brand, Detonation, Explosion und Verpuffung	31
2.3 Temperaturverlauf bei einem Brand	31
2.4 Die drei Voraussetzungen für ein Schadensfeuer	33
2.5 Was hat das mit Ihnen, mit Planer und Verarbeiter zu tun?	33
2.5.1 Der Brennstoff	34
2.6 Löschen: Was tut die Feuerwehr	34
2.7 Was brennt eigentlich wirklich?	34
2.8 Zusammenfassung	35
3. Gesetzliche Grundlagen	36
3.1 Auszug zu den ersten Brandschutzverordnungen	36
3.1.1 Bußgeldkatalog	36
3.2 Gesetzliche Grundlagen und Ziele des vorbeugenden Brandschutzes heute	36
3.2.1 MBO § 3 Allgemeine Anforderungen	37
3.2.2 § 17 Brandschutz	37
3.2.3 Inhaltsverzeichnis Brandschutzanforderungen der Musterbauordnung (MBO) - Fassung Juni 1996 -	38
3.3 Grundsatz der Länderzuständigkeit	39
3.4 Die Feuerwehr als Sachverständiger	41
3.5 Die "Brandschutz-DIN" DIN 4102 Gliederung	43
3.5.1 Einige weitere wichtige DIN-Normen und Richtlinien für den Brandschutz im Hochbau	44
3.6 Anforderungslabyrinth für Bauprodukte: Die Bauregellisten	45
3.6.1 Inhalt Bauregelliste Teil A 1	45
3.6.2 Inhalt Bauregelliste Teil A 2	46
3.6.3 Inhalt Bauregelliste B	46
3.6.4 Inhalt Bauregelliste B 1	46
3.6.5 Inhalt Bauregelliste B 2	47
3.6.6 Inhalt Bauregelliste C	47
3.6.7 Die Bauproduktenliste ist ein wichtiges Instrumentarium	47
3.7 Künftig geht alles schneller? Einfacher?	47
3.7.1 Kenntnisnahmeverfahren in Baden-Württemberg schon heute angewandt LBO § 51	48
3.7.2 Zitat aus einem Hochbauamt	48
3.7.3 Was ist ein Sachverständiger?	48
3.7.4 Anmerkung	48

	Seite
3.8	Zentrale gesetzliche Grundlage ist die jeweilige Landesbauordnung kurz: LBO 48
3.8.1	Prinzipien: 48
3.8.2	Abschottungsprinzip 48
3.8.3	Fluchtwegesicherungsprinzip 49
3.9	Brandschauen 49
3.9.1	Welche Objekte müssen sich Brandschauen unterziehen? 49
3.9.2	Formalien einer Brandschau 50
3.9.3	Brandschau Beispiel: Baden-Württemberg 50
3.10	Zusammenfassung 57
4.	Statistik 58
4.1	Jedes Jahr verursachen Gebäudebrände erhebliche Personen- und Sachschäden 58
4.2	Wo sind die Schwerpunkte? 58
4.3	Es gibt kaum Tote bei Industriebränden 58
4.4	Einige Worte zum Bereich Brandstiftung 60
4.5	Schächte und Hohlräume 62
4.5.1	Haustechnik: Warum brennen Installationsschächte? 62
4.5.2	Folge von Schachtbränden in Industrie/ Großanlagen 63
4.6	Brandausbreitungsgeschwindigkeiten 63
4.6.1	Zeitlicher Brandverlauf: Weitere Zeiten aus der Praxis "Über den Daumen" 63
4.7	Zusammenfassung 63
5.	Brandverhalten und Baustoffe 65
5.1	Rauch und Toxizität 65
5.1.1	Direkter Grund für den Tod von Brandopfern 65
5.2	Übersicht der Kunststoffarten und deren Brandverhalten 66
5.2.1	Thermoplaste 66
5.2.2	Elastomere 66
5.2.3	Duroplaste 66
5.3	Folge von Kunststoffbränden 66
5.3.1	Bei der brandschutztechnischen Bewertung interessieren besonders die Brandparallelererscheinungen 67
5.4	Verbrennungsprodukte 67
5.4.1	Verbrennungsprodukte Polyolefine 67
5.4.2	Verbrennungsprodukte Polyvinylchlorid (PVC) 67
5.4.3	Verbrennungsprodukte Polystyrol (Styropor) 67

	Seite
5.4.4	Verbrennungsprodukte Polymethylacrylat (Plexiglas, Plexigum) 67
5.4.5	Verbrennungsprodukte Polyamide (Nylon, Perlon) 67
5.4.6	Verbrennungsprodukte Polyacrylnitril (Orlon, Dralon) 68
5.4.7	Verbrennungsprodukte Polyurethan (Moltopren, Desmodur) 68
5.4.8	Verbrennungsprodukte Formaldehyd-Harze 68
5.4.9	Verbrennungsprodukte Phenol-Harze 68
5.5	"Bio" alles okay? 68
5.5.1	Verbrennungsprodukte Wolle 68
5.5.2	Verbrennungsprodukte Holz 68
5.5.3	Chlorchemie begleitet unser Leben! 70
5.5.4	Den richtigen Baustoff am richtigen Platz! 70
5.6	Bauaufsichtliche Benennung (eines Bauteils) 71
5.6.1	Anforderungen an Baustoffe 71
5.7	Zusammenfassung 74
6.	Wirkung von Feuer und Rauch auf Mensch und Bauwerk 75
6.1	Das gefährlichste Rauchgas ist Kohlenmonoxid CO und Kohlendioxid CO ₂ und es entsteht bei fast jeder Verbrennung 75
6.1.1	Doch keine falschen Schlüsse 75
6.1.2	Rettung ohne Spätfolgen gibt es selten 75
6.2	Wirkung von Brandgasen auf Gebäude 76
6.2.1	Hitze ist der Motor eines Brandes 76
6.3	Zusammenfassung 78
7.	Anforderungen des vorbeugenden Brandschutzes 79
7.1	Drei Bauhöhen, drei Anforderungsklassen 79
7.1.1	Beispielhaft einige Anforderungen in Abhängigkeit von der Bauhöhe (nach der Musterbauordnung) 80
7.1.2	Entstehung der Höhengrenzen 87
7.2	Zuordnung und Beispiele für Gesetze und Regelwerke 88
7.2.1	Musterbauordnung MBO 88
7.2.2	Länderbauordnung LBO 88
7.2.3	Ausführungs-/ Durchführungsverordnungen AVO/ DVO 88
7.2.4	Rechtsverordnungen und Richtlinien RVO 88
7.2.5	Eingeführte technische Baubestimmungen ETB, Normen und die a.a.R.d.T.: Die allgemein anerkannten Regeln der Technik 88

	Seite
7.3	Für die Haustechnik gilt 88
7.4	Verkaufsstätten 89
7.5	Beispiel Weihnachtsmarkt Stuttgart 90
7.6	Industriebauten 90
7.6.1	Grundlagen der Sicherheitsbetrachtungen 91
7.6.2	Geringere Brandlast, weniger Schadensfeuer 92
7.6.3	Brandsicherheitsklassen 92
7.6.4	Die Sicherheitsbeiwerte 93
7.6.5	Eingeschossige Industriebauten 95
7.6.6	Anforderungen an Baustoffe und Bauteile sowie Größe der Brandabschnitte im vereinfachten Verfahren 96
7.6.7	Besondere Anforderungen an Lager 96
7.6.8	Was ist zweigeschossig? 97
7.6.9	Rettungstunnel 97
7.6.10	Produktionsabläufe, Verantwortlichkeit 97
7.6.11	Elektrizität in Großanlagen 98
7.6.11.1	DIN 4102 - 12 Anwendungsbereich und Zweck 98
7.6.11.2	DIN 4102 - 12 Kabelanlagen 99
7.6.11.3	Funktionserhalt Allgemeines 99
7.6.11.4	Maßnahmen und Prüfung, Nachweis des Funktionserhaltes 99
7.6.11.5	Allgemeines 99
7.7	Hochhäuser 100
7.7.1	Grundsätzliche Anforderungen bei Hochhäuser 100
7.7.2	Bodenbeläge 100
7.7.3	Firetower 101
7.7.4	Stichflure 101
7.8	Krankenhäuser, Altenpflegeheime, Altenheime 101
7.8.1	Ständige Evakuierungskapazität für 30 % aller Patienten 102
7.8.2	Decken, Stützen, Wände 102
7.8.3	Innenwände 102
7.8.4	Abschnitte 102
7.8.5	Treppenraum 103
7.8.6	Flure im Gebäude liegend 103
7.8.7	Türen 103
7.8.8	Aufzüge 104
7.8.9	Versorgungsanlagen 104
7.8.10	Alarm- und Feuerlöschanlagen 104
7.8.11	Hydranten 104
7.8.12	Notfallplanung 105
7.9	Schulen 105
7.9.1	Wichtige Grundsätze 105

	Seite
7.10	Kindergärten 105
7.10.1	Wichtige Grundsätze 105
7.11	Der organisatorische Brandschutz 106
7.12	Zusätzlich ein paar allgemeine wichtige Hinweise 106
7.12.1	Müllabwurfsschächte 107
7.12.2	Heizöllageraum 107
7.12.3	Ersatzstrom wird gefordert für 107
7.13	Die Altbausanierung 108
7.13.1	Besonderes Problem: Die berühmten schwäbischen Glastüren 108
7.13.2	Rechtliche Grundlagen, um bei Sanierungen einzugreifen 108
7.13.3	Drei Fälle unterscheiden wir 109
7.13.4	Beurteilung eines Bauvorhabens 109
7.13.5	Es sind zu beurteilen 109
7.13.6	Immer das Wichtigste: Die Begründung der Anordnung einer unverzüglichen Baumangelbeseitigung 110
7.13.7	Achtung alte Krankenhäuser 110
7.13.8	Umbau Altbauten im Zusammenhang mit Nottreppen, Tritten und Leitern, das ausgebaute Dachgeschoß 110
7.13.9	Sonderfall zwei geschossige Maisonettewohnung 111
7.13.10	Decken 111
7.13.11	Zusammenfassung Grundsätze Altbausanierung 112
7.14	Türen: "Dicht", "rauchdicht", "feuerhemmend", "feuerbeständig", T 30, T 90 112
7.14.1	Verschlüsse an Türen 113
7.15	Abstandsflächen 113
7.15.1	Abstandsflächen in Sonderfällen 115
7.15.2	§ 6 Abstandsflächen nach der Musterbauordnung 116
7.15.3	Abstandsberechnung 118
7.15.4	Abstand, die zentrale Forderung 119
7.16	Zugänge und Zufahrten auf Grundstücken 119
7.16.1	§ 5 Musterbauordnung Zugänge und Zufahren auf den Grundstücken 120
7.16.2	Zufahren und Aufstellflächen 120
7.17	Manchmal bleibt nur die Flucht 121
7.17.1	Empfehlung: Anleiterproben immer bei Regenwetter 122
7.17.2	Leiterstellprobe 122
7.17.3	Rettungswege und Kenntnissgabeverfahren 122
7.17.4	Der 2. Rettungswege 123
7.17.5	Im Hotel 123
7.17.6	Alternative Ausziehleitern oder Klappleitern? 124

		Seite
7.17.7	Wie schnell ist den nun der zweite Rettungsweg der Feuerwehr?	124
7.17.8	Um so ernster sollten wir den Gebäudebrandschutz nehmen, den ersten Rettungsweg	124
7.17.9	Beispiele einiger zugelassenen Fluchtweglängen, unterschiedlich von Land zu Land	125
7.17.10	Notwendiger Treppenraum	126
7.17.11	Besonders zu beachten	127
7.17.12	Aufzüge	127
7.17.12.1	Feuerwehraufzug	127
7.17.12.2	Besondere Anforderungen	127
7.17.13	Verschlüsse an Türen	128
7.17.14	Notwendiger Treppenraum nach § 32 Musterbauordnung	128
7.17.15	Notwendige Flure	130
7.17.15.1	Notwendige Flure nach § 33 Musterbauordnung	130
7.17.16	Notwendige Treppenräume von Gebäuden über 5 Geschossen und Sicherheitstreppenräume nach § 3, § 8 und Ausführungsverordnung § 11 Landesbauordnung Baden-Württemberg	131
7.17.16.1	Stichflurlänge Bayern	132
7.17.16.2	Sicherheitstreppenraum im Hochhaus	132
7.17.16.3	Notwendiger Treppenraum	132
7.17.16.4	Sicherheitstreppenraum	133
7.17.17	Unterdecken, Installationen in Fluchtwegen	133
7.17.17.1	DIN 4102-2 Auszug	134
7.17.17.2	DIN 4102-2 Feuerwiderstandsklassen von Stahlbetondecken mit Unterdecke	134
7.18	Zusammenfassung	136
8.	Tabellenteil (Gesetzesübersicht der Länder)	137
8.1	Baden - Württemberg Landesbauordnung	138
8.2	Bau u. Betriebe von Gaststätten neue Bundesländer	140
8.3	Bauaufsichtliche Richtlinien für Schulen NRW / Schleswig - Holstein	142
8.4	Bayern Bauordnung	144
8.4.1	Bayern Gaststättenbauverordnung	146
8.4.2	Bayern Warenhausverordnung	147
8.5	Berlin Bauordnung	148
8.5.1	Berlin Warenhausverordnung	150
8.6	Brandenburg Bauordnung	152
8.7	Bremen Landesbauordnung	154

	Seite
8.8	Hamburg Bauordnung 156
8.8.1	Mindestanforderungen an Hochhäuser in Hamburg 158
8.9	Hessen Gaststättenrichtlinien 159
8.9.1	Hessen Geschäftshausverordnung 160
8.9.2	Hessen Krankenhausrichtlinie 162
8.9.3	Hessen Landesbauordnung 164
8.9.4	Hessen Richtlinien für Schulen 168
8.10	Hochhausrichtlinie Bayern, Bremen, Hessen u. Schleswig-Holstein 170
8.11	Krankenhausrichtlinie der neuen Bundesländer 172
8.12	Mecklenburg - Vorpommern Bauordnung 174
8.13	Musterverkaufsstättenverordnung für Mecklenburg - Vorpommern und Baden - Württemberg, Niedersachsen, Thüringen 176
8.14	Niedersachsen Bauordnung 178
8.14.1	Niedersachsen Richtlinien für Schulen 180
8.15	Nordrhein - Westfalen Gaststättenbauverordnung 182
8.15.1	Nordrhein - Westfalen Geschäftshausverordnung 183
8.15.2	Nordrhein - Westfalen Hochhausverordnung 184
8.15.3	Nordrhein - Westfalen Krankenhausbauverordnung 186
8.15.4	Nordrhein - Westfalen Landesbauordnung 188
8.16	Rheinland - Pfalz Geschäftshausverordnung 190
8.16.1	Rheinland - Pfalz Landesbauordnung 192
8.17	Saarland Bauordnung 194
8.17.1	Saarland Gaststättenbauverordnung 196
8.17.2	Saarland Waren- und Geschäftshausverordnung 197
8.18	Sachsen Bauordnung 198
8.19	Sachsen-Anhalt Bauordnung 200
8.20	Schleswig - Holstein Geschäftshausverordnung 202
8.20.1	Schleswig - Holstein Landesbauordnung 204
8.21	Thüringen Bauordnung 206
8.21.1	Thüringen Richtlinien für Schulen 208
8.22	Verkaufsstättenbauordnung für Sachsen, für Sachsen - Anhalt 210
9.	Brandwände 211
9.1	§ 17 Musterbauordnung 211
9.2	Brandabschnittsgröße 211
9.3	Brandwände 212
9.4	Komplextrennwand 212
9.5	Die Praxis 212

		Seite
9.6	DIN 4102-3	213
9.7	DIN 4102-4 Auszug	214
9.8	Prüfkriterien in der Übersicht	216
9.9	Aufbau, Testanordnung	217
9.10	Bedingungen an die Bauteile, die erfüllt werden müssen	218
9.10.1	Tragfähigkeit	218
9.10.2	Raumabschluß	218
9.10.3	Prüfung von Außenwänden	218
9.11	Zusammenfassung	222
10.	Wand- und Deckendurchführungen	223
10.1	Anforderungen	223
10.2	Musterbauordnung § 17	223
10.3	DIN 4102-11 Definition Installationsschächte	224
10.4	Beispiel Landesbauordnung Baden - Württemberg § 26	224
10.4.1	Beispiel Landesbauordnung Baden - Württemberg § 31	224
10.4.2	Ausführungsverordnung § 15	224
10.5	DIN 4102-11	225
10.5.1	DIN 4102-11	225
10.5.2	DIN 4102-4	226
10.5.3	Anmerkung	227
10.6	Richtlinien für Leitungsanlagen, Brandschutztechnische Anforderungen (DIBt)	227
10.7	Neu : Die MLAR: Die Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie	227
10.7.1	Weiteres zur MLAR und Anmerkungen zu einzelnen Stellen: Das Wichtigste zuerst: Die rechtliche Situation - Inwieweit ist die MLAR verbindlich?	241
10.7.2	Die rechtliche Situation	242
10.7.3	Zusammenfassung Rohr-, Schacht-, Kanaldurchführungen	243
10.7.4	Prinzipielle Unterscheidungen	243
10.7.5	Anmerkung	244
10.7.6	Erklärung	244
10.7.7	Anmerkung zu Deckenaufhängern	245
10.7.7.1	Anmerkung	245
10.7.8	Gaszähler	245
10.7.9	"Die 32 mm-Frage" oder "Loch bleibt Loch", es gilt unverändert der Ermessensspielraum des abnehmenden Beamten	246
10.8	Kommentar zum Problem Brandschutz in Installationsschächten	246

		Seite
10.8.1	Aus den Erläuterungen zur DIN 4102-11 (Installationschächte)	247
10.9	Wo brennt's denn hier?	247
10.10	Rauchdruck ist außerordentlich groß	247
10.10.1	Nochmal deutlich die 32 mm Rohr Frage	248
10.11	Zusammenfassung	248
11.	Lösungsansätze	255
11.1	Zu beachten	256
11.2	Zu den Produkten im Einzelnen:	256
11.2.1	DAL Rapid WC Brandschutzelement	256
11.2.2	DAL Uniset Brandschutzelement: (Installationselement)	257
11.2.3	Der Geberit SanBlock: (Installationselement)	257
11.2.4	Geberit „Quattro“: (Schacht - Wandsystem auf GIS Basis)	257
11.2.5	Huter: (Objektbezogene Installationsschächte)	259
11.2.6	Deckenverguß	259
11.2.7	MEROBlock Brandschutzelement: (Installationslement)	259
11.2.8	Schwab Protecta Brandschutzelement: (Installationslemente)	260
11.2.9	Wisa Brandschutzelement: (Installationslement)	261
11.2.10	Einzelkomponentenanbieter	261
11.2.11	Intumeszenzkitte, „Brandschäume“	262
11.3	Grundsätzliche Probleme, Schwierigkeiten bei Lüfter-, Rohr- und Kabelschotts auf Intumeszenzmaterialbasis	263
11.4	Einzelne Rohrschotts, Brandschutzmanschetten, die als Blechgehäuse um Rohre gelegt werden	264
11.5	In diesem Zusammenhang: „Universalschotts“	264
11.5.1	Montageablauf	264
11.6	Besser Baukastensystem, ohne „schmieren und salben“	265
11.7	Zusammenfassung	267
12.	Risiken durch zusätzliche Technik ausgleichen?	274
12.1	Prämienrichtlinien/Rabatte	274
12.2	Die haustechnische Ausrüstung im Schadensfall	275
12.3	Löschmittelbedarf: (Wasser)	275
12.4	Steigleitungen	275
12.5	Selbsttätige Löschanlagen sind wie Brandmeldeanlagen Einzelfallentscheidungen	275
12.6	Wandhydrant mit Alarmknopf zur Feuerwehr	276
12.7	Zwei Löschanlagen im Detail: (Sprinkler, CO ₂ .)	276

		Seite
12.7.1	Aufgaben eines Sprinklers: Löschen und Melden	276
12.7.2	Richtlinien für Sprinkleranlagen	277
12.7.3	Allgemeine Grundlagen	278
12.8	CO ₂ – Kohlendioxid Löschanlage	288
12.9	Die Brandmeldeanlage	291
12.9.1	Rechtliche Grundlagen Bauordnung	291
12.9.2	Eine Brandmeldeanlage setzt sich aus dem öffentlichen und nichtöffentlichen Bereich zusammen	292
12.9.3	Arbeitsablauf an einer Brandmeldezentrale	293
12.9.4	Übertragungswege	294
12.10	Rauchmelder im privaten Bereich, wer zu spät aufwacht, den bestraft der Tod	294
12.10.1	Funktionsweise eines Rauchmelders	295
12.10.2	Plazierung von Rauchmeldern	295
12.11	Montage von Brandmeldern für Feststellanlagen, Richtlinien (DIBt) Auszug	296
12.12	Zusammenfassung	313
13.	Die Küche: Der brandgefährlichste Ort überhaupt?	314
13.1	Ein paar Zahlen zum Nachdenken	314
13.2	Eine Beschreibung anhand eines authentischen Falles	314
13.3	Ein Brandschott in der Haube, vor dem Abzugskanal könnte Hilfe bringen, blenden wir die Zeit zurück	318
13.4	Der Markt	320
13.5	Nachrüstbereich	321
13.6	Die Industrie ist geteilter Meinung	321
	Schlußwort	324
	Entscheidend	325