

Praxis-Handbuch betrieblicher Brandschutz

Bearbeitet von

Markus E Ungerer, Raimund Bücher, Mirko Nowak, Horst Thiem, Dr. Wolfgang Friedl, Hans-Jürgen Straub,
Markus E. Ungerer

1. Auflage 2010. Buch. 472 S. Hardcover

ISBN 978 3 503 12083 3

Format (B x L): 15,8 x 23,5 cm

Gewicht: 970 g

[Wirtschaft > Spezielle Betriebswirtschaft > Arbeitsplatz, Arbeitsschutz, Gefahrstoffschutz](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

beck-shop.de
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Praxis-Handbuch betrieblicher Brandschutz

Herausgegeben von

Markus E. Ungerer

Mit Beiträgen von

Hans-Jürgen Straub,
Dr. Wolfgang Friedl,
Horst Thiem,
Mirko Nowak und
Raimund Bücher

Erich Schmidt Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten
sind im Internet über dnb.ddb.de abrufbar.

Weitere Informationen zu diesem Titel finden Sie im Internet unter

ESV.info/978 3 503 12083 3

Gedrucktes Werk: ISBN 978 3 503 12083 3

eBook: ISBN 978 3 503 12470 1

Alle Rechte vorbehalten

© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin 2010

www.ESV.info

Dieses Papier erfüllt die Frankfurter Forderungen der Deutschen Nationalbibliothek und der Gesellschaft für das Buch bezüglich der Alterungsbeständigkeit und entspricht sowohl den strengen Bestimmungen der US Norm ANSI/NISO Z 39.48-1992 als auch der ISO-Norm 9706

Satz: Peter Wust, Berlin

Druck und Bindung: Strauss, Mörlenbach

Vorwort

Betrieblicher Brandschutz ist wichtig, war wichtig und wird immer wichtiger werden. Nicht nur für Großbetriebe, sondern auch für kleine und mittlere Betriebe. Sie alle konzentrieren immer höhere Sachwerte auf engstem Raum. Sie alle wollen und müssen im täglichen Kampf um Aufträge und Kunden bestehen.

Dies kann nur gelingen, wenn neben den betriebswirtschaftlichen Faktoren auch Zuverlässigkeit und Verantwortung verwirklicht werden.

Was Brandschutz damit zu tun hat?

Zuverlässigkeit

Produktions- und Lieferfähigkeit müssen aufrechterhalten bleiben. Ein Brand aber kann Produktionsausfall und/oder Lieferausfall bedeuten. Abgewanderte Kunden wieder zu gewinnen ist schwer, sehr schwer.

Gerade in wirtschaftlich schlechten Zeiten darf die Unternehmensleitung Arbeitsplätze nicht durch nachlässigen Brandschutz zusätzlich gefährden.

Verantwortung

Betriebe tragen Verantwortung für die Gesellschaft und die Umwelt. Kein Unternehmen wird langfristig bestehen können, wenn bekannt wird, dass keine Vorsorge getroffen wird gegen die Gefahren, die vom Betrieb ausgehen. Spätestens nach einem Brand werden die Versäumnisse aber öffentlich werden. Nicht nur unmittelbare wirtschaftliche Konsequenzen drohen.

Unternehmen tragen aber auch die Verantwortung für ihre Mitarbeiter und deren Familien. Diese sind wirtschaftlich abhängig von den Arbeitsplätzen. Durch Brand und Brandfolgen vernichtete Arbeitsplätze haben mittelfristig auch Auswirkungen auf alle Unternehmen. Ohne Einkommen keine Ausgaben.

Und somit sind die Kosten für Brandschutzmaßnahmen in Wirklichkeit Investitionen in zukünftige Einnahmen. Oft nicht unmittelbar gegenzurechnen. Immer aber spürbar nach einem Brand. Manchmal vernichtend.

Berlin, im Oktober 2009

Markus Ungerer

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Kapitel 1: Wirtschaftliche Bedeutung des Brandschutzes (Friedl)	15
1.1 Hintergrundwissen zu Bränden	16
1.1.1 Bedeutende Brände und Lehren daraus	18
1.1.2 Ziele des Brandschutzes	19
1.1.3 Fakten und Zahlen zu Bränden	21
1.2 Bedeutung des Brandschutzes	24
1.2.1 Betriebswirtschaftliche Folgen von Bränden	25
1.2.2 Volkswirtschaftliche Folgen von Bränden	31
1.2.3 Folgen für die Umwelt	32
1.2.4 Juristische Folgen von Bränden	36
1.2.5 Versicherungsrechtliche Folgen von Bränden	37
Kapitel 2: Risikoermittlung und Gefährdungsbeurteilung (Friedl)	39
2.1 Brandschutz: Zweck und Gründe	40
2.2 Gefährdungen durch Risiken	41
2.2.1 Personen	42
2.2.2 Gebäude	43
2.2.3 Inhalte	45
2.2.4 Unternehmen	45
2.2.5 Tiere	47
2.2.6 Umwelt	47
2.3 Der Begriff Risiko	48
2.3.1 Risiken und Chancen	50
2.3.2 Die vier Wege der Risikominderung	50
2.3.3 Realistische Einstufungen	54
2.3.4 PML/GAU und EML	55
2.3.5 Erhöhte Brandgefahren	59
2.3.6 Übliche und typische Fehler in Unternehmen	61
2.4 Mögliche Gefährdungen	65
2.4.1 Unternehmensart	66
2.4.2 Brandstiftung	66
2.4.3 Eigenentzündung	67
2.4.4 Verhalten von Mitarbeitern	67
2.4.5 Gebäudeauslegung	69
2.4.6 Fehlende Trennungen	70
2.4.7 Personen und Mitarbeiter	70
2.5 Schemenmodell der Feuerversicherungen	71
2.5.1 Pauschale Risikoermittlung aufgrund der Unternehmensart	71
2.5.2 Risikoermittlung aufgrund weiterer Parameter	72
2.6 Brandgefahren	76
2.6.1 Brandlasten	76

2.6.2	Zündquellen	78
2.7	Brennbare Gegenstände	79
2.7.1	Feststoffe	79
2.7.2	Flüssigkeiten	80
2.7.3	Gase	81
2.8	Kompensationsmaßnahmen	83
2.8.1	Bauliche Brandschutzmaßnahmen	84
2.8.2	Anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen	85
2.8.3	Organisatorische Brandschutzmaßnahmen	88
2.8.4	Personelle Sicherheitsmaßnahmen	89
2.8.5	Vertragliche Vorsorgemaßnahmen	90
2.9	Arbeitshilfe Risikoermittlung und Gefährdungsbeurteilung	90
2.10	Abwägen der Parameter	98
Kapitel 3: Planung und Bewertung von Brandschutzmaßnahmen (Friedl)		101
3.1	Planung von Brandschutzmaßnahmen	101
3.1.1	Vorgaben der Bauvorlagenverordnung und der Bauordnung	103
3.1.2	Gesetzliche und behördliche Anforderungen	112
3.1.3	Auflistung der brandschutztechnischen Möglichkeiten	113
3.1.4	Finanzielle Möglichkeiten	116
3.2	Anforderungen des Betreibers	118
3.2.1	Sach-Brandschutz für Produktionsanlagen	119
3.2.2	Sach-Brandschutz für Lagerbereiche	120
3.2.3	Sach-Brandschutz für elektronische Hochsicherheitsbereiche	121
3.2.4	Sach-Brandschutz für Technikbereiche	123
3.2.5	Sach-Brandschutz für Gebäude	124
3.2.6	Brandschutz als Schutz vor Betriebsunterbrechungen	125
3.3	Versicherungsschutz	126
3.4	Bewertung von Brandschutzmaßnahmen	130
3.4.1	Quantitative Beurteilung von Brandschutzmaßnahmen	136
3.4.2	Qualitative Beurteilung von Brandschutzmaßnahmen	137
3.4.3	Möglichkeiten der Redundanz	139
3.5	Sonstige Gefahren	140
3.5.1	Wasser	142
3.5.2	Elektrische Versorgung	143
3.5.3	Ausfall der Heizungs- und Klimatechnik	144
3.5.4	Weitere Gefahren und Naturgefahren	145
Kapitel 4: Brennen und Löschen – Basiswissen (Nowak)		147
4.1	Chemisch-physikalische Grundlagen	147
4.1.1.	Begriffe	147
4.2	Brennen	155
4.2.1	Stoffliche Voraussetzungen	155
4.2.2	Brandklassen	157
4.2.3	Oxidationsmittel	157
4.2.4	Zündung	159

4.2.4.1	Fremdentzündung	159
4.2.4.2	Selbstentzündung	159
4.2.5	Zündung	161
4.2.6	Verbrennung	161
4.2.6.1	Schwelbrand	161
4.2.6.2	Glutbrand	162
4.2.6.3	Flammenbrand	162
4.2.6.4	Explosion	163
4.2.7	Brandausbreitung	164
4.2.7.1	Flammenbrandausbreitung	164
4.2.7.2	Glutbrandausbreitung	165
4.2.7.3	Schwelbrandausbreitung	165
4.2.7.4	Brandausbreitung bei Flüssigkeiten	165
4.2.8	Einflussfaktoren auf die Brandausbreitung	166
4.2.8.1	Stoffspezifische Einflussfaktoren	166
4.2.8.2	Äußere Einflussfaktoren	168
4.3	Löschen	170
4.3.1	Maßnahmenübersicht	170
4.3.2	Hauptlöschwirkungen	171
4.3.2.1	Ersticken	171
4.3.2.2	Abkühlen	172
4.3.2.3	Antikatalyse (Inhibition)	173
4.3.3	Löschenmittel	174
4.3.3.1	Löschenmittel Wasser	174
4.3.3.2	Schaum	181
4.3.3.3	Halone und Halon – Ersatzstoffe	188
4.3.3.4	Löschnpulver	189
4.3.3.5	Kohlenstoffdioxid	191
4.3.3.6	Fettbrandlöscher	193
4.3.3.7	Stickstoff und Argon	193
Kapitel 5:	Brandrisiken und Brandursachen (Nowak)	195
5.1	Technische Ursachen	195
5.1.1	Elektrizität	195
5.1.1.1	Grundlagen	195
5.1.1.2	Brandursache Elektrizität	200
5.1.1.3	Betrieb elektrischer Geräte	200
5.1.2	Heizungs- und Feuerungsanlagen	203
5.1.2.1	Elektrische Heizsysteme	203
5.1.2.2	Festbrennstoffe	206
5.1.2.3	Erdgas	207
5.1.2.4	Flüssiggas	208
5.1.2.5	Heizöl	208
5.1.2.6	Solaranlagen	209
5.1.2.7	Schornsteine und Rauchabzüge	209
5.1.3	Produktionsanlagen	210

5.1.3.1	Mechanische Prozesse	210
5.1.3.2	Chemische Prozesse	211
5.1.3.3	Heißarbeiten	211
5.1.3.4	Reinigungsarbeiten	212
5.1.4	Gesamtbetrachtung	212
5.1.5	Kraftfahrzeuge	213
5.2	Natürliche Ursachen	214
5.2.1	Blitz	214
5.2.2	Schadnagerfraß	215
5.2.3	Selbstentzündung	216
5.2.3.1	Selbstentzündung von Heu und Stroh	216
5.2.3.2	Selbstentzündung von Ölen und Fetten	217
5.2.3.3	Selbstentzündung von Chemikalien	218
5.2.4	Sonne	218
5.3	Menschliche Ursachen	219
5.3.1	Rauchen	219
5.3.2	Umgang mit Kerzen	220
5.3.3	Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten und Gasen	220
5.4	Arbeitshilfe Brandrisiken und Brandursachen	221
Kapitel 6:	Baulicher Brandschutz (Friedl)	223
6.1	Mindestschutzziele im Brandschutz	224
6.2	Inhalte und Forderungen unterschiedlicher Bauordnungen	226
6.2.1	Landesbauordnung	228
6.2.2	Industriebau-Richtlinie	236
6.2.3	Garagenverordnung	241
6.2.4	Verkaufsstättenverordnung	245
6.2.5	Hochhaus-Richtlinie	248
6.2.6	Versammlungsstättenverordnung	252
6.2.7	Feuerungsverordnung	256
6.2.8	Löschwasserrückhalterichtlinie	257
6.2.9	Leitungsanlagenrichtlinie	259
6.3	Brandschutzkonzepte	260
6.3.1	Neubauten	261
6.3.2	Umbauten	264
6.4	Flächen für die Feuerwehr	265
6.5	Praxisbeispiele	268
6.5.1	Positive Praxisbeispiele	269
6.5.2.	Negative Praxisbeispiele	270
6.6	Arbeitshilfe Baulicher Brandschutz	273
Kapitel 7:	Technischer Brandschutz (Straub, Nowak, Ungerer)	277
7.1	Brandmeldeanlagen (BMA)	277
7.1.1	Aufbau einer Brandmeldeanlage	277
7.1.2	Brandmelder	277
7.1.2.1	Handdruckmelder	278
7.1.2.2	Optische Rauchmelder	278

7.1.2.3	Ionisationsmelder	278
7.1.2.4	Flammenmelder	279
7.1.2.5	Wärmemelder	279
7.1.2.6	Multikriterien – Melder	280
7.1.2.7	Lineare Wärmemelder	280
7.1.2.8	Lineare Rauchmelder	281
7.1.2.9	Rauchansaugsysteme	281
7.1.2.10	Brandmelder für schwierige Umgebungen	282
7.1.2.11	Brandmelder für explosionsgefährdete Bereiche	282
7.1.3	Die Brandmeldedezentrale (BMZ)	282
7.1.4	Das Feuerwehrbedienfeld (FBF)	284
7.1.5	Das Feuerwehranzeigetableau (FAT)	284
7.1.6	Laufkarten	285
7.1.7	Feuerwehrschlüsseldepot (FSD), Freischaltelelement (FSE) und Blitzleuchte	286
7.1.8	Anschaltbedingungen, Prüfung und Wartung von Brandmeldeanlagen	287
7.2	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)	288
7.2.1	Problematik von Brandrauch und Wärme	288
7.2.2	Aufgaben einer Rauch- und Wärmeabzugsanlage	288
7.2.3	Arten von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen	289
7.3	Brand- und Rauchschutztüren	289
7.3.1	Brandschutztüren	289
7.3.2	Rauchschutztüren	290
7.4	Brandschotts	291
7.5	Brandschutzklappen	292
7.6	Feststellanlagen	293
7.7	Ortsfeste Löschanlagen	294
7.7.1	Wasserlöschanlagen	295
7.7.2	Feuerlöschanlagen mit Löschgasen	295
7.7.2.1	Allgemeine Betriebshinweise zum Umgang mit Feuerlöschanlagen mit Löschgasen	301
7.3.3	Pulverlöschanlagen	304
7.8	Feuerlöscher	304
7.8.1	Einteilung brennbarer Stoffe und Zuordnung geeigneter Löschmittel	306
7.8.2	Einteilung von Betriebsbereichen und Zuordnung von Löschmitteleinheiten	306
7.8.3	Allgemeine Vorgaben an Feuerlöscher	307
7.8.4	Funktionsarten und Funktionseigenschaften von Feuerlöschern	309
7.8.5	Löschtaktik beim Einsatz von Feuerlöschern	311
7.9	Wandhydranten	311
7.10	Arbeitshilfe Brandmeldeanlagen	313
7.11	Arbeitshilfe Rauch- und Wärmeabzugsanlagen	314
7.12	Arbeitshilfe Brand- und Rauchschutztüren	315
7.13	Arbeitshilfe Brandschotts und Brandschutzklappen	318

7.14	Arbeitshilfe ortsfeste Löschanlagen	319
7.15	Arbeitshilfe Feuerlöscher	320
7.16	Arbeitshilfe Wandhydranten	322
Kapitel 8: Organisatorischer Brandschutz (Straub, Ungerer)	323
8.1	Aufgaben und Zielsetzungen des organisatorischen Brandschutzes	323
8.2	Brandschutzordnungen nach DIN 14 096	324
8.2.1	Brandschutzordnung Teil A	325
8.2.2	Brandschutzordnung Teil B	325
8.2.3	Brandschutzordnung Teil C	327
8.3	Feuerwehrpläne nach DIN 14 095	328
8.4	Brandschutzausbildung	332
8.4.1	Betriebliche Selbsthilfekräfte	334
8.4.2	Brandschutzbeauftragte	335
8.4.3	Übungen	336
8.4.3.1	Verhalten im Brandfall – Grundlagenübung	338
8.4.3.2	Verhalten im Brandfall – Aufbauübung	339
8.4.3.3	Stabsmäßiges Führen im Gefahrenfall	339
8.4.3.4	Gesamtübung	341
8.4.4	Praxisorientierte Hinweise zur Durchführung der Ausbildung ..	342
8.4.4.1	Aufgaben der Selbsthilfekräfte	342
8.4.4.2	Gefahren an Brandstellen	343
8.5	Arbeitshilfe Aufgabenstellung und Zielsetzung des Brandschutzes	346
8.6	Arbeitshilfe Brandschutzordnung	347
8.7	Arbeitshilfe Feuerwehrpläne	348
8.8	Arbeitshilfe Brandschutzausbildung	349
8.9	Arbeitshilfe Brandschutzegehung	350
8.10	Arbeitshilfe Unterweisung der Mitarbeiter <i>ohne</i> besondere Brandschutzaufgaben	351
8.11	Arbeitshilfe Unterweisung der Mitarbeiter <i>mit</i> besonderen Brandschutzaufgaben	353
Kapitel 9: Umweltschutz (Straub)	355
9.1	Brandrauch	355
9.1.1	Rauchgasbestandteile	355
9.1.2	Ausbreitungsverhalten	358
9.1.2.1	Ausbreitungsverhalten fester Stoffe (Stäube) im Brandrauch ..	358
9.1.2.2	Ausbreitungsverhalten flüssiger Teilchen (Tropfen) im Brandrauch	359
9.1.2.3	Ausbreitungsverhalten gasförmiger Stoffe (Gase)	359
9.1.2.4	Ausbreitungswege der Brandfolgeprodukte	360
9.2	Umweltschutzmaßnahmen	361
9.2.1	Vorgaben und Vorschriften	361
9.2.2	Brandschadensanierung	363
9.3	Gefahrstoffe	368

9.3.1	Freisetzung von Gefahrstoffen und Schadenszenarien	368
9.3.1.1	Sonderfall radioaktive Strahlung	371
9.3.1.2	Sonderfall biologische Arbeitsstoffe	373
9.3.2.	Ausbreitungsverhalten von Gefahrstoffen, radioaktiven Stoffen und biologischen Arbeitsstoffen nach Bränden	378
9.3.3	Mögliche Umweltschutzmaßnahmen	379
9.4	Kontaminiertes Löschwasser	380
9.4.1	Freisetzung von kontaminiertem Löschwasser	380
9.4.2	Grundsätzliches zum Ausbreitungsverhalten von kontaminiertem Löschwasser	381
9.4.3	Mögliche Umweltschutzmaßnahmen	382
9.5	Arbeitshilfe Übersicht Umweltschutzmaßnahmen	384
9.6	Mögliche Umweltschutzmaßnahmen bei Freisetzung von Brandrauch	385
9.7	Mögliche Umweltschutzmaßnahmen bei der Freisetzung von Gefahrstoffen, radioaktiven Stoffen und biologischen Arbeitsstoffen durch Brände	386
9.8	Mögliche Umweltschutzmaßnahmen bei der Freisetzung von kontaminiertem Löschwasser durch Brände	387
 Kapitel 10: Qualifizierung Betriebsangehöriger (<i>Thiem, Bücher</i>) 389		
10.1	Geprüfte Brandschutzfachkraft (IHK)	389
10.1.1	Entstehung des Ausbildungsweges	389
10.1.2	Zulassung	391
10.1.3	Ausbildungsdauer und Kosten	391
10.1.4	Theoretische Ausbildung	391
10.1.5	Praktische Ausbildung	392
10.2	Geprüfter Brandschutzmeister (IHK)	393
10.2.1	Entstehung des Ausbildungsweges	393
10.2.2	Zulassung	394
10.2.3	Ausbildungsdauer und Kosten	394
10.2.4	Inhalt der Prüfung	394
10.2.5	Ziel der Ausbildung	395
10.2.6	Theoretische Ausbildung	395
10.2.7	Praktische Ausbildung	395
10.2.8	Verwendungsmöglichkeiten	396
10.3	Geprüfte/r Industriemeister/in – Fachrichtung Brandschutz IHK	396
10.3.1	Entstehung des Ausbildungsweges	396
10.3.2	Dauer und Kosten	397
10.3.3	Zulassungsvoraussetzung	397
10.3.4	Ziel der Ausbildung	397
10.3.5	Teile der Prüfung	398
10.4	Ausbildungsberuf Werkfeuerwehrmann/-frau	399
10.4.1	Betrieblicher Brandschutz in der Entwicklung	399
10.4.2	Aktuelle Tendenzen im betrieblichen Brandschutz	401
10.4.3	Werkfeuerwehren und ihre Aufgaben heute	402

10.4.4	Werkfeuerwehren im gesellschaftlichen Umfeld	403
10.4.6	Initiative Neuer Ausbildungsberuf	404
10.4.6	Ausbildung der Werkfeuerwehren nach BBiG	406
10.5	Besondere Rechtsvorschriften für die Fortbildungsprüfung zum anerkannten Abschluss Geprüfte Brandschutz-Fachkraft der IHK (Bsp. Regensburg bis 10. 7.)	413
10.6	Besondere Rechtsvorschrift für die Fortbildungsprüfung zum anerkannten Abschluss Geprüfter Brandschutz-Meister IHK.	417
10.7	Besondere Rechtsvorschrift für die Fortbildungsprüfung zum anerkannten Abschluss Geprüfter Industriemeister – Fach- richtung Brandschutz IHK	421
Kapitel 11: Rechtsgrundlagen (<i>Straub</i>)		429
11.1	Die Normenhierarchie	429
11.2	Arbeitsrechtliche Aspekte	430
11.3	Arbeitsschutzrechtliche Aspekte	431
11.4	Brandschutzrechtliche Aspekte	432
11.4.1	Beispiele für europäische Vorgaben	432
11.4.2	Beispiel für Regelungen im Grundgesetz	433
11.4.3	Beispiele für Bundesgesetze, die auch den Brandschutz betreffen	433
11.4.4	Beispiele für Landesgesetze	433
11.4.5	Beispiele für Regelungen des LBKG	433
11.4.6	Beispiele für Regelungen der Landesbauordnung (LBauO)	433
11.4.7	Beispiele für Kommunalrecht	433
11.4.8	Beispiele für Verwaltungsvorschriften	433
11.4.9	Beispiele für Regelwerke der Berufsgenossenschaften	434
11.4.10	Beispiele für Regelwerke des Deutschen Instituts für Normung	434
11.4.11	Beispiele für Regelwerke des VDE	434
11.4.12	Beispiele für Regelwerke der Versicherer	434
11.5	Versicherungsrechtliche Aspekte	434
Kapitel 12: Zusammenarbeit mit Versicherungen, Behörden und Feuerwehr (<i>Straub, Ungerer</i>)		437
12.1	Versicherungen	437
12.2	Behörden	438
12.3	Feuerwehren	438
12.4	Zielkonflikte in der Zusammenarbeit	443
Kapitel 13: Adressen (<i>Ungerer</i>)		445
Literaturverzeichnis		451
Abbildungsverzeichnis		453
Tabellenverzeichnis		457
Formelverzeichnis		459
Verzeichnis der Arbeitshilfen		461
Vorstellung der Autoren		463
Stichwortverzeichnis		467