

45

SCHADENFREIES BAUEN

Herausgegeben von Ralf Ruhnau  
Begründet von Günter Zimmermann

Gerd Geburtig, Ingo Schlegel

# Schäden durch mangelhaften Brandschutz

Fraunhofer IRB  Verlag

Gerd Geburtig, Ingo Schlegel

## Schäden durch mangelhaften Brandschutz



# Schadenfreies Bauen

Herausgegeben von Dr.-Ing. Ralf Ruhnau

Begründet von Professor Günter Zimmermann

Band 45

## Schäden durch mangelhaften Brandschutz

Von

Dr.-Ing. Gerd Geburtig

Dipl.-Ing. Ingo Schlegel

Fraunhofer IRB Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der  
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im  
Internet über [www.dnb.de](http://www.dnb.de) abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-8167-8812-6

ISBN (E-Book): 978-3-8167-8813-3

Redaktion: Manuela Wallißen  
Layout, Umschlaggestaltung: Martin Kjer  
Herstellung: Tim Oliver Pohl  
Satz: Manuela Gantner – Punkt, STRICH.  
Druck: Ungeheuer + Ulmer KG GmbH + Co., Ludwigsburg

Die hier zitierten Normen sind mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e. V.  
wiedergegeben. Maßgebend für das Anwenden einer Norm ist deren Fassung mit dem neuesten  
Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die  
über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung  
des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen,  
Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.  
Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu  
der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetz-  
gebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.  
Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI,  
VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtig-  
keit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen  
Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuzie-  
hen.

© by Fraunhofer IRB Verlag, 2013  
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB  
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart  
Telefon +49 7 11 970-25 00  
Telefax +49 7 11 970-25 08  
[irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)  
[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

# Fachbuchreihe Schadenfreies Bauen

Bücher über Bauschäden erfordern anders als klassische Baufachbücher eine spezielle Darstellung der Konstruktionen unter dem Gesichtspunkt der Bauschäden und ihrer Vermeidung. Solche Darstellungen sind für den Planer wichtige Hinweise, etwa vergleichbar mit Verkehrsschildern, die den Autofahrer vor Gefahrstellen im Straßenverkehr warnen.

Die Fachbuchreihe **SCHADENFREIES BAUEN** stellt in vielen Einzelbänden zu bestimmten Bauteilen oder Problemstellungen das gesamte Gebiet der Bauschäden dar. Erfahrene Bausachverständige beschreiben den Stand der Technik zum jeweiligen Thema, zeigen anhand von Schadensfällen typische Fehler auf, die bei der Planung und Ausführung auftreten können, und geben abschließend Hinweise zu deren Sanierung und Vermeidung.

Für die tägliche Arbeit bietet darüber hinaus die Volltextdatenbank **SCHADIS** die Möglichkeit, die gesamte Fachbuchreihe als elektronische Bibliothek auf DVD oder online zu nutzen. Die Suchfunktionen der Datenbank ermöglichen den raschen Zugriff auf relevante Buchkapitel und Abbildungen zu jeder Fragestellung ([www.irb.fraunhofer.de/schadis](http://www.irb.fraunhofer.de/schadis)).

## Der Herausgeber der Reihe:

Dr.-Ing. Ralf Ruhnau ist ö. b. u. v. Sachverständiger für Betontechnologie, insbesondere für Feuchteschäden und Korrosionsschutz. Als Partner der Ingenieurgemeinschaft CRP GmbH Berlin und in Fachvorträgen befasst er sich neben der Bauphysik und der Fassadenplanung vor allem mit Bausubstanzbeurteilungen. Er war mehrere Jahre als Mitherausgeber der Reihe aktiv und betreut sie seit 2008 alleinverantwortlich.

## Der Begründer der Reihe:

Professor Günter Zimmermann (†) war von 1968 bis 1997 ö. b. u. v. Sachverständiger für Baumängel und Bauschäden im Hochbau. Er zeichnete 33 Jahre für die **BAUSCHÄDEN-SAMMLUNG** im Deutschen Architektenblatt verantwortlich. 1992 rief er mit dem Fraunhofer IRB Verlag die Reihe **SCHADENFREIES BAUEN** ins Leben, die er anschließend mehr als 15 Jahre als Herausgeber betreute. Er war der Fachwelt durch seine Gutachten, Vortrags- und Seminartätigkeiten und durch viele Veröffentlichungen bekannt.

## Vorwort des Herausgebers

Aus Schaden wird man klug – es muss nicht immer der eigene sein!  
Wohl bei keinem Thema dieser Fachbuchreihe gilt dies mehr als beim Brandschutz.

Scheinbar kleine Mängel können zu einer Brandentstehung führen, die sich rasant schnell zu verheerenden Schäden ausweiten kann. Damit ist es bei der Planung und Begutachtung von Bauwerken von besonderer Bedeutung, diese kleinen Ursachen mit großer Wirkung im Schadensfall zu erkennen und zu vermeiden. Anders als bei der übrigen Gebäudeplanung endet hier die Planungsverantwortung jedoch nicht. Tritt trotz aller Vorsorge ein Brandereignis ein, so haben die Planer auch für Maßnahmen zur Schadensbegrenzung (Verhinderung der Brandausbreitung) und vor allem für den Personenschutz (Rettungswege) zu sorgen.

Bei Neubauvorhaben geben Normen und Landesbauordnungen dem Planer und Gutachter hier vergleichsweise klare Vorgaben; gerade beim Bauen im Bestand und bei der Beurteilung von Bestandsgebäuden ist jedoch nicht nur eine umfassende Kenntnis der Materie, sondern auch eigenverantwortliche Konzeptentwicklung für die komplexe Brandschutzbeurteilung erforderlich.

Die Autoren dieses Bandes, Herr Dr.-Ing. Gerd Geburtig und Herr Dipl.-Ing. Ingo Schlegel, schaffen hierfür eine umfassende Grundlage zur Planung und Beurteilung von Brandschutzmaßnahmen und geben mit einer umfangreichen Checkliste einen Leitfaden für konkrete Ermittlungen und Beurteilungen brandschutztechnischer Mängel und erforderlicher Maßnahmen. Hierfür gilt mein herzlicher Dank beiden Autoren, die trotz ihrer hohen beruflichen Beanspruchung Zeit gefunden haben, mit diesem Band die Fachbuchreihe SCHADENFREIES BAUEN um einen wichtigen Baustein zu bereichern.

Berlin, im Februar 2013  
Ralf Ruhnau

## Vorwort der Autoren

Schäden an brandschutztechnischen Maßnahmen können im Brandfall verheerende Folgen haben. Bei einer Feuerkatastrophe kann die Brandausbreitung mit einhergehender Brandgasbildung sehr schnell zu Personen- und Sachschäden führen. Deswegen werden in den Landesbauordnungen der Bundesländer die generellen Brandschutzanforderungen an Gebäude verschiedener Konstruktions- oder Nutzungsart geregelt.

Bauartunabhängig muss die Brandausbreitung und insbesondere die Brandgasausbreitung in Rettungswege und in an den Brandherd angrenzende Räume über in den Landesbauordnungen vorgeschriebene Zeiträume verhindert werden. Außerdem sind durch die Gebäudeausbildung bzw. -anordnung auf dem Baugrundstück wirksame Löscharbeiten zu ermöglichen. Diese wesentlichen Zusammenhänge hinsichtlich des Brandschutzes gilt es, neben vielen anderen Aspekten, sowohl in allen Planungsphasen als auch insbesondere bei der Ausführung und Durchsetzung der erforderlichen Maßnahmen des Brandschutzes zu berücksichtigen.

Auch dem Erkennen von Mängeln an brandschutztechnischen Maßnahmen bei der Beurteilung eines Gebäudes kommt demzufolge wegen der möglichen Auswirkungen bei einem Schadensfall natürlich eine außerordentlich wichtige Rolle zu.

Bei Bestandsgebäuden entstehen zusätzliche Konflikte mit der derzeit gültigen Normung im Brandbereich. Das gilt insbesondere für denkmalgeschützte Bauwerke, die im Einzelfall immer ein brandschutztechnisches Unikat darstellen. Erschwerend kommt hinzu, dass die jeweiligen Bauordnungen der Länder im Kern nur allgemeingültige Neubau-Brandschutzkonzepte gleichsam ›von der Stange‹ liefern und wenig zur gerechten Bewertung bestehender Gebäudeanlagen beitragen.

Dieser Band beschäftigt sich daher mit den Grundlagen des Brandschutzes aus der Sicht des Planers bzw. des Sachverständigen, der den Zustand oder das Fehlen vorhandener Brandschutzmaßnahmen zu bewerten, die notwendigen Maßnahmen einer Mängelbeseitigung zu ermitteln oder sich nach einem Schadensfall mit dessen Folgen auseinanderzusetzen hat.

Dabei werden in dem Band, ausgehend von den wesentlichen allgemeinen Grundzügen des Brandschutzes, den Aussagen des jeweiligen Brandschutzkonzeptes und den anzuwendenden Regelwerken, anhand von zahlreichen Praxisbeispielen die notwendigen Planungsschritte beim Aufspüren und Be-

wältigen brandschutztechnischer Mangelzustände an notwendigen Brandschutzmaßnahmen beschrieben.

Weimar, im Februar 2013

Gerd Geburtig

Ingo Schlegel

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	13
2	Allgemeine Grundlagen des Brandschutzes	17
2.1	Vorbeugender Brandschutz beim Neubau und beim Bauen im Bestand	17
2.1.1	Ganzheitlicher Brandschutz	17
2.1.2	Bestandteile des vorbeugenden Brandschutzes	18
2.2	Wesentliche brandschutztechnische Regelungen und Planungsgrundlagen	19
2.2.1	Europäische Vorgaben, Baugesetzbuch und Baunutzungsverordnung	19
2.2.2	Bauleitplanung	19
2.3	Grundlegende Regelungen der Musterbauordnung und der Landesbauordnungen	20
2.3.1	Gebäudeklassen	20
2.3.2	Schutzziele	21
2.3.3	Allgemeine Anforderungen des Brandschutzes an Baustoffe und Bauteile	21
2.3.4	Anforderungen an Rettungswege	22
2.3.5	Abweichungen und Erleichterungen	22
2.3.6	Landesbauordnungen	23
2.3.7	Besondere Verordnungen der Bundesländer	24
2.4	Regelungen für Sonderbauten	24
2.4.1	Sonderbauverordnungen	24
2.4.2	Sonderbaurichtlinien, -hinweise und -empfehlungen	25
2.5	Baubestimmungen, Normen, Merkblätter, Richtlinien	26
2.5.1	Technische Baubestimmungen	26
2.5.2	VDE-Vorschriften	29
2.5.3	VDI-Richtlinien	30
2.5.4	DVGW-Arbeitsblätter	30
2.5.5	WTA-Merkblätter	31
2.5.6	Unfallverhütungsvorschriften	31
2.5.7	Weitere Veröffentlichungen, Richtlinien, Merkblätter	34

<b>3</b>	<b>Brandschutztechnische Anforderungen an Gebäude</b>	<b>35</b>
3.1	Anordnung des Gebäudes	35
3.1.1	Grundlagen	35
3.1.2	Gebäudeentwurf	35
3.2	Flächen für die Feuerwehr	36
3.2.1	Grundlagen	36
3.2.2	Zu- und Durchgänge	36
3.2.3	Feuerwehrezufahrten und -durchfahrten	37
3.2.4	Aufstell- und Bewegungsflächen	40
3.2.5	Feuerwehrflächen auf Baustellen	41
3.2.6	Kennzeichnung und Zugänglichkeit von Feuerwehrflächen	42
3.2.7	Verkehrsanbindungen	42
3.3	Löschwasserversorgung und Löschwasserrückhaltung	43
3.3.1	Grundlagen der Bemessung	43
3.3.2	Löschwasserversorgung im unbeplanten Innenbereich	43
3.3.3	Löschwasserrückhaltung	44
3.4	Baulich-konstruktive Maßnahmen	45
3.4.1	Gebäudegeometrie	45
3.4.2	Brandabschnittsbildung allgemein	46
3.4.3	Rettungswege	46
3.4.4	Treppen und Treppenträume	49
3.4.5	Notwendige Flure	53
3.4.6	Feuerwiderstandsdauer tragender und aussteifender Bauteile, Decken und Dächer	57
3.4.7	Trennwände	57
3.4.8	Brandwände	57
3.4.9	Raumabschließende Bauteile	58
3.5	Anlagentechnische Maßnahmen	58
3.5.1	Leistungs- und Lüftungsanlagen	58
3.5.2	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen	63
3.5.3	Rauchwarnmelder	64
3.5.4	Kennzeichnung von Rettungswegen, Sicherheitsbeleuchtung	67
3.5.5	Löschanlagen	68
3.5.6	Aufzüge	69
3.6	Organisatorische Brandschutzmaßnahmen	71
3.6.1	Betriebssicherheits- und Arbeitsstättenverordnung	71

3.6.2	Brandschutzordnung und Brandschutzverantwortlicher	71
3.6.3	Feuerwehrpläne	72
3.6.4	Flucht- und Rettungspläne	72
3.6.5	Löschgeräte zur Erstbrandbekämpfung	73
3.6.6	Gefahrenabwehrplan	74
3.6.7	Gebäudeevakuierungsmanagement	75
3.7	Zusätzliche Problemstellungen bei Bestandsgebäuden	76
3.7.1	Zum Begriff des Bestandsschutzes	76
3.7.2	Bestandsschutz und bauaufsichtliche Anforderungen	79
3.7.3	Begriff der Gefahr	80
3.7.4	Umnutzung von Gebäuden	82
<b>4</b>	<b>Typische Mängel bei brandschutztechnischen Maßnahmen</b>	<b>87</b>
4.1	Planungsmängel	87
4.1.1	Unvollständige brandschutztechnische Bestandsaufnahme	87
4.1.2	Fehlende Risikoanalyse	88
4.1.3	Mangelhafte oder unwirtschaftliche Planung	89
4.1.4	Fehlende oder mangelhafte Ausführungsplanung und Objektüberwachung	90
4.2	Mängelfeststellung bei einer Brandverhütungsschau	94
4.2.1	Gesetzliche Grundlagen	94
4.2.2	Erforderliche Maßnahmen	94
4.3	Mängel bei der Ausführung	95
4.3.1	Bauliche Mängel	95
4.3.2	Anlagentechnische Mängel	98
4.4	Betrieblich-organisatorische Mängel	101
<b>5</b>	<b>Ausgewählte Brandschadensfälle</b>	<b>103</b>
5.1	Auswertung von Brandereignissen	103
5.2	Wohngebäude	103
5.2.1	Schweißarbeiten auf Dachfläche	103
5.2.2	Entzündung TV-Gerät	105
5.2.3	Abbrennen eines Tischfeuerwerkes	110
5.2.4	Dachstuhlbrand	112
5.3	Sonderbau Kindertagesstätte	113

5.4	Industriebau	116
5.4.1	Schlagbrand mit nachfolgendem ausgedehntem Flammenbrand in einer Spritzkabine	116
5.4.2	Kontamination Lüftungsanlage	120
5.4.3	Verpuffung eines Spritzraumes	123
5.5	Bürogebäude	125
6	Geeignete Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes	129
6.1	Detaillösungen für Brandschutzmaßnahmen	129
6.2	Bauliche Brandschutzmaßnahmen	129
6.3	Anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen	133
6.4	Organisatorische Brandschutzmaßnahmen	136
7	Checklisten	139
7.1	Ermittlung von brandschutztechnischen Mängeln	139
7.2	Checkliste Sanierungsablauf nach einem Brandschaden	152
8	Auswahl wesentlicher Normen für die Brandschutzplanung	157
	Literaturverzeichnis/Anmerkungen	167
	Stichwortverzeichnis	173