

Rüdiger Müller

# Das Türenbuch

Fachwissen für Planung und Konstruktion

2., vollständig überarbeitete Auflage



Fraunhofer IRB  Verlag

Rüdiger Müller

Das Türenbuch



Rüdiger Müller

# Das Türenbuch

Fachwissen für Planung und Konstruktion

2., vollständig überarbeitete Auflage

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): 978-3-8167-9770-8

ISBN (E-Book): 978-3-8167-9806-4

Lektorat: Fachbuchlektorat Silvatext, Juliane Goerke, Rottenburg

Herstellung: Angelika Schmid

Umschlaggestaltung: Gabriele Wicker und Martin Kjer

Satz: Fotosatz Buck, Kumhausen / Hachelstuhl

Druck: BELTZ Bad Langensalza GmbH, Bad Langensalza

1. Nachdruck, Dezember 2018

Umschlagabbildungen: Daniel Rüdiger Müller, Athmer oHG, Rubner Türen AG, Vario Tec

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-Gesetzgebung 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 Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.

Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

© Fraunhofer IRB Verlag, 2017

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon +49 711 9 70-25 00

Telefax +49 711 9 70-25 08

[irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

# Vorwort

Unterhält man sich mit Freunden oder Bekannten bezüglich der beruflichen Tätigkeit, dann können sich die wenigsten etwas vorstellen, wenn man sagt, man beschäftige sich mit Türen.

Türen!? Was ist das? Was macht man da? Wie kann man an bzw. mit Türen arbeiten?

Wird dann tiefer diskutiert, gelangt man schnell zu der Überzeugung, dass es gar nicht so verkehrt ist, Türen näher zu betrachten. Immerhin werden diese zwei Quadratmeter – und oft noch mehr – täglich in die Hand genommen, um einen ganz bestimmten Zweck zu erfüllen.

Im Wesentlichen dienen Türen dazu, Räumlichkeiten bzw. ganz allgemein Räume voneinander zu trennen, zu schließen und zu öffnen. Dies war schon zu Urzeiten immer ein menschliches Bedürfnis und wurde vom Stein vor der Höhle bis hin zu Türen im Wohnungs- und Gewerbebau, in Repräsentativbauten, Schlössern und Kirchen umgesetzt.

In der heutigen Zeit informiert man sich bei Interesse an Türen im Internet und kann schnell feststellen, dass Türen mehr sind als nur ein Gegenstand zum Versperren bzw. Schließen der dahinterliegenden Räumlichkeit.

So gibt es in der Bibel über 500 Textstellen, die einen Zusammenhang mit Türen aufweisen. Seit Generationen hat es die Menschheit in der Hand, Türen offen zu halten bzw. verschlossene Türen zu öffnen, um zusammen zu finden.

Türen dienten von jeher auch als Demonstrationsfläche. Bereits im Jahr 1517 hat der Reformator Martin Luther nicht ohne Gründe seine 95 Thesen an die Kirchentür angeschlagen und damit die christliche Gemeinschaft durch die Glaubenstrennung revolutioniert.

Gerade an Kirchentüren sind häufig handwerklich hervorragende Bildhauer- und Schnitzerarbeiten über das Leben Christi oder religiöse Szenen zu sehen.

Als ich mit 14 Jahren 1958 meine Schreinerlehre in der Lehrwerkstatt bei der Firma Rief Fenster und

Türenfabrik in Rosenheim angetreten hatte, hätte ich mir auch nicht vorstellen können, dass mich die Arbeit an und mit Türen so gut wie das gesamte berufliche Leben begleitet; obwohl ich mich als Bau- und Möbelschreiner lieber mit individuell hergestellten Möbeln als mit industriell hergestellten Türen beschäftigt hätte. Zur damaligen Zeit entwickelte sich – nicht zuletzt durch die Kriegseignisse – die am Boden liegende Bauwirtschaft zügig. Von der »Schreinertür« war der Weg zur industriell hergestellten Tür vorgegeben. Dies wurde durch das eingeläutete Wirtschaftswunder und dem gerade in den sechziger und siebziger Jahren aufkommenden immensen Wohnungsbau noch verstärkt. In den siebziger Jahren sprach man allein in Westdeutschland von der Fertigstellung von 700 000 Wohnungen pro Jahr! Aufgrund der fortschreitenden Normierung stand die Herstellung der industriellen Sperrtür, eingebaut in Stahlzarge, in voller Blüte. Auch die industriell hergestellte Außentür/Haustür löste immer mehr die handwerkliche Schreinertür ab.

In den achtziger und neunziger Jahren wurden Türen nicht mehr als nur Mittel zum Zweck, d. h. Verschließen von Räumen angesehen, sondern erhielten wesentliche konstruktive Leistungsverbesserungen. Die Anforderungen wurden höher und die Türen hatten diesen zu entsprechen.

Zudem erhielt die Normungsarbeit gerade im Hinblick auf die Öffnung des europäischen Wirtschaftsraumes eine neue Bedeutung für die Bauelemente im Allgemeinen und so auch für Türen. Es ging nun nicht mehr um die Erstellung von Prüfnormen, sondern vielmehr um die Erstellung von Anforderungsnormen. Durch die jahrzehntelange Normungsarbeit der einzelnen europäischen Länder hat dies nicht nur zu harten Diskussionen sondern auch zu vielen Kompromissen geführt.

Es kann schon als stille Revolution betrachtet werden, wenn man bedenkt, dass beginnend Ende der achtziger Jahre – sozusagen im letzten Vierteljahrhundert – die gesamte nationale Normungsarbeit zum überwie-

genden Teil durch die europäische Normung ersetzt werden musste.

So stehen heute die formalen Auseinandersetzungen, wie z. B. CE-Kennzeichen, Bauproduktenverordnung, Überwachungsnotwendigkeit usw. stärker im Vordergrund. Leider wird daher auch immer mehr die Praxis von der Theorie in den Hintergrund gerückt.

Standen bei dem Vorläufer »Das Türenbuch« noch die konstruktiven Details und der Beginn der normativen Festlegungen im Vordergrund, so liegen in diesem Fachbuch die Schwerpunkte bei den neuen Konstruktionen zur Verbesserung des Stehvermögens, den neuen Materialeigenschaften zur Verbesserung der Schalldämmung, der Frage des Brand- und Rauchschutzes, der Normungsarbeit sowie Kennzeichnung, Abnahme und Wartung.

Aber auch das Stichwortverzeichnis wurde komplett überarbeitet, sodass Informationen, wie z. B. lichtdichte Türen, Verformungshöhe, Zugscheinung, konkrete Anforderungen an Wohnungseingangs- und Außentüren noch besser aufgefunden werden.

Dieses Fachbuch hat die Aufgabe, insbesondere als Informationsvermittler und Nachschlagewerk zu dienen, erhebt jedoch nicht den Anspruch, einem Türenlexikon gerecht zu werden.

Dieses Fachbuch soll vor allem:

- Dem Konstrukteur Ideen liefern für die Ausführung im Hinblick auf die Leistungsanforderungen, wie z. B. Einflüsse auf die Verformung, Lage der Dichtungsanordnung, Materialeigenschaften, Maße, Abhängigkeit von Schallschutz, Einbruchschutz oder Panik.
- Dem Gutachter, Architekten, Bauherren, Industriellen und Handwerker wie auch Verbraucher Hinweise und Regelwerke für die Anforderungen an die Hand geben.
- Dem Student, Meister und Auszubildenden Anregungen geben und sie in die Vielfalt der Türentechnologie einführen.
- Den »Normierern« und Regelsetzern Hilfestellung für praxisgerechte Festlegungen geben.
- Dem Planenden und Architekten aufzeigen, dass die Tür – wenn auch ein alltäglicher Nutzungsgegenstand – vor allem neben der Qualität auch ihren Preis hat! Aufgrund der hohen Funktionseigenschaften und Erwartungen des Verbrauchers ist eine laufende Wartung und Pflege nach Vorgaben des Herstellers dringend erforderlich. Vor allem ist es wichtig, dass gerade der planende Architekt eine klare Ausschreibung bezüglich Gestaltung und auch Anforderungen erstellt.
- Den Handwerker darauf hinweisen, sich noch intensiver mit der gesamten konstruktiven und gestalterischen Machbarkeit auf Basis der Leistungsanforderungen auseinanderzusetzen.
- Dem Bauüberwacher Hinweise geben, wie er bei der Abnahme vorzugehen hat.

Dieses Fachbuch soll als »Werkzeug« für die täglichen Arbeiten an Türen genutzt werden. Ein Fachbuch ist dann gut, wenn es innerhalb kurzer Zeit nicht mehr neu aussieht, sondern man erkennen kann, dass damit »gearbeitet« wird.

Es soll vor allem auf die in der täglichen Praxis auftretenden Fragen gezielte Antworten geben. Bleiben Antworten schuldig, wird um Zusendung der Fragen an die Autoren bzw. an das PfB Prüfzentrum für Bauelemente (info@pfb-rosenheim.de) gebeten. Diese Tür soll für alle LeserInnen offen stehen, damit bei einer eventuell weiteren Auflage zusätzlich auch diese Fragen berücksichtigt und gegebenenfalls als Antworten mit aufgenommen werden können.

Nach dem Motto »Schlag nach im Türenbuch« soll es allen Ratsuchenden zur Bewältigung türentechnologischer Fragen ein fachlicher Begleiter sein.

Für Anregungen, Verbesserungsvorschläge und konstruktive Kritik sowie Beiträge bin ich jederzeit offen und dankbar!

*Rüdiger Müller*

# Danksagung

»Das Türenbuch« erschien als Fachbuch im Jahr 2002 beim DRW-Verlag, damals zur Eröffnung unserer neuen Gebäude in Stephanskirchen. Als es nach ein paar Jahren vergriffen war und die Rechte wieder bei mir als Autor lagen, konnte der weiter anhaltenden Nachfrage zunächst nur mit einer gebundenen Kopie nachgekommen werden. Diese hohe Nachfrage war ausschlaggebend, das Türenbuch komplett zu überarbeiten. Die neue Auflage wurde in Zusammenarbeit mit meinen MitarbeiterInnen und KollegenInnen aus dem Prüfzentrum für Bauelemente (PfB), Marion Schwaiger, Michael Ewald, Christoph Geiger und Andreas Wastlhuber erstellt. Ihnen gilt mein Dank für ihre wertvolle Mitarbeit, ihr Fachwissen und ihre Zeit. Mein Dank geht auch an Peter Mayer, der bereits in seinen ersten Tagen nach dem Abschluss seines Bachelorstudienganges und Arbeitsbeginn beim PfB verantwortlich war für die Koordinierung der Textbeiträge und der Zusammenstellung des Manuskripts.

Bei meinem Sohn Daniel R. Müller möchte ich mich bedanken, der als Fotograf durch seine berufliche Tätigkeit zu einer Vielzahl der interessanten und spannenden Fotos für das Kapitel 8 beigetragen hat.

Mein besonderer Dank geht an »meine« Lektorin Juliane Goerke (Fachbuchlektorat SilvaText) für die Überarbeitung des Manuskripts und der kritischen Auseinandersetzung mit dem fachlichen Inhalt. Sie hat nicht nur den sprachlichen Bereich überarbeitet, sondern hat sich auch mit viel Verständnis mit den einzelnen technischen Themen durch Rückfragen bei den Co-Autoren und mir intensiv auseinandergesetzt. Da hat es sich bewährt, dass Juliane Goerke bereits bei meinem ersten Buch »Das Türenbuch« im Jahre 2002 als Lektorin tätig war.





# Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Danksagung

1 Branchensituation

2 Werkstoffe

2.1 Holz

2.1.1 Massivholz

2.1.2 Furnier

2.1.3 Holzwerkstoffe

2.2 Metalle

2.2.1 Aluminium

2.2.2 Stahl

2.3 Kunststoff

2.3.1 Duroplaste

2.3.2 Thermoplaste

2.3.3 Elastomere

2.4 Glas

2.4.1 Kalk-Natronsilicatglas

2.4.2 Einscheibensicherheitsglas (ESG und ESG-H)

2.4.3 Teilvorgespanntes Glas (TVG)

2.4.4 Verbundsicherheitsglas (VSG)

2.4.5 Mehrscheiben-Isolierglas (MIG)

2.4.6 Vakuum-Isolierglas (VIG)

3 Normung und Kennzeichnung

3.1 Was ist eine Norm?

3.2 Entstehung einer Norm

3.3 Normbereiche

3.3.1 Nationale Normung (DIN)

3.3.2 Europäische Normung (EN)

3.3.3 Internationale Normung (ISO)

3.4 Normdokumente

3.5 Veröffentlichungsformen

3.5.1 Auf europäischer Ebene

3.5.2 Auf internationaler Ebene

3.6 Rechtliche Relevanz der Normung

3.7 Kennzeichnung

5

7

19

23

23

25

29

29

30

31

31

31

32

32

32

33

33

33

34

35

36

36

37

37

37

37

37

39

40

41

41

41

41

41

42

3.7.1	Freie Prüfzeichen	42
3.7.2	Mandatierte Prüfzeichen	42
<b>4</b>	<b>Maße und Toleranzen</b>	<b>47</b>
4.1	Innentüren	47
4.2	Außentüren	56
4.3	Toleranzen	56
4.3.1	Abstand zum Boden	56
4.3.2	Abstand zur Wand bzw. Laibung	57
<b>5</b>	<b>Holzschutz</b>	<b>61</b>
5.1	Konstruktiver Holzschutz	62
5.2	Holzschutz durch Materialauswahl	64
5.2.1	Massivholz	64
5.2.2	Holzwerkstoffe	69
5.3	Chemischer Holzschutz	71
5.3.1	Beschichtungstechnische Behandlung	72
5.4	Umweltschutz	73
5.4.1	Umweltschutz und Beschichtung	74
5.4.2	Umweltschutz und Materialauswahl	74
5.4.3	Umweltschutz und Energieeinsparung	74
5.4.4	Umweltschutz und Entsorgung	75
<b>6</b>	<b>Anforderungen</b>	<b>77</b>
6.1	Gestalterische Anforderungen	77
6.2	Technische Anforderungen	81
6.2.1	Mindestanforderungen	83
6.2.2	Sonderanforderungen	88
<b>7</b>	<b>Planung</b>	<b>91</b>
7.1	Leistungsverzeichnis (Ausschreibung)	91
7.2	Systembeschreibung	93
7.3	Empfehlung für die Ausschreibung von Türen	93
7.3.1	Formveränderungen (bei größeren Türanlagen)	93
7.3.2	Anforderungen	93
7.3.3	Standard und Sonderanforderungen	93
7.3.4	Werkstoffe	94
7.3.5	Oberflächenbehandlung	94
7.3.6	Ausfachung/Panel/Füllung	94
7.3.7	Montage	94
7.3.8	Verarbeitung	95
7.4	Weitere Hinweise	95
<b>8</b>	<b>Konstruktions- und Gestaltungsvorgaben</b>	<b>97</b>
8.1	Konstruktive Problemfelder	97
8.2	Werkstoff	97
8.3	Türumrahmung/Türzarge/Türstock/Blendrahmen	98
8.4	Türblatt/Türflügel	99
8.4.1	Begriffserklärung	100
8.4.2	Querschnittausbildung	102
8.5	Falzausbildung	107

8.5.1	Falz oben quer und längs aufrecht	107
8.5.2	Falz unten quer (Schwellenausbildung)	107
8.5.3	Regensperre/Windsperre und Wasserabreißnut	109
8.5.4	Die Lage der Dichtungsebenen im Bereich der Schließkanten	109
8.5.5	Der Glasfalz	110
8.5.6	Ausfachung (Füllungen)	113
8.5.7	Nichttransparente Füllungen (Holz, Holzwerkstoffe)	113
8.5.8	Transparente Füllungen (Glas)	114
8.6	Konstruktive Betrachtung unter dem Gesichtspunkt der Tauwasserproblematik	115
8.7	Gestaltungsgrundsätze	115
8.7.1	Funktionsbereiche	115
8.7.2	Gestaltungsmöglichkeiten und Konstruktionsprinzipien	117
9	<b>Beschläge</b>	<b>123</b>
9.1	DIN-Richtung	124
9.2	Schlösser	125
9.2.1	Mechanisch betätigte Schlösser nach DIN EN 12209	125
9.2.2	Elektromechanische Schlösser nach DIN EN 14846	126
9.2.3	Einsteckschlösser	127
9.2.4	Schlösser für Feuer- und Rauchschutztüren	128
9.2.5	Schlösser für Rohrrahmentüren	130
9.2.6	Schlösser als Mehrfachverriegelungen	130
9.2.7	Wechselfunktion	130
9.2.8	Selbstverriegelung	131
9.2.9	Fallensperre	131
9.2.10	Normative Anforderungen	131
9.2.11	Schlösser in einbruchhemmenden Türen	132
9.2.12	Wartung und Pflege	133
9.2.13	Schäden an Schlössern	133
9.3	Schließbleche	134
9.3.1	Schließbleche für Zimmertüren	134
9.3.2	Schließbleche für Wohnungsabschlusstüren und Objekt Türen	134
9.3.3	Schließbleche für Außentüren	135
9.3.4	Normative Anforderungen	135
9.4	Profilzylinder	135
9.4.1	Profilzylinder mit Stiftzuhaltungen	136
9.4.2	Profilzylinder mit mehrreihigen Stiftzuhaltungen	136
9.4.3	Profilzylinder mit alternativen Zuhaltungssystemen	136
9.4.4	Mechatronische Profilzylinder	136
9.4.5	Normative Anforderungen	137
9.4.6	Schließanlagen	138
9.5	Drückergarnituren, Rosetten und Schutzbeschläge	139
9.5.1	Maßliche Abstimmung	139
9.5.2	Montage von Beschlägen	139
9.5.3	Normative Anforderungen	140
9.5.4	Drückergarnituren für Feuer- und Rauchschutztüren	140
9.5.5	Schutzbeschläge für einbruchhemmende Türen	141
9.5.6	Beschläge für Rohrrahmentüren	141
9.5.7	Mechatronische Beschläge	142
9.6	Bänder	142
9.6.1	Normative Anforderungen	145

9.6.2	Tragfähigkeit von Bändern	148
9.6.3	Bänder und Bandseitensicherungen für einbruchhemmende Türen	148
9.7	Schließmittel	149
9.7.1	Federbänder	149
9.7.2	Obentürschließer	152
9.7.3	Bodentürschließer	152
9.7.4	Schließfolgeregler	152
9.7.5	Feststellanlagen	154
9.7.6	Türschließer mit Öffnungsautomatik (Drehflügelantriebe)	154
9.8	Automatische Türsysteme	155
9.9	Beschläge für Panik-, Flucht- und Notausgangstüren	155
9.9.1	Systemaufbauten von Panik- und Notausgangsschlössen	156
9.9.2	Schlösser in Panik- oder Fluchtwegtüren	157
9.9.3	Drücker, Griffstange, Stoßplatten	157
9.9.4	Bänder in Panik- oder Notausgangsschlössen	159
9.9.5	Schließzylinder in Schlössern in Panik- oder Notausgangsschlössen	159
9.9.6	Beschlagskomponenten zur Missbrauchsvermeidung	160
9.9.7	Zweiflügelige Türen	161
9.9.8	Panik- und Notausgangsschlösser und Einbruchhemmung	161
9.9.9	Panik- und Notausgangsschlösser mit Feuer- und Rauchschutz	161
9.9.10	Außentüren mit Panik- oder Notausgangsschloss	161
9.9.11	Normative Anforderungen	162
9.10	Sonderbeschläge	162
9.10.1	Einbau von Sonderbeschlägen	162
9.10.2	Türspion	163
9.10.3	Kabelübergang	163
9.10.4	Blockschloss	164
9.10.5	Zutrittskontrollsysteme	164
10	Dichtungen	165
10.1	Dichtungsmaterialien	167
10.1.1	TPE (Thermoplastische Elastomere)	167
10.1.2	EPDM – Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (früher APTK – Ethylen-Propylen-Terpolymer-Kautschuk)	168
10.1.3	Silikone (Synthetische Polymere)	168
10.1.4	PVC-P (Weich PVC) – Polyvinylchlorid (P = plasticized)	170
10.2	Bodendichtungen	171
10.2.1	Anschlagdichtung	172
10.2.2	Schleif- oder Auflaufdichtung	172
10.2.3	Streif- oder Bürstendichtung	173
10.2.4	Absenkbare Bodendichtung	173
10.2.5	Magnetdichtung	176
10.3	Anforderungen an Dichtungen	177
10.4	Schließkräfte	178
10.5	Verarbeitungs- und Kontrollkriterien	179
11	Prüfung und Klassifizierung	181
11.1	Prüfung	181
11.1.1	Grundlage der Prüfung	181
11.1.2	Klassifizierung	181
11.1.3	Kennzeichnung	182

11.2	Erläuterung einiger Prüfmethoden	183
11.2.1	Festigkeitsanforderungen	184
11.2.2	Abmessungen, Rechtwinkligkeit	191
11.2.3	Klimaprüfungen	192
11.2.4	Allgemeine und lokale Ebenheit	195
11.2.5	Bedienungskräfte	196
11.2.6	Dauerfunktionsprüfung	198
11.3	Allgemeine Anforderungen	200
11.3.1	Luftdurchlässigkeit	200
11.3.2	Schlagregendichtheit	202
11.3.3	Widerstandsfähigkeit unter Windlast	205
11.4	Prüfung von Innentüren	207
11.4.1	Innentüren (= Zimmertüren) für den Wohnbereich	207
11.4.2	Innentüren für den gewerblichen Bereich	207
11.4.3	Wohnungsabschlusstüren nach E DIN 18105	208
11.5	Außentüren	208
11.5.1	Laubengangtüren	208
11.5.2	Hauseingangstüren/-anlagen	208
12	Wärmeschutz	211
12.1	Zweck des Wärmeschutzes	211
12.2	Gesetzliche Vorgaben	212
12.2.1	Anforderungen an die Wärmedämmung von Außentüren/Laubengangtüren	212
12.2.2	Anforderungen der EnEV	213
12.2.3	Anforderung an Außentüren gemäß Passiv Haus Institut (PHI)	215
12.3	Verwendbarkeit von Außentüren/Laubengangtüren, Innentür	215
12.4	Berechnung des U-Wertes von Haustüren	216
12.4.1	Berechnung nach DIN EN ISO 6946	217
12.4.2	Berechnung nach DIN EN ISO 10077	217
12.5	Messung des U-Wertes	226
12.5.1	Messung ganzer Elemente	226
12.5.2	Messung des U <sub>g</sub> -Wertes	226
12.6	Wärmebildkamera	226
12.7	Heizöl- oder Erdgasersparnis bei Elementtausch	228
12.8	Tauwasserbildung	228
12.8.1	Wie bildet sich Tauwasser?	231
12.8.2	Ursachen und Folgen von Tauwasserausfall	234
12.8.3	Verhinderung von Tauwasserbildung	236
13	Schallschutz	237
13.1	Zweck des Schallschutzes	237
13.2	Gesetzliche Vorgaben – Verwendung nach Landesbauordnung	238
13.2.1	DIN 4109 Schallschutz im Hochbau	238
13.2.2	Richtlinie VDI 3728	240
13.2.3	Richtlinie VDI 4100	241
13.2.4	Entwurf Produktnorm Innentüren prEN 14351-2:2014	241
13.3	Verwendbarkeit von Schallschutztüren	243
13.4	Verwendbarkeitsnachweis von Schallschutztüren	244
13.5	Eignungsprüfung von Schallschutztüren	244
13.6	Konstruktionshinweise für Schallschutztüren	245
13.6.1	Einschalige Türblätter	245

13.6.2	Zwei- und mehrschalige Türblätter .....	245
13.7	Dichtungsprobleme .....	246
13.8	Bodendichtungen .....	247
13.9	Zarge/Blendrahmen (Umrahmung) .....	248
13.10	Beschläge .....	248
13.11	Montage von Schallschutztüren .....	248
13.12	Einflussgrößen auf die Schalldämmung von Türen .....	249
<b>14</b>	<b>Einbruchschutz .....</b>	<b>251</b>
14.1	Türen als Einstiegsstelle bei Einbrüchen .....	251
14.2	Verbesserung der Einbruchhemmung von Türelementen .....	253
14.2.1	Anbringen von Nachrüsticherungen (Zusatzverriegelungen) .....	254
14.2.2	Austausch einzelner Komponenten .....	256
14.2.3	Austausch des bestehenden Türelementes durch ein DIN geprüftes einbruchhemmendes Element .....	256
14.3	Konstruktion von einbruchhemmenden Türen .....	260
14.3.1	Ausführung des Türblattes .....	260
14.3.2	Türumrahmung .....	261
14.3.3	Beschläge .....	261
14.3.4	Nachrüstprodukte nach DIN 18104-1 / 2 .....	268
14.4	Einbruchhemmende Türen nach DIN EN 1627 .....	269
14.4.1	Anforderung an die Verglasung .....	269
14.4.2	Übertragung bisheriger Prüfergebnisse .....	269
14.4.3	Die einzelnen Prüfungen .....	273
<b>15</b>	<b>Feuer- und Rauchschutz .....</b>	<b>281</b>
15.1	Feuerschutz .....	282
15.1.1	Verwendungszweck von Feuerschutztüren .....	284
15.1.2	Verwendung nach Landesbauordnung .....	286
15.1.3	Verwendbarkeitsnachweis von Feuerschutzabschlüssen .....	286
15.1.4	Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für Feuerschutzabschlüsse .....	287
15.1.5	Erstprüfung von Feuerschutzabschlüssen .....	287
15.1.6	Einlagen für Feuerschutztüren .....	289
15.1.7	Feuerschutztüren aus Holz und Holzwerkstoffen .....	289
15.1.8	Beschläge für Feuerschutztüren .....	291
15.1.9	Brandschutzverglasungen .....	291
15.1.10	Einbau von Feuerschutztüren .....	294
15.1.11	Änderungen an Feuerschutzabschlüssen .....	294
15.1.12	Europäisches Zulassungsverfahren mit CE-Kennzeichnung .....	295
15.1.13	Änderungen an Feuerschutzabschlüssen nach europäischem Verfahren .....	296
15.2	Rauchschutz .....	296
15.2.1	Verwendungszweck von Rauchschutztüren .....	296
15.2.2	Verwendung nach Landesbauordnung .....	297
15.2.3	Verwendbarkeit von Rauchschutztüren .....	298
15.2.4	Verwendbarkeitsnachweis von Rauchschutztüren .....	299
15.2.5	Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse für Rauchschutztüren .....	299
15.2.6	Bauartprüfung von Rauchschutztüren .....	300
15.2.7	Änderungen an Rauchschutztüren .....	301
15.2.8	Erscheinen und Anwendung der Produktnorm EN 16034 .....	302

16	Durchschusshemmung, Sprengwirkungshemmung, Strahlenschutz	305
16.1	Durchschusshemmung	305
16.1.1	Verwendungszweck	305
16.1.2	Prüfung und Klassifizierung	306
16.2	Sprengwirkungshemmung	309
16.2.1	Verwendungszweck	309
16.2.2	Prüfung und Klassifizierung	309
16.3	Strahlenschutztüren	312
16.3.1	Verwendungszweck	312
16.3.2	Prüfung und Klassifizierung	312
16.3.3	Konstruktive Ausführungen	313
16.3.4	Montage	314
16.3.5	Wartung und Pflege	314
16.3.6	Kennzeichnung	314
17	Feuchte- und spritzwasserbeständige Türen (ehemals Feucht- und Nassraumbtüren)	315
17.1	Türen im Feucht- bzw. Nassbereich	315
17.2	Konstruktive Anforderungen	315
17.2.1	Feuchtebeständige Türen	315
17.2.2	Spritzwasserbeständige Türen	316
17.3	Prüfungen	316
17.3.1	Prüfung von feuchtebeständigen Türblättern	316
17.3.2	Prüfung von spritzwasserbeständigen Türblättern	317
17.3.3	Prüfumfang	317
17.4	Prüfergebnis und Klassifizierung	318
17.5	Kennzeichnung und Zertifizierung	318
17.5.1	RAL-Güteüberwachung und Kennzeichnung bei Prüfung nach RAL-GZ 426/3	318
18	Montage	321
18.1	Anforderungen an den Baukörperanschluss	322
18.2	Regelwerke	322
18.3	Anschlussarten	323
18.3.1	Eingeputzter Rahmen	323
18.3.2	Abdichten und Baukörperanschluss	324
18.4	Befestigung am Baukörper	327
18.5	Montage von Außentüren	328
18.5.1	Anschlussbereich Wand, Decke bzw. Sturz	328
18.5.2	Anschlussbereich Tür – Bodenplatte	329
18.6	Montage von Innentüren	329
18.7	Druckfeste Hinterfüterung	329
18.8	Spaltmaße	330
18.9	Die Fuge	330
18.10	Montage von Funktionstüren	331
18.10.1	Feuer- und Rauchschutztüren	331
18.10.2	Schallschutz	332
18.10.3	Wärmeschutz	332
18.10.4	Einbruchschutz	333



19	Wartung und Pflege	335
19.1	Definitionen	336
19.1.1	Wartung	336
19.1.2	Pflege	336
19.1.3	Gewährleistung	336
19.1.4	Instandhaltung	336
19.1.5	Produkthaftung	337
19.2	Gesetzliche Vorgaben	337
19.3	Allgemeines	337
19.3.1	Wartungsvertrag	337
19.3.2	Wartungsintervall	337
19.3.3	Pflegeintervalle	338
19.3.4	Reinigen	338
19.3.5	Verpflichtung des Auftragnehmers	340
20	Qualitätssicherung, Qualitätsmanagement, Güteüberwachung, Zertifizierung	341
20.1	Begriffsdefinitionen	341
20.1.1	Qualität	341
20.1.2	Qualitätssicherung	341
20.1.3	Qualitätsmanagement	342
20.2	Entwicklung des Qualitätsmanagements	342
20.3	Güteüberwachung durch RAL	343
20.4	Zertifizierung von Produkten	344
20.4.1	Zertifizierung im bauaufsichtlich geforderten Bereich	344
20.4.2	Zertifizierung auf freiwilliger Basis	345
20.4.3	Werkseigene Produktionskontrolle WPK (Eigenüberwachung)	348
20.4.4	Fremdüberwachung	348
20.5	Fremdüberwachung auf Basis mandatierter europäischer Normen	350
21	Typische Schäden an Türen	351
21.1	Ursachen für Schäden an Türen	351
21.2	Typische Mängelrügen	351
22	Reklamationen	361
22.1	Reklamationen im Vorfeld vermeiden	361
22.1.1	Richtig ausgeschrieben?	361
22.1.2	Beachtung der gestiegenen optischen Anforderungen	362
22.1.3	Die richtige Montage	363
22.1.4	Hinweise zur Handhabung, Wartung und Pflege	363
22.2	Vorgehensweise im Falle einer Reklamation	364
22.3	Wie wird richtig reklamiert	364
22.4	Der Sachverständige	364
23	VOB und BGB	367
23.1	Die Verdienungsordnung für Bauleistungen (VOB)	367
23.2	Das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB)	369
23.3	Vertragsarten	369
23.3.1	BGB-Werkvertrag	369
23.3.2	VOB-Bauvertrag	369
23.3.3	Vertragstypen	369

23.4	Die Abnahme .....	370
23.4.1	Tatsächliche förmliche Abnahme, § 640 BGB, § 12 Nr. 1 VOB/B .....	370
23.4.2	Fiktive Abnahme § 12 Nr. 5 VOB/B .....	371
23.5	Die Gewährleistung nach § 13 VOB/B .....	371
23.5.1	Rechte wegen mangelhafter Leistung nach BGB-Werkvertrag .....	372
23.5.2	Gewährleistung beim VOB-Vertrag .....	373
24	Anhang .....	375
24.1	Literaturverzeichnis .....	375
24.2	Abkürzungsverzeichnis .....	376
24.3	Normen- und Richtlinienverzeichnis .....	378
24.3.1	Normen .....	378
24.3.2	Richtlinien .....	385
24.3.3	Verordnungen .....	386
24.4	Sachverzeichnis .....	387

