

Rüdiger Müller | Peter Mayer

# Das Türenbuch

Fachwissen für Planung und Konstruktion

3., überarbeitete und aktualisierte Auflage



Fraunhofer IRB | Verlag

Rüdiger Müller | Peter Mayer

## Das Türenbuch



Rüdiger Müller | Peter Mayer

# Das Türenbuch

Fachwissen für Planung und Konstruktion

3., überarbeitete und aktualisierte 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): 978-3-7388-0542-0  
ISBN (E-Book): 978-3-7388-0543-7

Lektorat: Fachbuchlektorat Silvatext, Juliane Goerke, Rottenburg

Herstellung: Angelika Schmid

Umschlaggestaltung: Gabriele Wicker und Martin Kjer

Satz: Fotosatz Buck, Kumhausen / Hachelstuhl

Druck: Westermann Druck Zwickau GmbH, Zwickau

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 dürfen.

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, 2022

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

Doch Türen sind viel mehr 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 schlug der Reformator Martin Luther nicht ohne Gründe seine 95 Thesen an die Kirchentür und revolutionierte damit die christliche Gemeinschaft durch die Glaubentrennung.

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

Als im Oktober 2019 ein Attentäter einen Anschlag auf die Synagoge in Halle verübte, war es der stabilen Tür aus Eichenholz zu verdanken, dass die jüdische Gemeinde im Schutz der Synagoge kein katastrophales Blutvergießen erleben musste: Die handwerklich hervorragend gearbeitete Tür hielt den Schüssen stand und verhinderte den Tod vieler Menschen. Sie wird in

Gedenken an das Attentat auf dem Synagogengelände als Kunstobjekt ausgestellt.

Als ich mit 14 Jahren 1958 meine Schreinerlehre in der Lehrwerkstatt bei der Firma Rief Fenster und Türenfabrik in Rosenheim angetreten hatte, hätte auch ich mir 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 Kriegsereignisse – 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. Andererseits haben sich weder die Gestaltung noch die handwerklichen Schreinerarbeiten an Innentüren – ob glatte Türen oder Füllungstüren – in den zurückliegenden sechzig Jahren wie in Abbildung V1 zu erkennen ist, verändert.

In den siebziger Jahren sprach man allein in Westdeutschland von der Fertigstellung von 700000 Wohnungen pro Jahr! Aufgrund der fortschreitenden Normierung stand die Herstellung der industriellen Sperrtür, eingebaut in Stahlzargen, in voller Blüte. Auch die industriell hergestellte Außentür/Haustür löste immer mehr die handwerkliche Schreinertür ab. Blickt man allerdings bei den Außentüren sechs Jahrzehnte zurück, so haben sich sehr positive Veränderung entwickelt hinsichtlich der Anforderungen, die an die allgemeine Gestaltung, bei den Beschlägen und Verglasungen und auch insbesondere bei den konstruktiven Details gestellt werden. Der Industrie sei hierbei ein großes Lob ausgesprochen, denn dank der hohen Investitionen in den Maschinenpark und dem äußerst präzisen Fertigungsgrad wird heute eine Qualität erreicht, die selbst im Handwerk nicht erzeugt werden kann. Hier kann man durchaus sagen, dass

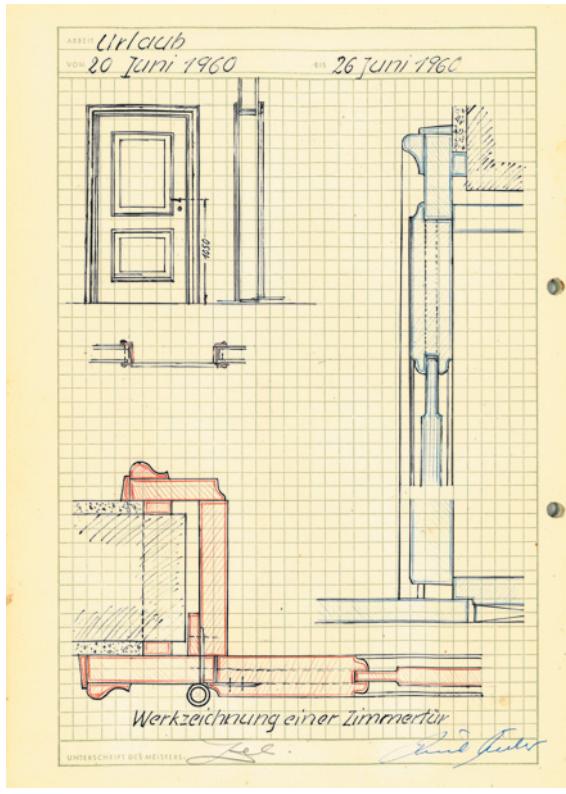


Abb. V1 Auszug aus dem Berichtsheft von Rüdiger Müller. Ansicht in Blau zeigt den Vertikal-, die Ansicht in Rot den Horizontalschnitt einer Zimmertür [Quelle: Rüdiger Müller]

Außentüren handwerklich hergestellte Industrietüren sind.

In den achtziger und neunziger Jahren wurden Türen nicht mehr nur als Mittel zum Zweck, d.h. zum Verschließen von Räumen angesehen, sondern sie erhielten wesentliche konstruktive Leistungsverbesserungen. Die Elektronik ist auch bei Türen immer weiter entwickelt worden, so werden insbesondere Haustüren mit mechatronischen Schließzylin dern ausgestattet, die sich via Fingerabdruck oder Gesichtsscan bedienen lassen. Durch die Corona-Pandemie wird sich die Bestrebung elektronisch zu öffnen weiter verstärken, um damit die Berührung von Kontaktflächen auf ein Minimum zu reduzieren.

Die Normungsarbeit erhielt 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.

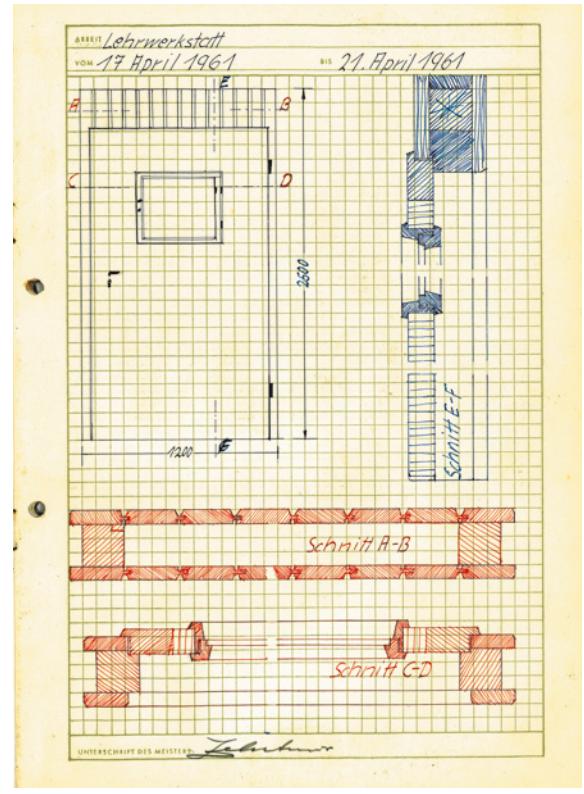


Abb. V2 Auszug aus dem Berichtsheft von Rüdiger Müller. Ansicht in Blau zeigt den Vertikal-, die Ansicht in Rot den Horizontalschnitt einer Außentür [Quelle: Rüdiger Müller]

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 überwiegenden Teil durch die europäische Normung ersetzt werden musste.

So stehen heute die formalen Auseinandersetzungen, wie z.B. CE-Kennzeichen, Bauproduktenverordnung, die Ablösung der Bauregelliste in die Verwaltungsvorschriften Technischer Baubestimmungen (VVTB), 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 dieser nun dritten Auflage 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. licht-

dichte Türen, Verformungshöhe, Zugerscheinung, 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, Bauherrn, Industriellen und Handwerker wie auch Verbraucher Hinweise und Regelwerke für die Anforderungen an die Hand geben.
- Den Studierenden, Meistern 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 Funktioneigenschaften und Erwartungen des Verbrauchers ist eine laufende Wartung und Pflege nach Vorgaben des Herstellers dringend erforderlich. Vor allem ist es wichtig, dass gerade der/die planende Architekt/in eine klare Ausschreibung bezüglich Gestaltung und auch Anforderungen erstellt.

- Die Vertreter des Handwerks darauf hinweisen, sich noch intensiver mit der gesamten konstruktiven und gestalterischen Machbarkeit auf Basis der Leistungsanforderungen auseinanderzusetzen.
- Der Bauüberwachung Hinweise geben, wie sie 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 GmbH & Co. Prüfzentrum für Bauelemente KG ([info@pfb-rosenheim.de](mailto:info@pfb-rosenheim.de)) gebeten. Diese Tür soll allen 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!

Vielleicht erfahre ich doch noch von einer hohen Schallschutztür – die ja viele Gespräche aufnehmen kann – dass der Wunsch und die Notwendigkeit nach einem von mir geschriebenem Türenlexikon besteht?

*Ihr Türenflüsterer Rüdiger Müller*

# Danksagung

»Das Türenbuch« erschien als Fachbuch im Jahr 2002 beim DRW-Verlag zur Eröffnung eines neuen Gebäudes des von mir gegründeten Prüfzentrums für Bauelemente (PfB) in Stephanskirchen. Als das Buch 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 aktualisierte Auflage wurde in Zusammenarbeit mit meinen MitarbeiterInnen und KollegInnen aus dem Prüfzentrum für Bauelemente Peter Mayer, Michael Ewald, Amelia Frank und Andreas Nerz und meinem Sohn Daniel Rüdiger Müller erstellt. Ihnen gilt mein Dank für ihre wertvolle Mitarbeit, ihr Fachwissen und ihre Zeit.

Mein Dank geht insbesondere an Amelia Frank, die bereits in ihren ersten Tagen nach Arbeitsbeginn beim PfB verantwortlich war für die Koordinierung der Textbeiträge und der Zusammenstellung des Manuskripts und die spontan die Bereitschaft erklärte, als Co-Autorin das Kapitel »Einbruchschutz« zu übernehmen.

Bei meinem Sohn Daniel Rüdiger Müller möchte ich mich bedanken, der als Fotograf durch seine berufliche Tätigkeit zu einer Vielzahl der interessanten und spannenden Fotos beigetragen hat und obwohl eher künstlerischer Natur nach seiner Promotion bereit war, das erste Kapitel zu übernehmen. Mein Dank geht ebenso an Peter Mayer, der nicht nur einige Kapitel übernommen hat, sondern auch Mitautor dieser aktualisierten Auflage ist. Damit ist für ein Weiterleben von »Das Türenbuch« gesorgt, wenn ich einmal altersbedingt als Autor nicht mehr zur Verfügung stehe. Mein besonderer Dank geht abermals an unsere Lektorin Juliane Goerke (Fachbuchlektorat SilvaText) für die Überarbeitung des Manuskripts der 3., überarbeiteten und aktualisierten Auflage 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 .....  | 5  |
| Danksagung .....                                       | 8  |
| 1 Branchensituation .....                              | 19 |
| 2 Werkstoffe .....                                     | 23 |
| 2.1 Holz .....   | 23 |
| 2.1.1 Massivholz .....                                 | 25 |
| 2.1.2 Furnier .....                                    | 29 |
| 2.1.3 Holzwerkstoffe .....                             | 29 |
| 2.2 Metalle .....                                      | 30 |
| 2.2.1 Aluminium .....                                  | 31 |
| 2.2.2 Stahl .....                                      | 31 |
| 2.3 Kunststoff .....                                   | 31 |
| 2.3.1 Duroplaste .....                                 | 32 |
| 2.3.2 Thermoplaste .....                               | 32 |
| 2.3.3 Elastomere .....                                 | 32 |
| 2.4 Glas .....   | 32 |
| 2.4.1 Kalk-Natronsilicatglas .....                     | 33 |
| 2.4.2 Einscheibensicherheitsglas (ESG und ESG-H) ..... | 33 |
| 2.4.3 Teilvergesspanntes Glas (TVG) .....              | 34 |
| 2.4.4 Verbundsicherheitsglas (VSG) .....               | 35 |
| 2.4.5 Mehrscheiben-Isolierglas (MIG) .....             | 36 |
| 2.4.6 Vakuum-Isolierglas (VIG) .....                   | 36 |
| 3 Normung und Kennzeichnung .....                      | 37 |
| 3.1 Was ist eine Norm? .....                           | 37 |
| 3.2 Entstehung einer Norm .....                        | 37 |
| 3.3 Normbereiche .....                                 | 37 |
| 3.3.1 Nationale Normung (DIN) .....                    | 37 |
| 3.3.2 Europäische Normung (EN) .....                   | 39 |
| 3.3.3 Internationale Normung (ISO) .....               | 41 |
| 3.4 Normdokumente .....                                | 41 |
| 3.5 Veröffentlichungsformen .....                      | 41 |
| 3.5.1 Auf europäischer Ebene .....                     | 41 |
| 3.5.2 Auf internationaler Ebene .....                  | 41 |
| 3.6 Rechtliche Relevanz der Normung .....              | 41 |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 3.7      | Kennzeichnung . . . . .  | 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/Baukasten für den Planer und Hersteller . . . . . | 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/Beschläge . . . . .                                       | 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/Türpfosten/Blendrahmen . . . . .      | 98        |
| 8.4      | Türblatt/Türflügel . . . . .   | 99        |
| 8.4.1    | Begriffserklärung . . . . .  | 100       |
| 8.4.2    | Querschnittsausbildung . . . . .                                     | 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 .....                 | 110        |
| 8.5.5    | Der Glasfalz .....  | 111        |
| 8.5.6    | Ausfachung (Füllungen) .....  | 113        |
| 8.5.7    | Nichttransparente Füllungen (Holz, Holzwerkstoffe) .....                        | 113        |
| 8.5.8    | Transparente Füllungen (Glas) .....   | 115        |
| 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 .....                      | 118        |
| <b>9</b> | <b>Beschläge .....</b>  | <b>123</b> |
| 9.1      | DIN-Richtung .....  | 123        |
| 9.2      | Schlösser .....   | 124        |
| 9.2.1    | Mechanisch betätigtes Schloss nach DIN EN 12209 .....                           | 125        |
| 9.2.2    | Elektromechanische Schlosser nach DIN EN 14846 .....                            | 126        |
| 9.2.3    | Einsteckschlösser .....   | 127        |
| 9.2.4    | Schlösser für Feuer- und Rauchschutztüren .....                                 | 129        |
| 9.2.5    | Schlösser für Rohrrahmentüren .....   | 130        |
| 9.2.6    | Schlösser als Mehrfachverriegelungen .....                                      | 130        |
| 9.2.7    | Wechselseitung .....  | 131        |
| 9.2.8    | Selbstverriegelung .....  | 131        |
| 9.2.9    | Fallensperre .....  | 132        |
| 9.2.10   | Normative Anforderungen .....   | 132        |
| 9.2.11   | Schlösser in einbruchhemmenden Türen .....                                      | 132        |
| 9.2.12   | Wartung und Pflege .....  | 134        |
| 9.2.13   | Schäden an Schlössern .....   | 134        |
| 9.3      | Schließbleche .....   | 134        |
| 9.3.1    | Schließbleche für Zimmertüren .....   | 134        |
| 9.3.2    | Schließbleche für Wohnungsabschluss türen und Objekt türen .....                | 135        |
| 9.3.3    | Schließbleche für Außentüren .....  | 135        |
| 9.3.4    | Normative Anforderungen .....   | 135        |
| 9.4      | Profilzylinder .....  | 136        |
| 9.4.1    | Profilzylinder mit Stiftzuhaltungen .....                                       | 136        |
| 9.4.2    | Profilzylinder mit mehrreihigen Stiftzuhaltungen .....                          | 136        |
| 9.4.3    | Profilzylinder mit alternativen Zuhaltungssystemen .....                        | 137        |
| 9.4.4    | Mechatronische Profilzylinder .....   | 137        |
| 9.4.5    | Normative Anforderungen .....   | 138        |
| 9.4.6    | Schließanlagen .....  | 140        |
| 9.5      | Drückergarnituren, Rosetten und Schutzbeschläge .....                           | 140        |
| 9.5.1    | Maßliche Abstimmung .....   | 140        |
| 9.5.2    | Montage von Beschlägen .....  | 141        |
| 9.5.3    | Normative Anforderungen .....   | 142        |
| 9.5.4    | Drückergarnituren für Feuer- und Rauchschutztüren .....                         | 142        |
| 9.5.5    | Schutzbeschläge für einbruchhemmende Türen .....                                | 143        |
| 9.5.6    | Beschläge für Rohrrahmentüren .....   | 143        |
| 9.5.7    | Mechatronische Beschläge .....  | 145        |

|             |  |     |
|-------------|--|-----|
| <b>9.6</b>  | <b>Bänder</b>  | 145 |
| 9.6.1       | Normative Anforderungen  | 146 |
| 9.6.2       | Tragfähigkeit von Bändern  | 147 |
| 9.6.3       | Bänder und Bandseitensicherungen für einbruchhemmende Türen                                  | 150 |
| <b>9.7</b>  | <b>Schließmittel</b>   | 150 |
| 9.7.1       | Federbänder  | 151 |
| 9.7.2       | Obentürschließer   | 151 |
| 9.7.3       | BodenTürschließer  | 152 |
| 9.7.4       | Schließfolgeregler   | 153 |
| 9.7.5       | Feststellanlagen   | 154 |
| 9.7.6       | Türschließer mit Öffnungsautomatik (Drehflügelantriebe)                                      | 154 |
| <b>9.8</b>  | <b>Automatische Türsysteme</b>   | 156 |
| <b>9.9</b>  | <b>Beschläge für Panik-, Flucht- und Notausgangstüren</b>                                    | 157 |
| 9.9.1       | Systemaufbauten von Panik- und Notausgangsverschlüssen                                       | 157 |
| 9.9.2       | Schlösser in Panik- oder Fluchtwegtüren  | 157 |
| 9.9.3       | Drücker, Griffstange, Stoßplatten  | 158 |
| 9.9.4       | Bänder in Panik- oder Notausgangsverschlüssen  | 160 |
| 9.9.5       | Schließzylinder in Schlössern in Panik- oder Notausgangsverschlüssen                         | 160 |
| 9.9.6       | Beschlagskomponenten zur Missbrauchsvermeidung   | 161 |
| 9.9.7       | Zweiflügelige Türen  | 161 |
| 9.9.8       | Panik- und Notausgangsverschlüsse und Einbruchhemmung  | 163 |
| 9.9.9       | Panik- und Notausgangsverschlüsse mit Feuer- und Rauchschutz                                 | 163 |
| 9.9.10      | Außentüren mit Panik- oder Notausgangsverschluss   | 164 |
| 9.9.11      | Normative Anforderungen  | 164 |
| <b>9.10</b> | <b>Sonderbeschläge</b>   | 164 |
| 9.10.1      | Einbau von Sonderbeschlägen  | 164 |
| 9.10.2      | Türspion   | 164 |
| 9.10.3      | Kabelübergang  | 165 |
| 9.10.4      | Blockschloss   | 165 |
| 9.10.5      | Zutrittskontrollsysteme  | 165 |
| <b>10</b>   | <b>Dichtungen</b>  | 167 |
| 10.1        | Dichtungsmaterialien   | 169 |
| 10.1.1      | TPE (Thermoplastische Elastomere)  | 169 |
| 10.1.2      | EPDM – Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (früher APTK – Ethylen-Propylen-Terpolymer-Kautschuk) | 170 |
| 10.1.3      | Silikone (Synthetische Polymere)   | 170 |
| 10.1.4      | PVC-P (Weich PVC) – Polyvinylchlorid (P = plasticized)                                       | 172 |
| 10.2        | Bodendichtungen  | 173 |
| 10.2.1      | Anschlagdichtung   | 174 |
| 10.2.2      | Schleif- oder Auflaufdichtung  | 174 |
| 10.2.3      | Streif- oder Bürstendichtung   | 175 |
| 10.2.4      | Absenkbare Bodendichtung   | 175 |
| 10.2.5      | Magnetdichtung   | 178 |
| 10.3        | Anforderungen an Dichtungen  | 179 |
| 10.4        | Schließkräfte  | 180 |
| 10.5        | Verarbeitungs- und Kontrollkriterien   | 181 |
| <b>11</b>   | <b>Prüfung und Klassifizierung</b>   | 183 |
| 11.1        | Prüfung  | 183 |
| 11.1.1      | Grundlage der Prüfung  | 183 |
| <b>12</b>   |  |     |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 11.1.2    | Klassifizierung .....  | 183        |
| 11.1.3    | Kennzeichnung .....  | 184        |
| 11.2      | Erläuterung einiger Prüfmethoden .....                                 | 185        |
| 11.2.1    | Festigkeitsanforderungen .....   | 186        |
| 11.2.2    | Abmessungen, Rechtwinkligkeit .....                                    | 193        |
| 11.2.3    | Klimaprüfungen .....   | 194        |
| 11.2.4    | Allgemeine und lokale Ebenheit .....                                   | 198        |
| 11.2.5    | Bedienungskräfte .....   | 198        |
| 11.2.6    | Dauerfunktionsprüfung .....  | 201        |
| 11.3      | Allgemeine Anforderungen .....   | 203        |
| 11.3.1    | Luftdurchlässigkeit .....  | 203        |
| 11.3.2    | Schlagregendichtheit .....   | 205        |
| 11.3.3    | Widerstandsfähigkeit unter Windlast .....                              | 207        |
| 11.4      | Prüfung von Innentüren .....   | 209        |
| 11.4.1    | Innentüren (= Zimmertüren) für den Wohnbereich .....                   | 209        |
| 11.4.2    | Innentüren für den gewerblichen Bereich .....                          | 209        |
| 11.4.3    | Wohnungsabschlusstüren nach DIN SPEC 18105 .....                       | 210        |
| 11.5      | Außentüren .....   | 210        |
| 11.5.1    | Laubengangtüren .....  | 210        |
| 11.5.2    | Hauseingangstüren/-anlagen .....                                       | 210        |
| <b>12</b> | <b>Wärmeschutz .....</b>   | <b>213</b> |
| 12.1      | Zweck des Wärmeschutzes .....  | 213        |
| 12.2      | Gesetzliche Vorgaben .....   | 214        |
| 12.2.1    | Anforderungen an die Wärmedämmung von Außentüren/Laubengangtüren ..... | 214        |
| 12.2.2    | Anforderungen der EnEV .....   | 215        |
| 12.2.3    | Anforderung an Außentüren gemäß Passiv Haus Institut (PHI) .....       | 217        |
| 12.3      | Verwendbarkeit von Außentüren/Laubengangtüren, Innentür .....          | 217        |
| 12.4      | Berechnung des U-Wertes von Haustüren .....                            | 219        |
| 12.4.1    | Berechnung nach DIN EN ISO 6946 .....                                  | 220        |
| 12.4.2    | Berechnung nach DIN EN ISO 10077 .....                                 | 220        |
| 12.5      | Messung des U-Wertes .....   | 228        |
| 12.5.1    | Messung ganzer Elemente .....  | 228        |
| 12.5.2    | Messung des $U_g$ -Wertes .....  | 228        |
| 12.6      | Wärmebildkamera .....  | 229        |
| 12.7      | Heizöl- oder Erdgasersparnis bei Elementtausch .....                   | 230        |
| 12.8      | Tauwasserbildung .....   | 232        |
| 12.8.1    | Wie bildet sich Tauwasser? .....                                       | 234        |
| 12.8.2    | Ursachen und Folgen von Tauwasserausfall .....                         | 237        |
| 12.8.3    | Verhinderung von Tauwasserbildung .....                                | 238        |
| <b>13</b> | <b>Schallschutz .....</b>  | <b>241</b> |
| 13.1      | Zweck des Schallschutzes .....   | 241        |
| 13.2      | Gesetzliche Vorgaben .....   | 242        |
| 13.3      | Normen und Regelwerke .....  | 242        |
| 13.3.1    | Begriffe in der Bauakustik .....                                       | 242        |
| 13.3.2    | DIN 4109 »Schallschutz im Hochbau« .....                               | 243        |
| 13.3.3    | Richtlinie VDI 3728 .....  | 245        |
| 13.3.4    | Richtlinie VDI 4100 .....  | 246        |
| 13.3.5    | Produktnorm Innentüren DIN EN 14351-2:2019-1 .....                     | 248        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 13.4      | Verwendbarkeit von Schallschutztüren .....  | 248        |
| 13.5      | Verwendbarkeitsnachweis von Schallschutztüren .....   | 249        |
| 13.6      | Konstruktionshinweise für Schallschutztüren .....   | 249        |
| 13.6.1    | Einschalige Türblätter .....  | 250        |
| 13.6.2    | Zwei- und mehrschalige Türblätter .....   | 250        |
| 13.7      | Dichtungsprobleme .....   | 251        |
| 13.8      | Bodendichtungen .....   | 252        |
| 13.9      | Zarge/Blendrahmen (Umrahmung) .....   | 252        |
| 13.10     | Beschläge .....   | 253        |
| 13.11     | Montage von Schallschutztüren .....   | 253        |
| 13.12     | Einflussgrößen auf die Schalldämmung von Türen .....  | 254        |
| <b>14</b> | <b>Einbruchschutz .....</b>   | <b>255</b> |
| 14.1      | Türen als Einstiegsstelle bei Einbrüchen .....  | 255        |
| 14.2      | Verbesserung der Einbruchhemmung von Türelementen .....   | 257        |
| 14.2.1    | Anbringen von Nachrüstsicherungen (Zusatzverriegelungen) .....                                    | 259        |
| 14.2.2    | Austausch einzelner Komponenten .....   | 262        |
| 14.2.3    | Austausch des bestehenden Türelementes durch ein DIN geprüftes<br>einbruchhemmendes Element ..... | 262        |
| 14.3      | Konstruktion von einbruchhemmenden Türen .....  | 264        |
| 14.3.1    | Ausführung des Türblattes .....   | 264        |
| 14.3.2    | Türumrahmung .....  | 265        |
| 14.3.3    | Beschläge .....   | 265        |
| 14.3.4    | Nachrüstprodukte nach DIN 18104-1/2 .....   | 272        |
| 14.4      | Einbruchhemmende Türen nach DIN EN 1627 .....   | 274        |
| 14.4.1    | Anforderung an die Verglasung .....   | 277        |
| 14.4.2    | Übertragung bisheriger Prüfergebnisse .....   | 277        |
| 14.4.3    | Die einzelnen Prüfungen .....   | 278        |
| <b>15</b> | <b>Feuer- und Rauchschutz .....</b>   | <b>285</b> |
| 15.1      | Feuerschutz .....   | 286        |
| 15.1.1    | Verwendungszweck von Feuerschutztüren .....   | 287        |
| 15.1.2    | Verwendung nach Landesbauordnung .....  | 289        |
| 15.1.3    | Verwendbarkeitsnachweis von Feuerschutzabschlüssen .....  | 291        |
| 15.1.4    | Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für Feuerschutzabschlüsse .....                             | 291        |
| 15.1.5    | Erstprüfung von Feuerschutzabschlüssen .....  | 292        |
| 15.1.6    | Einlagen für Feuerschutztüren .....   | 293        |
| 15.1.7    | Feuerschutztüren aus Holz und Holzwerkstoffen .....   | 294        |
| 15.1.8    | Beschläge für Feuerschutztüren .....  | 294        |
| 15.1.9    | Brandschutzverglasungen .....   | 296        |
| 15.1.10   | Einbau von Feuerschutztüren .....   | 298        |
| 15.1.11   | Änderungen an Feuerschutzabschlüssen .....  | 299        |
| 15.1.12   | Europäisches Zulassungsverfahren mit CE-Kennzeichnung .....                                       | 300        |
| 15.1.13   | Änderungen an Feuerschutzabschlüssen nach europäischem Verfahren .....                            | 300        |
| 15.2      | Rauchschutz .....   | 301        |
| 15.2.1    | Verwendungszweck von Rauchschutztüren .....   | 301        |
| 15.2.2    | Verwendung nach Landesbauordnung .....  | 301        |
| 15.2.3    | Verwendbarkeit von Rauchschutztüren .....   | 302        |
| 15.2.4    | Verwendbarkeitsnachweis von Rauchschutztüren .....  | 303        |
| 15.2.5    | Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse für Rauchschutztüren .....                              | 303        |
| 15.2.6    | Bauartprüfung von Rauchschutztüren .....  | 304        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 15.2.7    | Änderungen an Rauchschutztüren   | 306        |
| 15.2.8    | Erscheinen und Anwendung der Produktnorm EN 16034                                    | 308        |
| <b>16</b> | <b>Durchschusshemmung, Sprengwirkungshemmung, Strahlenschutz</b>                     | <b>309</b> |
| 16.1      | Durchschusshemmung   | 309        |
| 16.1.1    | Verwendungszweck   | 309        |
| 16.1.2    | Prüfung und Klassifizierung  | 310        |
| 16.2      | Sprengwirkungshemmung  | 311        |
| 16.2.1    | Verwendungszweck   | 311        |
| 16.2.2    | Prüfung und Klassifizierung  | 313        |
| 16.3      | Strahlenschutztüren  | 316        |
| 16.3.1    | Verwendungszweck   | 316        |
| 16.3.2    | Prüfung und Klassifizierung  | 316        |
| 16.3.3    | Konstruktive Ausführungen  | 317        |
| 16.3.4    | Montage  | 318        |
| 16.3.5    | Wartung und Pflege   | 318        |
| 16.3.6    | Kennzeichnung  | 318        |
| <b>17</b> | <b>Feuchte- und spritzwasserbeständige Türen (ehemals Feucht- und Nassraumtüren)</b> | <b>319</b> |
| 17.1      | Türen im Feucht- bzw. Nassbereich  | 319        |
| 17.2      | Konstruktive Anforderungen   | 319        |
| 17.2.1    | Feuchtebeständige Türen  | 319        |
| 17.2.2    | Spritzwasserbeständige Türen   | 320        |
| 17.3      | Prüfungen  | 321        |
| 17.3.1    | Prüfung von feuchtebeständigen Türblättern   | 321        |
| 17.3.2    | Prüfung von spritzwasserbeständigen Türblättern                                      | 321        |
| 17.3.3    | Prüfumfang   | 321        |
| 17.4      | Prüfergebnis und Klassifizierung   | 322        |
| 17.5      | Kennzeichnung und Zertifizierung   | 322        |
| 17.5.1    | RAL-Güteüberwachung und Kennzeichnung bei Prüfung nach RAL GZ 426/1-5                | 322        |
| <b>18</b> | <b>Montage</b>   | <b>323</b> |
| 18.1      | Anforderungen an den Baukörperanschluss  | 323        |
| 18.2      | Regelwerke   | 324        |
| 18.3      | Anschlussarten   | 325        |
| 18.3.1    | Eingeputzter Rahmen  | 325        |
| 18.3.2    | Abdichten und Baukörperanschluss   | 326        |
| 18.4      | Befestigung am Baukörper   | 329        |
| 18.5      | Montage von Außentüren   | 330        |
| 18.5.1    | Anschlussbereich Wand, Decke bzw. Sturz  | 330        |
| 18.5.2    | Anschlussbereich Tür – Bodenplatte   | 331        |
| 18.6      | Montage von Innentüren   | 331        |
| 18.7      | Druckfeste Hinterfütterung   | 332        |
| 18.8      | Spaltmaße  | 332        |
| 18.9      | Die Fuge   | 332        |
| 18.10     | Montage von Funktionstüren   | 333        |
| 18.10.1   | Feuer- und Rauchschutztüren  | 333        |
| 18.10.2   | Schallschutz   | 334        |
| 18.10.3   | Wärmeschutz  | 335        |
| 18.10.4   | Einbruchschutz   | 335        |

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| <b>19</b> | <b>Wartung und Pflege</b>   | 337 |
| 19.1      | Definitionen  | 338 |
| 19.1.1    | Wartung   | 338 |
| 19.1.2    | Pflege  | 338 |
| 19.1.3    | Gewährleistung  | 338 |
| 19.1.4    | Instandhaltung  | 338 |
| 19.1.5    | Produkthaftung  | 339 |
| 19.2      | Gesetzliche Vorgaben  | 339 |
| 19.3      | Allgemeines   | 339 |
| 19.3.1    | Wartungsvertrag   | 339 |
| 19.3.2    | Wartungsintervall   | 339 |
| 19.3.3    | Pflegeintervalle  | 340 |
| 19.3.4    | Reinigen  | 342 |
| 19.3.5    | Verpflichtung des Auftragnehmers  | 342 |
| <b>20</b> | <b>Qualitätssicherung, Qualitätsmanagement, Güteüberwachung, Zertifizierung</b> | 343 |
| 20.1      | Begriffsdefinitionen  | 343 |
| 20.1.1    | Qualität  | 343 |
| 20.1.2    | Qualitätssicherung  | 344 |
| 20.1.3    | Qualitätsmanagement   | 344 |
| 20.2      | Entwicklung des Qualitätsmanagements  | 344 |
| 20.3      | Güteüberwachung durch RAL   | 346 |
| 20.4      | Zertifizierung von Produkten  | 347 |
| 20.4.1    | Zertifizierung im bauaufsichtlich geforderten Bereich                           | 349 |
| 20.4.2    | Zertifizierung auf freiwilliger Basis   | 349 |
| 20.4.3    | Werkseigene Produktionskontrolle WPK (Eigenüberwachung)                         | 350 |
| 20.4.4    | Fremdüberwachung  | 352 |
| 20.5      | Fremdüberwachung auf Basis mandatierter europäischer Normen                     | 352 |
| <b>21</b> | <b>Typische Schäden an Türen</b>  | 355 |
| 21.1      | Ursachen für Schäden an Türen   | 355 |
| 21.2      | Typische Mängelrügen  | 355 |
| <b>22</b> | <b>Reklamationen</b>  | 365 |
| 22.1      | Reklamationen im Vorfeld vermeiden  | 365 |
| 22.1.1    | Richtig ausgeschrieben?   | 365 |
| 22.1.2    | Beachtung der gestiegenen optischen Anforderungen                               | 366 |
| 22.1.3    | Die richtige Montage  | 367 |
| 22.1.4    | Hinweise zur Handhabung, Wartung und Pflege                                     | 367 |
| 22.2      | Vorgehensweise im Falle einer Reklamation                                       | 368 |
| 22.3      | Wie wird richtig reklamiert   | 368 |
| 22.4      | Der Sachverständige   | 368 |
| <b>23</b> | <b>VOB und BGB</b>  | 371 |
| 23.1      | Die Verdiningsordnung für Bauleistungen (VOB)                                   | 371 |
| 23.2      | Das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB)  | 372 |
| 23.3      | Vertragsarten   | 372 |
| 23.3.1    | BGB-Werkvertrag   | 372 |
| 23.3.2    | VOB-Bauvertrag  | 374 |
| 23.3.3    | Vertragstypen   | 374 |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 23.4      | Die Abnahme .....   | 375        |
| 3.4.1     | Tatsächliche förmliche Abnahme, § 640 BGB, § 12 Nr. 1 VOB/B ..... | 375        |
| 23.4.2    | Fiktive Abnahme § 12 Nr. 5 VOB/B .....                            | 375        |
| 23.5      | Die Gewährleistung nach § 13 VOB/B .....                          | 376        |
| 23.5.1    | Rechte wegen mangelhafter Leistung nach BGB-Werkvertrag .....     | 376        |
| 23.5.2    | Gewährleistung beim VOB-Vertrag .....                             | 377        |
| <b>24</b> | <b>Anhang .....</b>   | <b>379</b> |
| 24.1      | Literaturverzeichnis .....  | 379        |
| 24.2      | Abkürzungsverzeichnis .....                                       | 380        |
| 24.3      | Normen- und Richtlinienverzeichnis .....                          | 382        |
| 24.3.1    | Normen .....  | 382        |
| 24.3.2    | Richtlinien .....   | 390        |
| 24.3.3    | Verordnungen .....  | 391        |
| 24.4      | Sachverzeichnis .....   | 392        |

