

RAUCHSCHUTZ

04

4.1

EINLEITUNG

SEITE 52

4.2

RAUCH

SEITE 53

4.2.1

WAS IST RAUCH?

SEITE 53

4.2.2

GESUNDHEITLICHE GEFAHREN DURCH RAUCH

SEITE 53

4.3

RAUCHSCHUTZ

SEITE 53

4.4

RAUCHSCHUTZ- ABSCHLÜSSE

SEITE 54

4.5

RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

SEITE 55

4.5.1

EINSATZORT

SEITE 55

4.5.2

PRÜFWESEN UND VERWENDBARKEIT

SEITE 56

4.6

NORMEN

SEITE 57

4.6.1

NORMEN DE

SEITE 57

4.6.2

NORMEN EU

SEITE 58

4.7

DICHTUNG UND BESCHLÄGE

SEITE 58

4.7.1

DICHTUNG

SEITE 58

4.7.2

SCHLÖSSER

SEITE 59

4.7.3

DRÜCKERGARNITUREN

SEITE 59

4.7.4

BÄNDER UND SCHLIESSMITTEL

SEITE 59



RAUCHSCHUTZ

Am 11. April 1996 ereignete sich eine der schwersten Brandkatastrophen der jüngeren deutschen Geschichte: der Brand des Düsseldorfer Flughafens, bei dem 17 Menschen ums Leben kamen und weitere 88 teils schwer verletzt wurden. Auslöser für diesen Großbrand waren Schweißarbeiten im Flughafen, die ohne die vorgeschriebene Brandwache durchgeführt wurden. Die Schweißarbeiten verursachten einen Funkenflug, der eine verhängnisvolle Kettenreaktion in Gang setzte: Die Funken führten zu einem Schwelbrand in der Zwischendecke, deren Stabilität und Luftabschluss unter der starken Hitzeentwicklung versagte, was zu einem Flashover führte.

Hauptgrund für den katastrophalen Ausgang dieses Brandes war aber noch nicht einmal das Feuer an sich, sondern vor allem eins: die extreme Rauchentwicklung. Sogar außerhalb des Flughafens ließen die Rauchschwaden den Straßenverkehr zusammenbrechen. Im Flughafen selbst fielen die meisten der Toten und Verletzten dem Rauch zum Opfer. Besonders zwei Orte wurden in dem Inferno zu tödlichen Fallen: Alleine in der Air France Lounge erstickten gleich mehrere Menschen, weil sie den völlig verrauchten Raum nicht mehr verlassen konnten – eine Rauchschutztür fehlte. Außerdem blieben die Aufzüge viel zu lange in Betrieb und transportierten die Flüchtenden ausgerechnet direkt zum Brandort. Sobald sich die Türen öffneten, füllte der Rauch den Innenraum der Aufzüge, der dichte Qualm blockierte die Lichtschanke, sodass es kein Vor und kein Zurück mehr gab.

Beim Wiederaufbau des Flughafens wurden die Konsequenzen gezogen: Alleine in den Brandschutz investierten Betreiber und Verantwortliche mehr als 100 Millionen Euro. Seit der Wiedereröffnung 2001 sorgen unzählige Rauchmelder und Sprinkleranlagen sowie Entrauchungsanlagen für die notwendige Sicherheit. Aber die Folgen reichen weit über die unmittelbaren Sanierungsmaßnahmen hinaus. Die Brandschutzvorschriften wurden in Deutschland grundsätzlich verschärft, damit sie nun auch die Gefahr durch Rauch gebührend berücksichtigen.

4.2 RAUCH

4.2.1 WAS IST RAUCH

Rauch zählt zu den Aerosolen. Ein Aerosol ist definiert als ein Gemisch aus festen und/ oder flüssigen Schwebeteilchen und Luft. Zu den Bestandteilen des Rauches gehören normalerweise Gase, Wassertröpfchen und Rußpartikel. Die genaue Zusammensetzung des Rauches hängt immer von den jeweiligen Brennstoffen ab. Eine Substanz, die sehr häufig vorkommt und die menschliche Gesundheit in besonderem Ausmaß bedroht, ist das Kohlenstoffmonoxid (CO). Darüber hinaus konnten bisher rund 5.000 gefährliche Substanzen in Brandgasen identifiziert werden.

Rauch ist eines der Brandfolgeprodukte, er entsteht bei Verbrennungsprozessen. Während Brennstoffe, Zündtemperatur und Sauerstoff die Voraussetzungen sind, damit ein Brand ausbricht, entstehen Rauch sowie Wärme weil es brennt. Was sich nicht in Wärme umwandeln lässt, wird als Rauch freigesetzt. Grundsätzlich gilt, je schlechter die Verbrennung abläuft, umso mehr Rauch entwickelt sich.

4.2.2 GESUNDHEITLICHE GEFAHREN DURCH RAUCH

Ein Großteil der Brandopfer – 95% – stirbt nicht direkt in den Flammen, sondern an einer Rauchvergiftung. Die meisten Unglücksfälle dieser Art passieren in der Nacht. Am Tag werden die meisten Brände schnell bemerkt und auch gelöscht. Nachts aber schläft auch der Geruchssinn, weswegen viele Opfer die drohende Gefahr überhaupt nicht bemerken.

Brandrauch ist immer giftig, aber was genau macht ihn so gefährlich? Als gefährlichste Komponente gilt das bereits erwähnte Kohlenstoffmonoxid. Dieses Gas wird bei jeder Rauchentwicklung freigesetzt und kann innerhalb sehr kurzer Zeit zum Erstickungstod führen.

Kohlenstoffmonoxid verdrängt erstens den Sauerstoff aus der Umgebung. Dadurch steigt die Gefahr gerade bei Wohnungsbränden bzw. bei Bränden in geschlossenen Gebäuden aller Art. Zweitens nimmt der menschliche Körper Kohlenstoffmonoxid deutlich schneller auf als Sauerstoff, weil dieses Gas viel leichter Verbindungen mit anderen Substanzen eingeht. Mink (2017) nennt eine 200 Mal höhere Bindungsintensität im Vergleich zum Sauerstoff.

Im Körper läuft beim Erstickungstod durch Rauchgase vereinfacht gesagt Folgendes ab: Das Hämoglobin, das normalerweise den Sauerstoff bindet und transportiert, nimmt jetzt Kohlenstoffmonoxid auf. Damit sind die „Anschlussstellen“ des Hämoglobins besetzt und der Sauerstoff kann immer schlechter weiter geleitet werden bis die Sauerstoffübertragung nach recht kurzer Zeit komplett zusammenbricht. Die ersten Symptome einer Rauchvergiftung machen sich bemerkbar, wenn ca. 20 % des Hämoglobins „besetzt“ sind. Patienten leiden dann u.a. an Schwindel, Übelkeit, Kopfschmerzen, Verwirrtheit und Atemnot. Bei ca. 40 % kann die betroffene Person das Bewusstsein verlieren und ab 50 % wirkt das Kohlenmonoxid tödlich.

4.3 RAUCHSCHUTZ

Die Bedeutung des baulichen und technischen Rauchschutzes steigt. Spätestens 2020 werden Rauchmelder in allen Bundesländern Pflicht. Diese kleinen Apparate warnen vor Rauchentwicklung und da sie in Schlaf- und Kinderzimmern angebracht werden sollen, leisten sie ihren Beitrag dazu, die nächtliche Gefahr zu bannen. Allerdings reicht eine Warnung alleine nicht. Kommt es zum Brand mit entsprechender Rauchentwicklung, müssen die Betroffenen – und da Rauch sich sehr schnell verbreitet, können das sogar Menschen in angrenzenden Wohnungen oder Gebäuden sein – genug Zeit haben, um sich in Sicherheit zu bringen. An dieser Stelle kommen Rauchschutztüren ins Spiel, denn ihre primäre Aufgabe besteht darin, den Rauch einzudämmen und so Fluchtkorridore freizuhalten, welche die Anwesenden für eine gewisse Zeit auch ohne Atemschutz passieren können.

Genauere Vorgaben dazu finden sich in der Musterbauordnung (MBO), die nach der Brandkatastrophe am Düsseldorf Flughafen novelliert wurde. Seitdem gelten deutschlandweit genaue Bestimmungen für Rauchschutztüren, welche die DIN 18095-1:1998-10 „Rauchschutztüren – Begriffe und Anforderungen“ definiert. Allerdings ändern sich auch hier die Vorgaben, da auch für Rauchschutztüren neue europäische Normen in Kraft treten. Aktuell gelten sowohl nationale als auch europäische Normen. Bis November 2019 dürfen Rauchschutztüren nach deutschem Zulassungsverfahren auf den Markt gebracht werden, danach endet die sogenannte Koexistenzphase. Ab dann haben nur noch die Konformitätsprüfung und die CE-Kennzeichnung Gültigkeit (» Kap. 4.5.2).

4.4 RAUSCHUTZ- ABSCHLÜSSE

Rauchschutz spielt vor allem im Brandfall eine wichtige Rolle. Darum kommen häufig Türen zum Einsatz, die sowohl die Anforderungen an den Brandschutz als auch an den Rauchschutz erfüllen. Allerdings lassen sich Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse nicht automatisch gleichsetzen. Ein Rauchschutzabschluss muss nicht unbedingt feuerhemmend wirken und nicht jeder Feuerschutzabschluss dämmt automatisch den Rauch ein.

Aufgabe der Rauchschutzabschlüsse

Die Hauptaufgabe der Rauchschutztüren besteht darin, den Rauch so lange in Schach zu halten, dass Menschen aus den betroffenen Gebäuden fliehen oder gerettet werden können, bevor die Rauchentwicklung zu stark wird. Auf diese Weise verhindern Rauchschutztüren, dass Menschen eine Rauchgasvergiftung erleiden oder im dichten Qualm die Orientierung verlieren. Generell wird ein Zeitfenster von 10 Minuten veranschlagt, um Rettung und Flucht ohne Atemschutz zu ermöglichen.

Beschaffenheit und Ausstattung

Rauschutztüren können aus Holz oder Holzwerkstoff bestehen, häufiger trifft man aber auf Türen aus Stahl oder Stahlblech. Auch Aluminium- oder Stahlprofilrahmen-Konstruktionen sind gängige Optionen. Vollkommene Dichtheit kann allerdings keine einzige Tür gewährleisten. Das ist aber auch nicht nötig. Um die Schutzziele zu erfüllen, reicht es aus, wenn die Rauchschutztüren gewisse Grenzwerte einhalten (»Kap. 4.6). Damit das gelingt, müssen sie, wie auch die Feuerschutzabschlüsse, selbsttätig schließen.

Steht die Tür offen, kann sich der Rauch ungehindert im Gebäude ausbreiten. Nun kann der Rauch aber bei einer geschlossenen Tür immer noch durch die Ritzen dringen. Darum verfügen Rauchschutztüren über eine Dichtung zwischen Türblatt und Zarge, der Spalt zwischen Türblatt und Boden wird häufig durch eine absenkbare Bodendichtung gesichert.

Begriffsdefinitionen: Rauchdicht, dicht schließend und vollwandig

Bei der Beschreibung von Rauchschutztüren tauchen immer wieder die Begriffe „rauchdicht“, „dicht schließend“ und „vollwandig“ auf. Als „rauchdicht“ gilt eine Tür, wenn sie die Grenzwerte der nationalen bzw. europäischen Norm einhält (»Kap. 4.6). „Dicht schließend“ und „vollwandig“ sind allerdings keine normativen Begriffe.

Die Landesbauordnungen bieten verschiedene Erläuterungen zu dem Begriff „dicht schließend“ an. In Nordrhein-Westfalen zum Beispiel gelten Türen als „dicht schließend“, wenn sie „... mit stumpf einschlagendem oder gefälztem, vollwandigen Türblatt und einer mindestens dreiseitig umlaufenden Dichtung versehen sind.“¹

Ein „vollwandiges“ Türblatt fordern zum Beispiel die bayrische und die brandenburgische Bauordnung. Auch hierzu gibt es keine eindeutige Definition. Grundsätzlich geht es darum, einen geringen Feuerwiderstand zu gewährleisten. Dafür eignen sich vollwandige Türblätter besser als Türblätter mit Hohlräumen. Solche Türblätter bestehen meist aus mindestens 4 cm dickem Vollholz oder einer ebenso starken Vollspanplatte.

Sie können dem Feuer zwar deutlich mehr Widerstand bieten als zum Beispiel Türen mit Röhrenspan oder Wabeneinlage, einen Feuerschutzabschluss nach Norm ersetzen sie aber nicht.



4.5 RECHTLICH RAHMEN- BEDINGUNGEN

Rauchschutztüren basieren auf verschiedenen rechtlichen, und normativen Grundlagen. Diese betreffen die Beschaffenheit der Tür bzw. ihr Anforderungsprofil sowie ihren Einsatzort. Bauregelliste und die relevanten deutschen und europäischen Normen beantworten die Fragen nach der Beschaffenheit sowie Verwendbarkeit der Rauchschutztür. Um mehr über die Einsatzorte zu erfahren, ist ein Blick in die Musterbauverordnung (MBO) bzw. in die jeweilige Landesbauverordnung (LBO) unerlässlich.

4.5.1 EINSATZORT

Die Musterbauordnung (MBO) und die Landesbauordnungen (LBO) legen fest, wo genau Rauchschutztüren eingesetzt werden müssen. Rauchschutztüren werden strategisch in einem Gebäude platziert, um Flure in zur Flucht geeignete Abschnitte einzuteilen oder um bestimmte Räume so abzuschirmen, dass Menschen im Ernstfall von dort gerettet werden können. Geht es um die Flure, spricht die Musterbauordnung (MBO) von notwendigen Fluren:

„§ 33 ‚Notwendige Flure‘

(1) Notwendige Flure sind Flure, die über die Rettungswege von Aufenthaltsräumen zu Treppenträumen notwendiger Treppen oder zu Ausgängen ins Freie führen.

(...)

(2) (...) Notwendige Flure von mehr als 30 m (...) Länge sollen durch nicht abschließbare, rauchdichte und selbstschließende Türen unterteilt werden.“

Die Einrichtung notwendiger Flure wiederum ist „in Geschossen mit mehr als vier Räumen (...), Wohnungen oder Nutzungseinheiten vergleichbarer Größe“ vorgeschrieben. Darüber hinaus verlangt die Musterbauordnung, dass an folgenden Stellen dem Rauchschutz mit Hilfe verschiedener Maßnahmen Rechnung getragen wird:

„§ 32 ‚Treppenträume und Ausgänge‘

(6) In Geschossen mit mehr als vier (...) Wohnungen oder Nutzungseinheiten vergleichbarer Größe müssen notwendige Flure angeordnet sein.

(10) In notwendigen Treppenträumen müssen Öffnungen 1. zu Kellergeschossen, zu nicht ausgebauten Dachräumen, Werkstätten, Läden, Lagerräumen und (...) mit mehr als 200 m², ausgenommen Wohnungen, mindestens feuerhemmende rauchdichte und selbstschließende Türen,

2. zu notwendigen Fluren rauchdichte und selbstschließende Türen,

3. zu sonstigen Räumen (...) mindestens dichtschießende Türen haben.“²

Zusammengefasst bedeutet das, dass auf jeden Fall notwendige Flure alle 30 m – in Hochhäusern sogar alle 20 m – von einer Rauchschutztür unterteilt sein müssen und dass in Geschossen mit mehr als vier Wohnungen notwendige Flure angelegt werden müssen, also Flure, die von allen Wohnungen aus zugänglich sind und die eine Rauchschutztür vom Treppenhaus abtrennt.

Hinzu kommen Sonderbauverordnungen für bestimmte Gebäude wie Gaststätten, Hotels, Versammlungsstätten, Schulen, Universitäten, Kindergärten, Krankenhäuser, Seniorenheime, Banken, Verwaltungen und Bürogebäude. Dort gelten oft abweichende oder zusätzliche Bestimmungen für den Einbau von Rauchschutztüren. Der Planer trägt die Verantwortung dafür, dass die Rauchschutztüren tatsächlich an den vorgegebenen Plätzen installiert werden. Allerdings gilt für Türhersteller und -monteure Hinweispflicht. Fällt ihnen auf, dass Vorgaben nicht ordnungsgemäß umgesetzt werden, müssen sie darauf aufmerksam machen.



4.5.2 PRÜFWESEN UND VERWENDBARKEIT

Da auch bei den Rauchschutztüren die Umstellung von der nationalen Norm auf die europäische Norm läuft, müssen hier für die Prüfverfahren und Nachweise zwei verschiedene Systeme betrachtet werden, das nationale und das europäische.

National

Seit 2001 zählen Rauchschutztüren nicht mehr zu den geregelten Bauprodukten. Sie wurden aus der Bauregelliste A Teil 1 entfernt und der Bauregelliste A Teil 2 hinzugefügt. Als nicht geregeltes Bauprodukt benötigen sie seitdem einen Verwendbarkeitsnachweis und eine Übereinstimmungserklärung.

Für Rauchschutztüren werden das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis (abP) und die Übereinstimmungserklärung des Herstellers (ÜH) verlangt. Um das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis zu erlangen, müssen die Rauchschutztüren sowohl ihre Dauerfunktionsfähigkeit als auch ihre Dichtigkeit anhand der nationalen Normenreihe DIN 18095 „Türen – Rauchschutz“ nachweisen.

Das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis enthält eine Beschreibung der Rauchschutztür und der zulässigen Varianten, falls es mehrere Ausführungen der Tür gibt. Außerdem informiert es über den Verwendungsbereich, die Kennzeichnung, den Übereinstimmungsnachweis, das Ü-Zeichen und kommt mit einer Einbau- sowie Wartungsanleitung.

Das Ü-Zeichen muss entweder direkt an der Tür befestigt werden oder auf der Verpackung, alternativ auf dem Lieferschein, einsehbar sein. Zusätzlich ist ein Kennzeichnungsschild, das Auskunft über Leistungsklasse, Herstellungsjahr und Prüfstelle gibt, Pflicht. Dieses Schild muss mindestens 140 x 24 mm groß sein und kann wahlweise im Türfalz oder an der Bandseite befestigt werden.

Europäisch

Auch für Rauchschutztüren muss die Prüfung von Dichtheit und Dauerfunktion spätestens nach Ablauf der Koexistenzphase anhand europäischer Normen erfolgen. Dann ersetzt die DIN EN 1634-3 (» Kap. 4.6.2) die deutsche Norm als Prüfgrundlage. Wird nach europäischer Norm geprüft, muss die Tür mit CE-Kennzeichnung ausgewiesen werden.



4.6 NORMEN

Genau wie bei Feuerschutzabschlüssen läuft auch bei den Rauchschutztüren die Koexistenzphase von deutschen und europäischen Normen. Zur Zeit können Rauchschutzabschlüsse nach nationalen oder nach europäischen Vorgaben geprüft und ausgewiesen werden. Dabei ähnelt der Inhalt der europäischen Normen stark denen der deutschen, dennoch haben ab November 2019 nur noch Prüfung und Kennzeichnung auf Basis der EU-Vorgaben Gültigkeit.

4.6.1 NORMEN DE

In Deutschland galt bisher und gilt im Moment die Normenreihe 18095 „Türen – Rauchschutz“. Genauer betrachtet werden soll in diesem Zusammenhang der Teil DIN 18095-2-1991-03 „Rauchschutztüren – Bauartprüfung der Dauerfunktionstüchtigkeit und Dichtheit.“ Er legt fest, wie die beiden wichtigsten Eigenschaften – Dichtheit und Dauerfunktionsfähigkeit – einer Rauchschutztür überprüft werden sollen.

Dauerfunktionsprüfung

Die Dauerfunktionsprüfung nach DIN 18095-2 kontrolliert, ob die Rauchschutztür auch nach starker und langanhaltender Beanspruchung selbsttätig schließt. Die Details zu dieser Prüfung regelt wie auch bei den Feuerschutzabschlüssen die DIN 4102-18 (» 3.6.1). Das bedeutet, eine einflügelige Rauchschutztür muss 200.000 Mal geöffnet und geschlossen werden, bei einer zweiflügeligen Tür wird nur der Gangflügel 200.000 Mal, der Standflügel 100.000 Mal, bewegt.

Dichtheitsprüfung

Ist sichergestellt, dass die Tür auch unter hoher mechanischer Belastung funktionsfähig bleibt, muss die nächste Frage geklärt werden: Bleibt das Türelement rauchdicht? Idealerweise wird diese Prüfung am gleichen Prüfkörper durchgeführt wie die Dauerfunktionsfähigkeit, schließlich muss eine Rauchschutztür im Ernstfall auch beide Anforderungen erfüllen. Der Prüfstelle steht es allerdings frei, zu entscheiden, dass die Dichtheitsprüfung auch an einem anderen Baukörper durchgeführt werden darf. Dann können beide Prüfungen parallel ausgeführt werden, was den Ablauf deutlich beschleunigt.

Die Dichtheitsprüfung nach DIN 18095-2 stellt fest, ob ein Rauchschutzelement den Durchtritt von Rauch effektiv verhindert. Dazu wird eine fachgerecht eingebaute Rauchschutztür unter unterschiedlichen Umgebungstemperaturen und bei fünf unterschiedlichen Druckstufen getestet. Dabei gibt es diese beiden Prüfkonditionen:

1. Umgebungstemperatur
25 +/- 15 °C
Überdruck auf Schließfläche und auf der Öffnungsfläche
2. Umgebungstemperatur
200 +/- 20 °C
Überdruck auf der Schließfläche an einem und Überdruck auf der Öffnungsfläche an einem anderen Prüfkörper

Müller (2017) nennt die Grenzwerte, die eingehalten werden müssen, damit die Prüfung als bestanden gilt:

Art der Probekörper	Zulässige Leckrate Q in (m ³ /h)
Einflügelige Rauchschutztür	20
Zweiflügelige Rauchschutztür	30

Tab. 4.1 Zulässige Leckraten von Rauchschutztüren nach DIN 18095.

Eine Rauchschutztür nach DIN 18095, die sowohl ihre Dichtheit als auch Dauerfunktionsfähigkeit unter Beweis gestellt hat, kann mit allgemeinem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis auf den Markt gebracht werden.

4.6.2 NORMEN EU

Auf europäischer Ebene regelt die DIN EN 16034 die Anforderungen an Rauchschutztüren. Die Verantwortlichen müssen beachten, dass diese Funktionstüren zum Konformitätsverfahren AVCP 1³ gehören und somit besonders hohe Anforderungen an die Prüfung gestellt werden. Das bedeutet, dass zusätzlich zu der Typprüfung eine Erstinspektionsprüfung des Werkes, in der die Türen hergestellt werden, eine werkseigene Produktionskontrolle und eine jährliche Fremdüberwachung durchgeführt werden müssen.

Trotzdem geht es bei der Prüfung nach EU-Verfahren letztendlich um die gleichen Fragen wie bei der Prüfung nach nationalem Verfahren: Bleibt die Tür auch nach starker Beanspruchung funktionsfähig und verhindert sie zuverlässig den Durchtritt von Rauch? Als Produktnorm legt die DIN EN 16034 die grundlegenden Anforderungen an die Rauchschutztüren fest, die DIN EN 1634-3 bildet die Prüfgrundlage und bewertet werden die Ergebnisse anhand der DIN EN 13501-2.

Dauerfunktionsprüfung

Die Dauerfunktionsprüfung wird von der DIN EN 1911 geregelt, im Grunde unterscheiden sich die Anforderungen nicht von denen, die nach deutschen Normen bestehen. Auch nach europäischen Normen muss eine Rauchschutztür einen Prüfzyklus von 200.000 Schließvorgängen überstehen, damit sie eingesetzt werden darf (»Kap. 3.6.2, Tab. 7).

Dichtheitsprüfung

Im Grunde verläuft die Prüfung hier ähnlich wie auch nach deutscher Norm, allerdings wird hier die Dichtheit nur bei drei verschiedenen Druckstufen getestet.

Grundlage für die Rauchdichtheitsprüfung ist die DIN EN 1634-3, klassifiziert wird nach DIN EN 13501-2.

Auf europäischer Ebene drückt man die Dichtheit der Rauchschutztüren mit zwei unterschiedlichen Kennzahlen aus: S_a (dichtschließende Tür) und S_{200} (Rauchschutztüren). Mink (2017) fasst die Definition wie folgt zusammen:

- „ S_a : Dichtheitsprüfung bei Umgebungstemperatur und Prüfdruck 10 Pa und 25 Pa
- S_{200} : Dichtheitsprüfung bei Umgebungstemperatur und erhöhter Temperatur von 200 °C sowie 10 Pa, 25 Pa und 50 Pa bei einer Prüfzeit von 30 Minuten.“⁴

Es gelten die gleichen Grenzwerte wie auch nach DIN 18095, als 20 m³/h bei einflügeligen und 30 m³/h bei zweiflügeligen Rauchschutztüren.

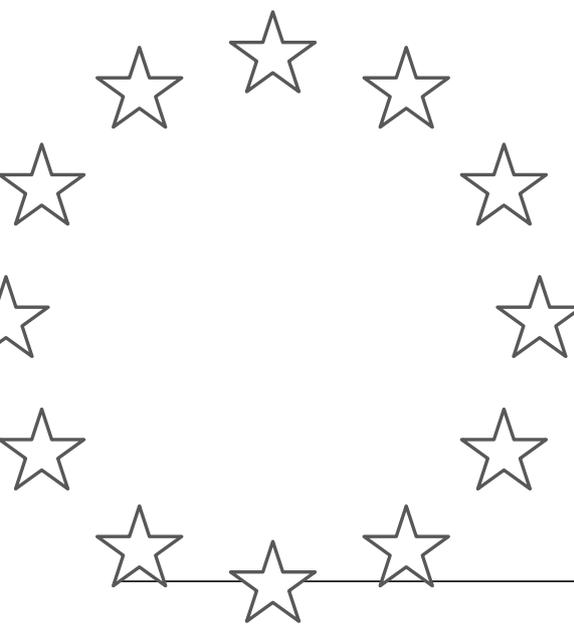
4.7 DICHTUNG UND BESCHLÄGE

Aufgrund der hohen Anforderungen an Rauchschutztüren müssen auch die Beschläge mit entsprechender Sorgfalt ausgewählt und montiert werden. Die Normen, die die Anforderungen an Rauchschutztüren formulieren, verlangen den Einsatz von geprüften, manchmal sogar zertifizierten, Beschlägen. Damit müssen hier so genannte Spezialbeschläge zum Einsatz kommen, deren Dauerfunktionstüchtigkeit nachgewiesen ist. Besonders wichtige Komponenten für Rauchschutztüren sind die Dichtung, das Schloss, die Drückergarnitur, Bänder und Schließmittel.

4.7.1 DICHTUNG

Die entscheidende Eigenschaft jeder Rauchschutztür ist ihre Dichtheit, über einen entsprechend hohen Stellenwert verfügen darum die Dichtungen. Eine Dichtung ist „... eine Vorrichtung, Konstruktion oder ein Bauteil zur Verhinderung des Austausches gasförmiger oder flüssiger Stoffe über Fugen.“⁶

Dichtungen unterscheiden sich darin, wo sie eingesetzt werden und wozu sie eingesetzt werden. Es gibt Falzdichtungen zwischen Falz und Zarge sowie Bodendichtungen, die den Spalt zwischen Türblatt und Fußboden verschließen. Rauchschutztüren benötigen sowohl Falz- als auch Bodendichtungen. Befinden sich Rauchschutztüren in Fluchtwegen, darf die Bodendichtung nicht zur Stolperfalle werden.



Nicht jede Dichtung eignet sich aber zur Abdichtung von Rauchschutztüren. Zwar verfügen alle Türen über eine Falzdichtung, die den Kontakt zwischen Falz und Zarge beim Schließen abpuffert. Diese Dichtung reicht aber nicht aus, um eine Funktionseigenschaft wie Rauchschutz zu realisieren. Solche hochfunktionalen Dichtungsprofile müssen zum Beispiel eine sehr hohe Maßgenauigkeit, einen Toleranzausgleich, gute Elastizität und Alterungsbeständigkeit aufweisen. Welchen Ansprüchen die Dichtungen im Einzelnen genügen müssen, regelt die DIN EN 12356 „Baubeschläge – Dichtungen und Dichtungsprofile für Fenster, Türen sowie vorgehängte Fassaden.“

Wer die Dichtung anbringt, muss darauf achten, dass dies in einer umlaufenden Dichtungsebene geschieht, sodass auch in den Ecken keine Löcher oder brüchige Stellen entstehen. Im Metallbau kommt häufig Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM) für Dichtungen zum Einsatz, außerdem nutzt die Türenindustrie oft Thermoplastische Elastomere (TPE), weitere Alternativen sind Silikon und PVC-P.

4.7.2 SCHLÖSSER

Für Rauchschutztüren dürfen nur Schlösser eingesetzt werden, die auch für den betreffenden Türentyp zugelassen sind. Die Anforderung an Schlösser für Rauchschutztüren regeln zur Zeit die DIN 18250 und die DIN EN 12209 parallel. Die europäische Norm unterteilt die Schlösser in verschiedene Klassen, abhängig davon, ob sie sich für den Einsatz in Rauchschutz- und/ oder Feuerschutzabschlüssen eignen.

Rauchschutztüren können mit Schlössern der Klassen A, B und N ausgestattet werden (»Kap. 3.7.3). Eine Besonderheit stellen Schlösser dar, die aus Werkstoffen hergestellt wurde, die erst bei 300 °C oder mehr schmelzen: Bei solchen Schlössern kann die Nachweisführung entfallen.

4.7.3 DRÜCKERGARNITUREN

2015 begann mit der DIN 18273:2015-07 auch bei den normativen Anforderungen an die Drückergarnituren die Koexistenzphase. Ist diese vorbei, löst die DIN EN 1906 die nationale Norm ab.

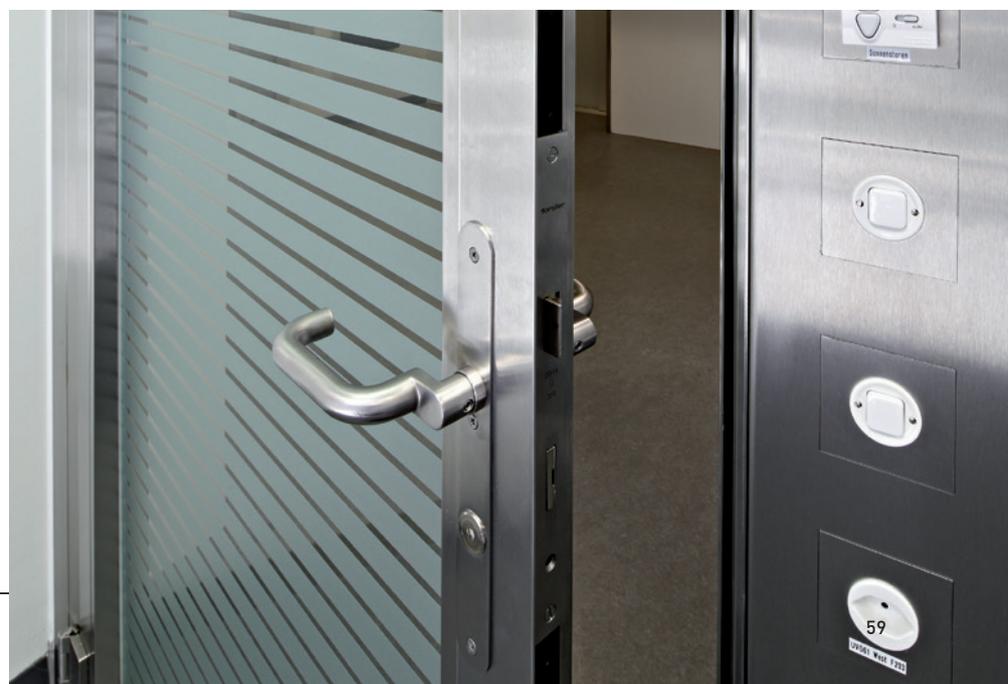
Bisher gilt, dass eine Drückergarnitur die Eignungsprüfung bestanden hat, wenn sie anschließend weder Risse noch Brüche aufweist, die Schrauben alle noch fest sitzen, das Drückerspiel sich nicht signifikant verschlechtert hat und polyamidüberzogene Beschläge ihre Funktion auch dann noch behalten, wenn ihr Bezug geschmolzen ist. Generell sollten Teile der Drückergarnitur, die mit brennbaren Materialien überzogen sind, über einen Stahlkern verfügen und der Drückervierkant einen Querschnitt von 9 mm oder mehr besitzen.

4.7.4 BÄNDER UND SCHLIESSMITTEL

Ähnlich wie bei den Feuerschutztüren müssen Bänder für Rauchschutztüren zwei Dinge leisten: Sie müssen Widerstand gegen mechanischen Verschleiß bieten und das selbstständige Schließen ermöglichen. Darum kommen, jedenfalls für einflügelige Türen, häufig Federbänder zum Einsatz.

Die mechanische Beständigkeit wird in der bereits erwähnten Dauerfunktionsprüfung nachgewiesen, für Federbänder gibt es darüber hinaus weiteren Normen, DIN 18262 und DIN 18272 (»Kap. 3.7.3).

Damit die Tür selbsttätig schließen kann, braucht sie ein sogenanntes Schließmittel. Viele Rauchschutztüren verfügen standardmäßig über einen Obentürschließer nach DIN EN 1154. Allerdings können auch Rauchschutztüren an Orten eingesetzt werden, an denen sie geöffnet bleiben sollen. In solchen Fällen empfiehlt sich eine Feststellanlage, die Rauch registriert und dann automatisch den Schließvorgang einleitet (»Kap. 3.7.3).



QUELLEN

KAPITEL 1

Endnoten

¹ Tabelle 1.3 basiert auf Müller (2017).

Literatur

- BauNetz Media GmbH (o. J.): Baunetz Wissen, URL: <https://www.baunetzwissen.de/>
- DIN 18101:2014-08: Türen – Türen für den Wohnungsbau – Türblattgrößen, Bandsitz und Schlosssitz – Gegenseitige Abhängigkeit der Maße.
- Dipl.-Ing. FH, Hägele, Volker (o. J.): Einbau von Innentüren, URL: http://www.schreiner-bw.de/wp-content/uploads/2015/10/Einbau-von-T%C3%BCren-Schreiner_Ansicht_04.pdf (zuletzt abgerufen am 11. März 2018)
- Heinze GmbH (o. J.): Bauemotion, URL: <https://www.bauemotion.de/>
- Matschi, Andreas Dipl.-Ing. (o. J.): Feuer- und Rauchschutztüren – Konstruktionsmerkmale und Regelungen, URL: <https://www.ift-rosenheim.de/documents/10180/167230/2002-05+Fachartikel+Feuer-+und+Rauchschutzt%C3%BCren.pdf/440e8af0-e50c-44b7-a01f-63f7c5cbd455?version=1.1> (zuletzt abgerufen am 26. April 2018).
- Mink, Hans-Paul (2017): Brandschutz im Detail. Türen, Tore, Fenster. Planung – Montage – Abnahme – Wartung, Köln.
- Müller, Rüdiger (2017): Das Türenbuch. Fachwissen für Planung und Konstruktion, Stuttgart.
- Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN (2014): DIN 18101. Türen – Türen für den Wohnungsbau – Türblattgrößen, Bandsitz und Schlosssitz – Gegenseitige Abhängigkeit der Maße.
- Spiegel Online (2010): Archäologen entdecken Tür zur Steinzeit, URL: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/zuerrich-archaeologen-entdecken-tuer-zur-steinzeit-a-724224.html> (zuletzt abgerufen am 04. März 2018).

KAPITEL 2

Endnoten

- ¹ Deutsches Institut für Bautechnik (o. J.): Was ist ein Bauprodukt?, URL: <https://www.dibt.de/de/Zulassungen/abZ-FAQ-Frage-2.html> (zuletzt abgerufen am 04. Mai 2018).
- ² Deutsches Institut für Bautechnik (o. J.): Was ist eine Bauart?, URL: <https://www.dibt.de/de/Zulassungen/abZ-FAQ-Frage-2.html> (zuletzt abgerufen am 04. Mai 2018).
- ³ DIN (2018): DIN – kurz erklärt, URL: <https://www.din.de/de/ueber-normen-und-standards/basiswissen> (zuletzt abgerufen am 7. Mai 2018).

Literatur

- Amtsblatt der Europäischen Union (2016), Download von hier: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/18027?locale=de> (zuletzt abgerufen 8. Mai 2018).
- BauNetz Media GmbH (o. J.): Baunetz Wissen, URL: <https://www.baunetzwissen.de/>
- Bauwissen online (o. J.): Bauprodukte, Verwendbarkeitsnachweis und Übereinstimmungsnachweis, URL: <https://www.bauwion.de/begriffe/bauprodukte-verwendbarkeitsnachweis-uebereinstimmungsnachweis> (zuletzt abgerufen am 07. Mai 2018).
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (o. J.): Bauproduktengesetz, URL: <http://www.bmu.de/themen/bauen/bauwesen/gesetzgebung-und-leitfaeden/bauproduktenrecht/bauproduktengesetz/> (zuletzt abgerufen am 8. Mai 2018).
- Bundesverband Baustoffe (o. J.): Die neue Bauproduktenverordnung, URL: https://www.baustoffindustrie.de/fileadmin/user_upload/bbs/Dateien/bauproduktverordnung.pdf (zuletzt abgerufen am 07. Mai 2018) und Mink, S. 19 ff.
- Deutsches Institut für Bautechnik (2015): Bauregelliste A, Bauregelliste B und Liste C, URL: https://www.dibt.de/de/geschaeftsfelder/data/BRL_2015_2.pdf (zuletzt abgerufen am 24. August 2017).
- Deutsches Institut für Bautechnik (o. J.), URL: <https://www.dibt.de/de/>
- Eberl, Elfriede (2004): Was bedeutet das CE-Zeichen?, URL: https://www.ihk-nuernberg.de/de/IHK-Magazin-WiM/WiM_Archiv/WiM-Daten/2004-07/FAQ/Was-bedeutet-das-CE-Zeichen-.jsp (zuletzt abgerufen am 05. Juni 2017)

- Handwerksblatt.de (2014): Bauregellisten sind EU-rechtswidrig, URL: <https://www.handwerksblatt.de/recht-steuern/31-recht/23269-deutsche-anforderungen-an-bauprodukte-sind-eu-rechtswidrig.html> (zuletzt abgerufen am 07. Mai 2018).
- Handwerksblatt.de (2016): Kein Ü-Zeichen für Bauprodukte mehr, URL: <https://www.handwerksblatt.de/recht-steuern/31-recht/5001765-uezeichen-fuer-bauprodukte-faellt-weg.html> (zuletzt abgerufen am 07. Mai 2018).
- Mink, Hans-Paul (2017): Brandschutz im Detail. Türen, Tore, Fenster. Planung – Montage – Abnahme – Wartung, Köln.
- Müller, Rüdiger (2017): Das Türenbuch. Fachwissen für Planung und Konstruktion, Stuttgart.
- Muster-Verwaltungsvorschriften Technische Bestimmungen (Stand: 31.08.2017), URL: https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/3_Umwelt/Baurechts-_und_Bergbeh%C3%B6rde/170831_MVV_Technische_Baubestimmungen.pdf (zuletzt abgerufen am 07. Mai 2018).

KAPITEL 3

Endnoten

- ¹ Feuerwehrschauch mit Nennggröße C (42 oder 52 mm), für den Einsatz in Gebäuden.
- ² Feuerwehrschauch mit Nennggröße B (75 mm).
- ³ Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin (o. J.): Leitlinien für thermische / chemische Verletzungen, URL: <https://www.verbrennungsmedizin.de/leitlinien-verletzungen.php> (zuletzt abgerufen am 20. Mai 2018).
- ⁴ Musterbauordnung [01.11.2002]: § 14 MBO – Brandschutz, URL: <https://www.jurion.de/gesetze/mbo/14/> (zuletzt abgerufen am 20. Mai 2018).
- ⁵ AVCP = Assessment and Verification of Constancy of Performance, ein harmonisiertes System zur Qualitätskontrolle.

Literatur

- BauNetz Media GmbH (o. J.): Baunetz Wissen, URL: <https://www.baunetzwissen.de/>
- Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin (Daten beziehen sich auf das Jahr 2015): Jahresbericht 2016, URL: <https://www.verbrennungsmedizin.de/pdf/2017/JahresberichtVerbrennungsregister2016.pdf> (zuletzt abgerufen am 20. Mai 2018). Hier sind auch Opfer von Säureverletzungen mitgezählt.
- Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin (o. J.): Leitlinien für thermische / chemische Verletzungen, URL: <https://www.verbrennungsmedizin.de/leitlinien-verletzungen.php> (zuletzt abgerufen am 20. Mai 2018).
- Egense, Jörg (2010): Brandschutztüren richtig montieren, URL: http://www.bauhandwerk.de/artikel/bhw_Brandschutztueren_richtig_montieren_968381.html (zuletzt abgerufen am 26. Mai 2018).
- GDV (2003 – 2018): Beiträge, Leistungen und Schaden-Kosten-Quoten, URL: <https://www.gdv.de/de/zahlen-und-fakten/versicherungsgebiete/wohngebaeude-24080#Schaeden> (zuletzt abgerufen am 20. Mai 2018)
- Matschi, Andreas Dipl.-Ing. und Wackerbauer, Gerhard Dr. (2016): Beschläge für feuerhemmende Bauelemente, URL: https://www.ift-rosenheim.de/documents/10180/1206729/FA_MTH1610_HPS_Wackerbauer_Matschi.pdf/7d51bac7-2d49-463d-88f4-8dcabdbffa24 (zuletzt abgerufen am 23. August 2018).
- Mink, Hans-Paul (2017): Brandschutz im Detail. Türen, Tore, Fenster. Planung – Montage – Abnahme – Wartung, Köln.
- Müller, Rüdiger (2017): Das Türenbuch. Fachwissen für Planung und Konstruktion, Stuttgart.
- Quarks (2017): Brandstatistik: Wie oft brennt es wann, wo und warum? URL: <https://www1.wdr.de/fernsehen/quarks/feuer-brandstatistik-100.html> (zuletzt abgerufen am 20. Mai 2018).

KAPITEL 4

Endnoten

- ¹ Baunetz Wissen (o. J.): Rauchschutzabschlüsse, URL: <https://www.baunetzwissen.de/brandschutz/fachwissen/bauprodukte/rauchschutzabschluesse-3139073> [zuletzt abgerufen am 9. Juni 2018].
- ² MBO zitiert in der Fassung von Juni 1996, in: Müller, S. 297.
- ³ AVCP = Assessment and Verification of Constasy of Performance, ein harmonisiertes System zur Qualitätskontrolle.
- ⁴ Müller, Rüdiger (2017): Das Türenbuch. Fachwissen für Planung und Konstruktion, Stuttgart, S. 301.
- ⁵ Mink, Hans-Paul (2017): Brandschutz im Detail. Türen, Tore, Fenster. Planung – Montage – Abnahme – Wartung, Köln, S. 39.
- ⁶ Ewald, in Müller, S. 165.

Literatur

- Aponet.de (o. J.): Rauchgasvergiftung, URL: <https://www.aponet.de/wissen/gesundheitslexikon/krankheiten-von-a-z/rauchgasvergiftung.html> [zuletzt abgerufen am 9. Juni 2018].
- BauNetz Media GmbH (o. J.): Baunetz Wissen, URL: <https://www.baunetzwissen.de/>
- Burger, Reiner (2016): 20 Jahre Flughafenbrand – per Aufzug ins Inferno, URL: <http://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/ungluecke/20-jahre-flughafenbrand-in-duesseldorf-14171031-p2.html> [zuletzt abgerufen am 9. Juni 2018].
- Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e. V. (o. J.): Rauchenstehung, URL: http://www.fvlr.de/rau_entstehung.htm [zuletzt abgerufen am 9. Juni 2018].
- Grimm, Roland (2014): Feuer- und Rauchschutztüren unterliegen strengen Anforderungen, URL: <http://www.baustoffwissen.de/wissen-baustoffe/baustoffknowhow/haus-garten-wegebau/tueren-und-tore/gepruefte-sicherheit-feuerschutztueren-rauchschutztueren/> [zuletzt abgerufen am 9. Juni 2018].
- Matschi, Andreas Dipl.-Ing. (FH) (o. J.): Feuer- und Rauchschutztüren – Konstruktionsmerkmale und Regelungen, URL: <https://www.ift-rosenheim.de/documents/10180/167230/2002-05+Fachartikel+Feuer-+und+Rauchschutz%C3%BCBCR.pdf/440e8af0-e50c-44b7-a01f-63f7c5cbd455?version=1.1> [zuletzt abgerufen am 9. Juni 2018].
- Mink, Hans-Paul (2017): Brandschutz im Detail. Türen, Tore, Fenster. Planung – Montage – Abnahme – Wartung, Köln.
- Müller, Rüdiger (2017): Das Türenbuch. Fachwissen für Planung und Konstruktion, Stuttgart.

KAPITEL 5

Endnoten

- ¹ DIN EN 1627:2011-09, S.5.
- ² DIN EN 1627:2011-09, S.5
- ³ DIN EN 1627:2011-09, S. 5.
- ⁴ DIN EN 1629:2016-03 / EN 1629-2011+A1-2015 (D), S. 5

Literatur

- BauNetz Media GmbH (o. J.): Baunetz Wissen, URL: <https://www.baunetzwissen.de/>
- Europäisches Komitee für Normierung (2011): DIN EN 1627: Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Anforderungen und Klassifizierung.
- Europäisches Komitee für Normierung (2011): DIN EN 1628: Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter statischer Belastung; Deutsche Fassung EN 1628:2011+A1:2015.
- Europäisches Komitee für Normierung (2011): DIN EN 1629: Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter dynamischer Belastung; Deutsche Fassung EN 1629:2011+A1:2015.
- Europäisches Komitee für Normierung (2011): DIN EN 1630: Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen manuelle Einbruchversuche; Deutsche Fassung EN 1630:2011+A1:201.

- GDV (2016): Zahl der Einbrüche erreicht Höchststand, URL: <http://www.gdv.de/2016/05/zahl-der-wohnungseinbrueche-erreicht-hoechststand/> [zuletzt abgerufen am 02. Juni 2017].
- Kehrer, Christian (2011): Aus WK wird RC – Die neue Einbruchsnorm EN 1627, ift Rosenheim – Rosenheimer Fenstertage 2011, URL: https://www.iftrosenheim.de/documents/10180/41335/FA_BM1201.pdf/7daebe82-7cff-4f71-9ae9-3cff7d81b063 [zuletzt abgerufen am 30. Juni 2017].
- Müller, Rüdiger (2017): Das Türenbuch. Fachwissen für Planung und Konstruktion, Stuttgart.
- Netzwerk „Zuhause sicher“ – Eine Initiative Ihrer Polizei (o. J.): Einbruchschutz vom Kellerfenster bis zur Terrassentür, URL: <http://www.zuhause-sicher.de/einbruchschutz/sicherheitstechnik/fenster/> [zuletzt abgerufen am 04. Juli 2017].
- Querengässer, Konrad Dipl.-Ing. (2010): CE-Kennzeichnung von Innentüren nach prEN 14351-2 und die neue RAL-GZ 426. Rosenheimer Tür- und Tortage 2010, URL: https://www.iftrosenheim.de/documents/10180/42062/FA_RTT1005_Querengaesser.pdf/c13431c9-5125-4b33-b09e-5cd183de6aaa [zuletzt abgerufen am 06. Juni 2017].
- Truscheit, Karin (2017): Mehr Polizeipräsenz schreckt Einbrecher ab, URL: <http://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/kriminalitaet/wieso-sinkt-die-zahl-der-einbruechewieder-14985899.html> [zuletzt abgerufen am 02. Juni 2017].
- VdS (2010): Merkmale einbruchhemmender Türen, URL: <http://www.vdsindustrial.de/security/mechanische-sicherung/tueren/merkmale-einbruchhemmender-tueren/> [zuletzt abgerufen am 10. Juli 2017].
- VdS (2010): Schließbleche, URL: <http://www.vds-industrial.de/security/mechanischesicherung/tueren/schliessbleche/> [zuletzt abgerufen am 11. Juli 2017].
- VdS (2010): Schließzylinder, URL: <http://www.vds-industrial.de/security/mechanischesicherung/tueren/schliesszylinder/> [zuletzt abgerufen am 14. Juli 2017].
- VdS (2010): Schwachstellen, URL: <http://www.vds-industrial.de/security/mechanischesicherung/tueren/schwachstellen/> [zuletzt abgerufen am 14. Juli 2017].
- VdS (2010): Türbänder, URL: <http://www.vds-industrial.de/security/mechanischesicherung/tueren/tuerbaender/> [zuletzt abgerufen am 14. Juli 2017].
- VdS (2010): Türblätter und Zargen, URL: <http://www.vds-industrial.de/mecurity/mechanischesicherung/tueren/tuerblaetter-und-zargen/> [zuletzt abgerufen am 11. Juli 2017].

KAPITEL 6

Endnoten

- ¹ § 33 – Musterbauordnung – MBO (01.11.2002): § 33 MBO – Erster und zweiter Rettungsweg.
- ² Baunetz Wissen (o. J.): Verschlüsse von Fluchttüren, URL: <https://www.baunetzwissen.de/sicherheitstechnik/fachwissen/notausgang-rettungsweg/fluchttueren-164788> [zuletzt abgerufen 23. Juni 2018].
- ³ Faßbender, Josef (2017): Panik- und Notausgangsverschlüsse für Türen.
- ⁴ Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr (1997): Richtlinie über elektrische Verriegelungssysteme von Türen in Rettungswegen (EltVTR), S. 1.

Literatur

- Ausschuss für Arbeitsstätten (2007, letzte Änderung 2017): Technische Regeln für Arbeitsstätten: Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan (ASR A2.3), URL: https://www.baue.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/ASR/pdf/ASR-A2-3.pdf?__blob=publicationFile [zuletzt abgerufen am 22. Juni 2018].
- BauNetz Media GmbH (o. J.): Baunetz Wissen, URL: <https://www.baunetzwissen.de/> [zuletzt abgerufen 23. Juni 2018].
- Deutsche Städte (o. J.): Vom Geheimgang zum Fluchtweg, URL: <https://www.deutsche-staedte.de/vom-geheimgang-zum-fluchtweg.php> [zuletzt abgerufen am 23. Juni 2018].
- Faßbender, Josef (2017): Panik- und Notausgangsverschlüsse für Türen, URL: <https://www.feuertrutz.de/panik-und-notausgangsverschluesse-fuer-tueren/150/52765/> [zuletzt abgerufen am 23. Juni 2018].

- Grell, Martin (2018): Fluchtwegsicherung nachrüsten, URL: <https://www.feuertrutz.de/fluchtwegsicherungsnachruessen/150/57843/> (zuletzt abgerufen am 23. Juni 2018).
- Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr (1997): Richtlinie über elektrische Verriegelungssysteme von Türen in Rettungswegen (EltVTR), URL: https://mil.brandenburg.de/media_fast/4055/Richtlinie%20Verriegelungssysteme.pdf (zuletzt abgerufen am 23. Juni 2018).
- Müller, Rüdiger (2017): Das Türenbuch. Fachwissen für Planung und Konstruktion, Stuttgart.
- Musterbauordnung – MBO (01.11.2002): § 33 MBO – Erster und zweiter Rettungsweg, URL: <https://www.jurion.de/gesetze/mbo/33/> (zuletzt abgerufen am 22. Juni 2018).
- Schmitt, Andreas (ift Rosenheim) und Woest, Andreas (ift Rosenheim) (2011): Türen in Flucht- und Rettungswegen, Vorwort, URL: https://www.ift-rosenheim.de/documents/10180/40373/ifz_info_TU_06_1_Anforderungen_Fluchttueren.pdf/8f8377cc-e994-430b-8c70-f9ba788b7033 (zuletzt abgerufen am 23. Juni 2018).

KAPITEL 7

Endnoten

- 1 Baunetz Wissen (o. J.): Schalldämmung und Schallschutz, URL: <https://www.baunetzwissen.de/bauphysik/fachwissen/schallschutz/schalldaemung-und-schallschutz-4391693> (zuletzt abgerufen am 05. Juli 2018).
- 2 Müller, Rüdiger (2017): Das Türenbuch. Fachwissen für Planung und Konstruktion, Stuttgart, S. 241.
- 3 Tabelle nach Saß, Bernd Dipl.-Ing. (ift Rosenheim) (2012): Schallschutz von Innentüren: Kompass durch den Dschungel von Normen und Nachweisen, URL: https://www.ift-rosenheim.de/documents/10180/131529/FA_RTT1206_Sass.pdf/e122fd25-57e6-48a3-a54b-4bed8a21e9de (zuletzt abgerufen am 05. Juli 2018).

Literatur

- BauNetz Media GmbH (o. J.): Baunetz Wissen, URL: <https://www.baunetzwissen.de/>
- Grimm, Robert (2013): Durchleuchtet: Schallschutz nach DIN 4109, URL: <http://www.baustoffwissen.de/wissen-baustoffe/baustoffknowhow/grundlagen/baurecht/durchleuchtet-schallschutz-nach-din-4109/> (zuletzt abgerufen am 05. Juli 2018).
- Hessinger, Joachim Dr. und Saß, Bernd Dipl.-Ing. (2018): Neufassung DIN 4109 – Innentüren, URL: https://www.ift-rosenheim.de/documents/10180/1620059/FA_Hessinger_Sass_Neufassung_DIN_4109_Innentueren/bdabac51-d014-676f-f64a-468073ce9198 (zuletzt abgerufen am 05. Juli 2018).
- Müller, Rüdiger (2017): Das Türenbuch. Fachwissen für Planung und Konstruktion, Stuttgart.
- Saß, Bernd Dipl.-Ing. (ift Rosenheim) (2012): Schallschutz von Innentüren: Kompass durch den Dschungel von Normen und Nachweisen, URL: https://www.ift-rosenheim.de/documents/10180/131529/FA_RTT1206_Sass.pdf/e122fd25-57e6-48a3-a54b-4bed8a21e9de (zuletzt abgerufen am 05. Juli 2018).
- SBZ (2013): Schallschutz nach VDI 4100, URL: <https://www.sbz-online.de/Archiv/Heftarchiv/article-565883-101902/schallschutz-nach-vdi-4100-.html> (zuletzt abgerufen am 05. Juli 2018).

KAPITEL 8

Endnoten

- 1 Spitzer, Martin Dr. (2013): Neue DIN 4108 – Mindestanforderungen an den Wärmeschutz, S. 5, URL: https://www.ift-rosenheim.de/documents/10180/131529/FA_WKSB1304_DIN_4108-2/d8a27b5c-f2a2-f659-0a31-c879f8e9d621 (zuletzt abgerufen am 14. Juli 2018).
- 2 ift Rosenheim (2005): Einsatzempfehlungen für Fenster und Außentüren, S.3, URL: http://www.hewe-lahr.de/fileadmin/files/hewe/Hewepedia/Einsatzempfehlung_Schlagregendichtheit_fuer_Fensgter_und_T_ren.pdf (zuletzt abgerufen am 14. Juli 2018).
- 3 Tabelle 8.2, 8.3, 8.4 und 8.5 nach den entsprechenden Publikationen des PfB Rosenheim, s. Literatur Kapitel 8.

Literatur

- BauNetz Media GmbH (o. J.): Baunetz Wissen, URL: <https://www.baunetzwissen.de/>
- Deutsche Handwerkszeitung (2018): Neuer Anlauf für das Gebäudeenergiegesetz, URL: <https://www.deutsche-handwerks-zeitung.de/gebäudeenergiegesetz-einheitliche-vorgaben-fuers-energieeffiziente-bauen/150/3091/347301> (zuletzt abgerufen am 14. Juli 2018).
- Lemaitre, Christine Dr. (2017): Bis zur 90 % unserer Zeit verbringen wir in Räumen, URL: <http://www.inpactmedia.com/nachhaltigkeit/wohnen-der-zukunft/bis-zu-90-prozent-unserer-zeit-verbringen-wir-raeumen> (zuletzt abgerufen am 14. Juli 2018).
- EnEV online (o. J.) Warum ändert sich die EnEV schon wieder?, URL: http://www.enev-online.eu/geg_basis/warum_aendert_sich_die_enev.htm (zuletzt abgerufen am 14. Juli 2018).
- Grimm, Robert (2015): Niedrigstenergiegebäude – der Neubau-Standard ab 2021, URL: <http://www.baustoffwissen.de/wissen-baustoffe/baustoffknowhow/haus-garten-wegebau/energiesparhaeuser/niedrigstenergiegebäude-der-neubau-standard-ab-2021/> (zuletzt abgerufen am 17. Juli 2018).
- Heinze (o. J.): Hygienisch bedingter (winterlicher) Mindestwärmeschutz, URL: <https://www.heinze.de/media/2639955/pdf/15230763px595x842.pdf> (zuletzt abgerufen am 14. Juli 2018).
- ift Rosenheim (2005): Einsatzempfehlungen für Fenster und Außentüren, S.3, URL: http://www.hewe-lahr.de/fileadmin/files/hewe/Hewepedia/Einsatzempfehlung_Schlagregendichtheit_fuer_Fensgter_und_T_ren.pdf (zuletzt abgerufen am 14. Juli 2018).
- Müller, Rüdiger (2017): Das Türenbuch. Fachwissen für Planung und Konstruktion, Stuttgart.
- PfB Rosenheim (o. J.): Luftdurchlässigkeit, URL: <http://www.pfb-rosenheim.de/pruefungen/luftdurchlaessigkeit/> (zuletzt abgerufen am 17. Juli 2018).
- PfB Rosenheim (o. J.): Schlagregendichtheit, URL: <http://www.pfb-rosenheim.de/pruefungen/schlagregendichtheit/> (zuletzt abgerufen am 17. Juli 2018).
- PfB Rosenheim (o. J.): Widerstandskraft gegen Windlast, URL: <http://www.pfb-rosenheim.de/pruefungen/windlast/> (zuletzt abgerufen am 17. Juli 2018).
- Sieberath, Ulrich Prof., Demel, Manuel Dipl.-Ing., Benitz-Wildenburg, Jürgen Dipl. Ing. (2014): Ermittlung des U-Wertes von Fenstern und Außentüren gemäß Produktnorm EN 14351-1, URL: https://www.ift-rosenheim.de/documents/10180/671018/FA_ift1408_Demel_Benitz.pdf/d2777011-547d-4f84-a027-b4399b978043 (zuletzt abgerufen am 14. Juli 2018).
- Spektrum (o. J.): Volumenstrom, URL: <https://www.spektrum.de/lexikon/physik/volumenstrom/15323> (zuletzt abgerufen am 14. Juli 2018).
- Spitzer, Martin Dr. (2013): Neue DIN 4108 – Mindestanforderungen an den Wärmeschutz, URL: https://www.ift-rosenheim.de/documents/10180/131529/FA_WKSB1304_DIN_4108-2/d8a27b5c-f2a2-f659-0a31-c879f8e9d621 (zuletzt abgerufen am 14. Juli 2018).
- Umwelt-Bundesamt (2013): Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz, URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-waermegesetz> (zuletzt abgerufen am 14. Juli 2018).
- Verbraucherzentrale (2017): Energieeinsparverordnung (EnEV), URL: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/energetische-sanierung/energieeinsparverordnung-enev-13886> (zuletzt abgerufen am 14. Juli 2018).

KAPITEL 9

Endnoten

- 1 Jurion (Rechtsstand 2012):§ 50 MBO Musterbauordnung – MBO, URL: <https://www.jurion.de/gesetze/mbo/50/?from=1%3A144179%2C1%2C20120921> (zuletzt abgerufen am 22. Juli 2018).

Literatur

- BauNetz Media GmbH (o. J.): Baunetz Wissen, URL: <https://www.baunetzwissen.de/>
- Bauwissen Online (o. J.): Freilauftürschließer, URL: <https://www.bauwion.de/begriffe/freilauftuerschliesser> (zuletzt abgerufen am 22. Juli 2018).
- Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr (o. J.): DIN 18040-1 und DIN 18040-2 – Planungsgrundlagen des barrierefreien Bauens, URL: https://www.stmi.bayern.de/assets/stmi/buw/baurechtundtechnik/planungsgrundlagen_barrierefreies_bauen.pdf (zuletzt abgerufen am 22. Juli 2018).

- Bemmer, Ariane (2017): Zur Behinderung gehören viele, URL: <https://www.tagesspiegel.de/politik/inklusion-in-deutschland-zur-behinderung-gehoren-viele/20338278.html> (zuletzt abgerufen am 19. Juli 2018).
- Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (2016): Ältere Menschen in Deutschland und der EU, URL: https://www.demografie-portal.de/Shared-Docs/Blog/DE/160727_Aeltere_Menschen_Deutschland_EU.html (zuletzt abgerufen am 19. Juli 2018).
- Bundeskompetenzzentrum Barrierefreiheit (o. J.): Barrierefreiheit, URL: http://www.barrierefreiheit.de/bgg_barrierefreiheit.html (zuletzt abgerufen am 19. Juli 2018).
- Deutsche Bahn (2016): Statistiken Barrierefreiheit, URL: https://www.deutschebahn.com/de/geschaefte/infrastruktur/bahnhof/barrierefreiheit/Statistiken_Barrierefreiheit-1192922 (zuletzt abgerufen am 19. Juli 2018).
- Meier, Anke-Sophie (2016): Seniorengerechte Apartments sind noch Mangelware, in: Welt online, URL: <https://www.welt.de/sonderthemen/immobilienwirtschaft/article156068151/Seniorengerechte-Apartments-sind-noch-Mangelware.html> (zuletzt abgerufen am 22. Juli 2018).
- Sächsisches Staatsministerium des Innern (2017): Bedarfsgerecht barrierefreier Wohnraum in Sachsen – Ergebnisbericht, URL: http://www.bauen-wohnen.sachsen.de/download/Bauen_und_Wohnen/Studie_bedarfgerecht_barrierefrei_Wohnen_ENDBERICHT_final.pdf (zuletzt abgerufen am 19. Juli 2018).
- Stiftung Gesundheit Fördergemeinschaft e. V. (o. J.): Gesetzliche Grundlagen, URL: <http://www.praxis-tool-barrierefreiheit.de/barrierefreiheit/gesetzliche-grundlagen.html> (zuletzt abgerufen am 22. Juli 2018).
- UN-Behindertenrechtskonvention (o. J.): Barrierefreiheit, URL: <https://www.behindertenrechtskonvention.info/> (zuletzt abgerufen am 22. Juli 2018).
- VdK (2018): Arztpraxen barrierefrei gestalten - Gesundheitsversorgung für alle, URL: https://www.vdk.de/deutschland/pages/themen/75050/arztpraxen_barrierefrei_gestalten_-_gesundheitsversorgung_fuer_alle (zuletzt abgerufen am 19. Juli 2018).
- VdK (2018): Bahnsteige müssen barrierefrei sein, URL: https://www.vdk.de/deutschland/pages/themen/74411/bahnsteige_muessen_barrierefrei_sein (zuletzt abgerufen am 19. Juli 2018).

KAPITEL 10

- Baugewerbe-Verband Niedersachsen (BVN), Hannover (2000): Merkblatt – Toleranzen im Hochbau, S. 2, URL: http://architekt-buxtehude.de/wp-content/uploads/2015/05/8b994dac8078f1db59c7fa58c1ce64d4_merkblatt_toleranzen.pdf (zuletzt abgerufen am 15. August)
- BauNetz Media GmbH (o. J.): Baunetz Wissen, URL: <https://www.baunetzwissen.de/>
- DIN 18101:2014-08: Türen – Türen für den Wohnungsbau – Türblattgrößen, Bandsitz und Schlosssitz – Gegenseitige Abhängigkeit der Maße.
- Müller, Rüdiger (2017): Das Türenbuch. Fachwissen für Planung und Konstruktion, Stuttgart.

KAPITEL 11

Endnoten

- ¹ Mink, Hans-Paul (2017): Brandschutz im Detail. Türen, Tore, Fenster. Planung – Montage – Abnahme – Wartung, Köln, S. 143.
- ² Musterbauordnung § 3, Abs. 2, in: Müller, S. 337.
- ³ Musterbauordnung § 3, Abs. 2, in: Müller, S. 336.
- ⁴ Müller, Rüdiger (2017): Das Türenbuch. Fachwissen für Planung und Konstruktion, Stuttgart, S. 371.

Literatur

- Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung – BauO NRW) (vom 15. Dezember 2016), URL: http://www.bvs-nrw.de/backstage/bks_vpi/documentpool/bks/vorschriften/landesbauordnung-15-12-2016.pdf (zuletzt abgerufen am 27. Juli 2018).
- Mink, Hans-Paul (2017): Brandschutz im Detail. Türen, Tore, Fenster. Planung – Montage – Abnahme – Wartung, Köln.
- Mink, Hans-Paul Dipl.-Ing. (2017): Wartung von Brandschutztüren, URL: <https://www.feuertrutz.de/wartung-von-brandschutztueren/150/51048/> (zuletzt abgerufen am 27. Juli 2018).
- Müller, Rüdiger (2017): Das Türenbuch. Fachwissen für Planung und Konstruktion, Stuttgart.
- Seifert, Klaus (2011): Die neue DIN 14677 zur Instandhaltung von Feststellanlagen, URL: <https://www.gitsicherheit.de/topstories/brandschutz/die-neue-din-14677-zur-instandhaltung-von-feststellanlagen> (zuletzt abgerufen am 26. Juli 2018).
- Verbraucherzentrale (2018): Gewährleistung des Händlers, URL: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/vertraegereklation/kundenrechte/gewaehrleistung-des-haendlers-5057> (zuletzt abgerufen am 27. Juli 2018).

Bildnachweise

- Seite 6: Visit Roemvanitch – iStock/ Getty Images Plus
- Seite 13: AndreyPopov – iStock/ Getty Images Plus
- Seite 15: Stahl: FeelPic – iStock/ Getty Images Plus
Aluminium: kokoroyuki – iStock/ Getty Images Plus
Holz: LesyaD – iStock/ Getty Images Plus
Kunststoff: prahprah – iStock/ Getty Images Plus
Glas: Yevhenii Dubinko – iStock / Getty Images Plus
- Seite 20: NiroDesign – iStock / Getty Images Plus
- Seite 23: goir – iStock / Getty Images Plus
- Seite 30: Scharfsinn86 – iStock / Getty Images Plus
- Seite 37: lukesamed – iStock / Getty Images Plus
- Seite 42: didecs – iStock / Getty Images Plus
eyewave – iStock / Getty Images Plus
- Seite 52: BlindTurtle – iStock / Getty Images Plus
rclassenlayouts – iStock / Getty Images Plus
- Seite 62: AndreyPopov – iStock / Getty Images Plus
- Seite 76: odluap – iStock / Getty Images Plus
- Seite 78: marcoscisetti – iStock / Getty Images Plus
- Seite 90: loongar – iStock / Getty Images Plus
- Seite 91: 1133935473 – iStock / Getty Images Plus
- Seite 100: Anastasiia Boriagina – iStock / Getty Images Plus
- Seite 101: nadisja – iStock / Getty Images Plus
- Seite 103: urfinguss – iStock / Getty Images Plus
- Seite 104: gopixa – iStock / Getty Images Plus
- Seite 111: Martin Barraud – OJO Images
- Seite 114: DenBoma – iStock / Getty Images Plus
- Seite 116: 2Mmedia – iStock / Getty Images Plus
- Seite 121: ThamKC – iStock / Getty Images Plus
- Seite 124: Ljupco – iStock / Getty Images Plus
- Seite 127: eccolo74 – iStock / Getty Images Plus
- Seite 135: BrianAJackson – iStock / Getty Images Plus
- Seite 140: Ratchat – iStock / Getty Images Plus
tfexshutter – iStock / Getty Images Plus
- Seite 143: 10255185_880 – iStock / Getty Images Plus
- Seite 144: djedzura – iStock / Getty Images Plus



Intelligent Door Solutions

Novoferm Vertriebs GmbH

Schüttensteiner Straße 26

D-46419 Isselburg

Tel.: (0 28 50) 9 10-700

Fax: (0 28 50) 9 10-646

E-Mail: vertrieb@novoferm.de

www.novoferm.de



www.youtube.com/NovofermVideos