

Wolfgang Nutsch
Handbuch der Konstruktion
Innenausbau

Wolfgang Nutsch

Handbuch der Konstruktion

Innenausbau

Deutsche Verlags-Anstalt

Haftungsausschluss

Dem Inhalt dieses Werks liegt der derzeitige Kenntnisstand in Wissenschaft und Technik zugrunde. Gerade im Bereich von Wissenschaft und Technik sind Kenntnisse und Erfahrungen einer raschen Änderung unterworfen. Wenn in Zeichnungen oder Text inhaltliche Fehler und Mängel enthalten sein sollten, können Autor und Verlag nicht haftbar gemacht werden.

3. Auflage 2025

Copyright © 2018 Deutsche Verlags-Anstalt, München,
in der Penguin Random House Verlagsgruppe GmbH, Neumarkter Str. 28, 81673 München
produksicherheit@penguinrandomhouse.de
(Vorstehende Angaben sind zugleich Pflichtinformationen nach GPSR)

Der Verlag behält sich die Verwertung der urheberrechtlich geschützten
Inhalte dieses Werkes für Zwecke des Text- und Data-Minings nach § 44b
UrhG ausdrücklich vor. Jegliche unbefugte Nutzung ist hiermit ausgeschlossen.

Umschlagentwurf: Büro Klaus Meyer, München – Costanza Puglisi
Satz und Layout: Boer Verlagsservice, Grafrath
Gesetzt aus der Helvetica
Druck und Bindung: Friedrich Pustet, Regensburg



Penguin Random House Verlagsgruppe FSC®N001967

Printed in Germany

ISBN 978-3-421-04129-6

www.penguinrandomhouse.de

Inhalt

Einleitung	9
1 Maße im Hochbau	11
1.1 Baunormzahlen	11
1.1.1 Baurichtmaße	11
1.1.2 Nennmaße	11
1.1.3 Kleinmaße	11
1.2 Rohbauöffnungen	13
2 Innentüren	15
2.1 Arten der Innentüren	15
2.2 Drehflügeltüren	23
2.2.1 Türblätter	23
2.2.1.1 Sperrtüren	23
2.2.1.2 Rahmentüren	27
2.2.1.3 Aufgedoppelte Türen	27
2.2.1.4 Ganzglastüren	27
2.2.1.5 Glasverbundtüren	34
2.2.2 Türumrahmung	35
2.2.3 Anschlagsmöglichkeiten	35
2.2.3.1 Überfälzte Türen	37
2.2.3.2 Stumpf einschlagende Türen	49
2.2.3.3 Bündig überfälzte Türen	55
2.2.4 Verschlussmöglichkeiten von Drehflügeltüren	61
2.2.4.1 Einstekschlösser	61
2.2.4.2 Schließbleche	65
2.2.5 Sicherungsarten	65
2.2.6 Drückergarnituren	68
2.2.7 Schließanlagen	70
2.2.7.1 Hauptschlüsselanlage	72
2.2.7.2 Generalhauptschlüsselanlage	72
2.2.7.3 Zentralschlossanlage	72

2.2.7.4	Zentralschlossanlage mit übergeordnetem Schlüssel	72
2.2.7.5	Kombinierte Hauptschlüssel- und Zentralschlossanlage	74
2.2.8	Türschließersysteme	75
2.2.9	Elektromechanische Drehtürantriebe	80
2.2.10	Türdichtungen	81
2.2.11	Türen mit Futter und Bekleidungen	86
2.2.12	Blockrahmentüren	103
2.2.13	Zargenrahmentüren	112
2.2.14	Blendrahmentüren	112
2.2.15	Metallzargentüren	123
2.2.16	Windfangtüren	132
2.2.17	Drehflügeltüren für Sonderzwecke	138
2.2.17.1	Schallschutztüren	138
2.2.17.2	Feuerschutztüren, Rauchschutztüren	140
2.2.17.3	Strahlenschutztüren	148
2.2.17.4	Einbruchhemmende Tür	148
2.2.17.5	Durchschusshemmende Tür	150
2.3	Pendeltüren	151
2.3.1	Anschlagsmöglichkeiten	151
2.3.1.1	Bomberbänder	151
2.3.1.2	Hawgood-Pendeltürbänder	153
2.3.1.3	Türschließer	153
2.3.2	Verschlussmöglichkeiten	154
2.4	Schiebetüren	161
2.4.1	Arten der Schiebetüren	161
2.4.2	Beschläge	161
2.4.2.1	Laufwerksysteme	161
2.4.2.2	Führungssysteme	170
2.4.2.3	Schiebetürschlösser	173
2.4.3	Montage	174
2.5	Falt- und Harmonikatüren	186
2.5.1	Falttüren	186
2.5.2	Harmonikatüren	186
2.6	Horizontalschiebewände	189
2.7	Fußleisten	192
3	Wandverkleidungen	193
3.1	Arten der Wandverkleidungen	193
3.2	Architektonische Regeln	197
3.3	Technische Anforderungen	200

3.4	Unterkonstruktion	201
3.5	Verkleidungsschale	208
3.5.1	Verstäbungen und Verbretterungen	208
3.5.1.1	Konstruktionsdetails	211
3.5.2	Wandverkleidungen aus Rahmen und Füllungen	223
3.5.2.1	Konstruktionsdetails	223
3.5.3	Plattenverkleidungen	234
3.5.3.1	Konstruktionsdetails	234
3.5.3.2	Verkleidungen mit besonderen Platten	237
3.5.4	Verkleidungen mit Bespannungen	260
3.5.5	Verkleidungen mit Spiegeln	260
3.6	Technische Wandverkleidungen	265
3.6.1	Ballwurfsichere Wandverkleidung	265
3.6.2	Schalldämmende Wandverkleidung	267
3.6.3	Wärmedämmende Wandverkleidung	269
4	Heizkörperverkleidung	270
4.1	Verkleidungen für Radiatoren	270
4.2	Verkleidungen für Konvektoren	283
5	Einbauschränke	290
5.1	Wandschränke	290
5.1.1	Wandanschlüsse bei Wandschränken	291
5.1.2	Aufhängemöglichkeiten	295
5.2	Schrankwände	299
5.2.1	Aufbausysteme	302
5.2.1.1	Schrankmontage	304
5.2.1.2	Wandanschlüsse	315
5.2.1.3	Deckenanschlüsse	315
5.2.1.4	Fußbodenanschlüsse	328
5.2.2	Schrankeinbauten und Schrankfronten	333
5.2.3	Beleuchtung in Möbeln	360
6	Deckenverkleidungen	363
6.1	Architektonische Wirkung	363
6.2	Unterkonstruktion	364
6.2.1	Unterkonstruktion für Deckenbekleidungen	364
6.2.2	Unterkonstruktion für Unterdecken	368
6.3	Balkendecken	375
6.4	Bretterdecken	383

6.5	Plattendecken	388
6.6	Kassettendecken	389
6.7	Deckensonderformen	389
6.8	Technische Deckenverkleidungen	411
6.8.1	Lüftungsdecken	411
6.8.2	Akustik- oder Schallschutzdecken	411
6.8.3	Brandschutzdecken	417
6.8.4	Ballwurfsichere Deckenverkleidungen	418
6.9	Einbauzubehör für Decken	419
7	Trennwände	430
7.1	Bauarten der Trennwände	430
7.2	Bauliche Anforderungen	431
7.3	Gerippewände	432
7.4	Elementwände	435
7.4.1	Vertikale und horizontale Anschlüsse	443
7.4.2	Überströmelemente in Trennwänden	460
7.5	Schalldämmende Trennwände	462
7.6	Trennwände mit erhöhtem Brandschutz	464
7.7	Ganzglastrennwände	466
Register	470
Abkürzungen	477

Einleitung

Der individuelle Innenausbau ist eines der größten und auch interessantesten Aufgabengebiete kleinerer und mittlerer Holzverarbeitungsbetriebe. Wie das Inhaltsverzeichnis dieses Buches ausweist, gehören hierzu die Innentüren wie Drehflügeltüren, Pendeltüren, Schiebetüren, Falt- und Harmonikatüren, die Horizontalschiebewände, die Wand-, Decken- und Heizkörperverkleidungen, die Einbauschränke sowie die Trennwände. In zunehmendem Maße werden hohe qualitative Anforderungen an die Konstruktion dieser Einbauten gestellt, nicht selten unter Einbeziehung von erhöhtem Schall-, Wärme- und Brandschutz.

Jeder Innenausbau ist aber auch eine architektonische Aufgabe. Die Gestaltung hängt vom Zeitgeschmack ab, von den Vorstellungen des Kunden und den Ideen des Architekten für die Realisierung. Die Konstruktion der einzelnen Ausbauelemente ist auf deren Funktion wie auch auf die umfassende Gestaltung abzustimmen. Grenzen für Entwurf und Konstruktion setzen in der Planung allerdings die vorhandenen Werkstoffe und Beschläge, auf deren spezielle Eigenschaften und Funktionen Rücksicht zu nehmen ist.

Obwohl sich die formalen Vorstellungen wandeln, bleiben die einzelnen Konstruktionselemente über längere Zeit im Wesentlichen unverändert. Das hat bei der Bearbeitung des Buches dazu geführt, dass besonders die Konstruktionsdetails wie Wand-, Decken-, Mittel- und Fußbodenanschlüsse von Verkleidungen und Einbauschränken, die Anschlags-, Montage- und Verschlussmöglichkeiten von Innentüren, die Anschlüsse und Elementstöße bei Trennwänden sowie deren Verbindung zu Innentüren und Einbauschränken beispielhaft behandelt werden. Zusätzliche technische Anforderungen an den Innenausbau wie Schall-, Wärme-, Brand- oder Strahlenschutz verlangen besondere konstruktive Lösungen, die in ihren Detailpunkten klar dargestellt sind.

Die beim Innenausbau zunehmend in größerem Umfang verwendeten Nichtholzmaterialien, wie zum Beispiel Glas für Ganzglastüren, Metall für Unterkonstruktionen oder Kunststoff- beziehungsweise Mineralstoffplatten für Beplankungen, erhalten den ihnen gebührenden Raum.

Alle Detailpunkte sind im Maßstab 1:2 nach DIN 919 gezeichnet, was zur Verständlichkeit und besseren Verwendungsmöglichkeit des Buches beiträgt. Die für die Kon-

struktion wichtigen Maße sind eingetragen, die Zeichnungen eignen sich daher als Vorlagen für die Erstellung von Teilschnittzeichnungen oder direkt als Arbeitsunterlagen. Angefügte Abkürzungen geben Auskunft über die verwendeten Materialien beziehungsweise die Hersteller oder Lieferfirmen. Über ein Abkürzungsverzeichnis im Anhang können die Hersteller- oder Lieferfirmen des Beschlags oder Werkstoffs ermittelt werden. Soweit erforderlich, sind Hinweise auf die einschlägigen Normen gegeben.

Das Buch ist so gegliedert, dass man die gesuchten Detailpunkte in den einzelnen Abschnitten schnell finden und aus der Vielfalt der dargestellten Konstruktionen eine dem Einzelfall angemessene Auswahl treffen kann. Somit dient es dem Praktiker, Konstrukteur, Innenarchitekten und Architekten als Vorlagenwerk. Da sich der Aufbau methodisch am Arbeitsablauf orientiert, kann das Buch aber auch systematisch durchgearbeitet werden. So ist es gleichzeitig ein Lehrwerk für Studenten an Hochschulen und Fachhochschulen sowie für Fachschüler an Meister-, Gestalter- und Technikerschulen.

1 Maße im Hochbau

1.1 Baunormzahlen

Die Maße im Bauwesen sind durch die »Maßordnung im Hochbau« (DIN 4172) festgelegt. Dadurch wurde eine gewisse Normung erreicht, die auch im Innenausbau von Bedeutung ist. In der DIN wird zwischen Baurichtmaßen und Nennmaßen unterschieden.

1.1.1 Baurichtmaße

Baurichtmaße sind die Grundlage für alle Rohbau- und Ausbaumaße. Sie sind erforderlich, um die Bauteile normgerecht verbinden zu können. Grundmodul ist das Achtelmeter (am), also $12,5\text{ cm} = 125\text{ mm}$. Die Baurichtmaße sind meistens ein Vielfaches davon.

Obwohl die Steinmaße auch auf den Achtelmeter abgestimmt sind, zum Beispiel $11,5\text{ cm} \times 24\text{ cm}$ und mit Mörtelfuge $12,5\text{ cm} \times 25\text{ cm}$, sind die Baurichtmaße besonders bei Mauerwerksbauten mit Fugen theoretische Maße, die von den Nennmaßen durch die Mauerwerksfugen abweichen können (Bild 1.1-1).

1.1.2 Nennmaße

Nennmaße sind die Maße, die die Rohbauten tatsächlich aufweisen. Sie werden in die Bauzeichnungen eingetragen. Bei Bauten ohne Fugen, etwa solchen aus Beton, entsprechen die Nennmaße den Baurichtmaßen. Bei Bauten aus Mauerwerk zum Beispiel, die also Mörtelfugen aufweisen, ergeben sich die Nennmaße aus den Baurichtmaßen abzüglich oder zuzüglich der Fugen. Die Fugendicke wird mit 10 mm angenommen. Dadurch sind Öffnungen und Nischen 1 cm größer als das Baurichtmaß und Vorlagen, Pfeiler und Wanddicken 1 cm kleiner (Bild 1.1-1).

1.1.3 Kleinmaße

Alle Maße, die unter 25 mm liegen, sind Kleinmaße. Sie kommen vorzugsweise für den Ausbau in Frage. Kleinmaße werden weiter wie folgt gestaffelt: 25; 20; 16; 12,5; 10; 8; 6,3; 5; 4; 3,2; 2,5; 2; 1,6; 1,25; 1 mm.

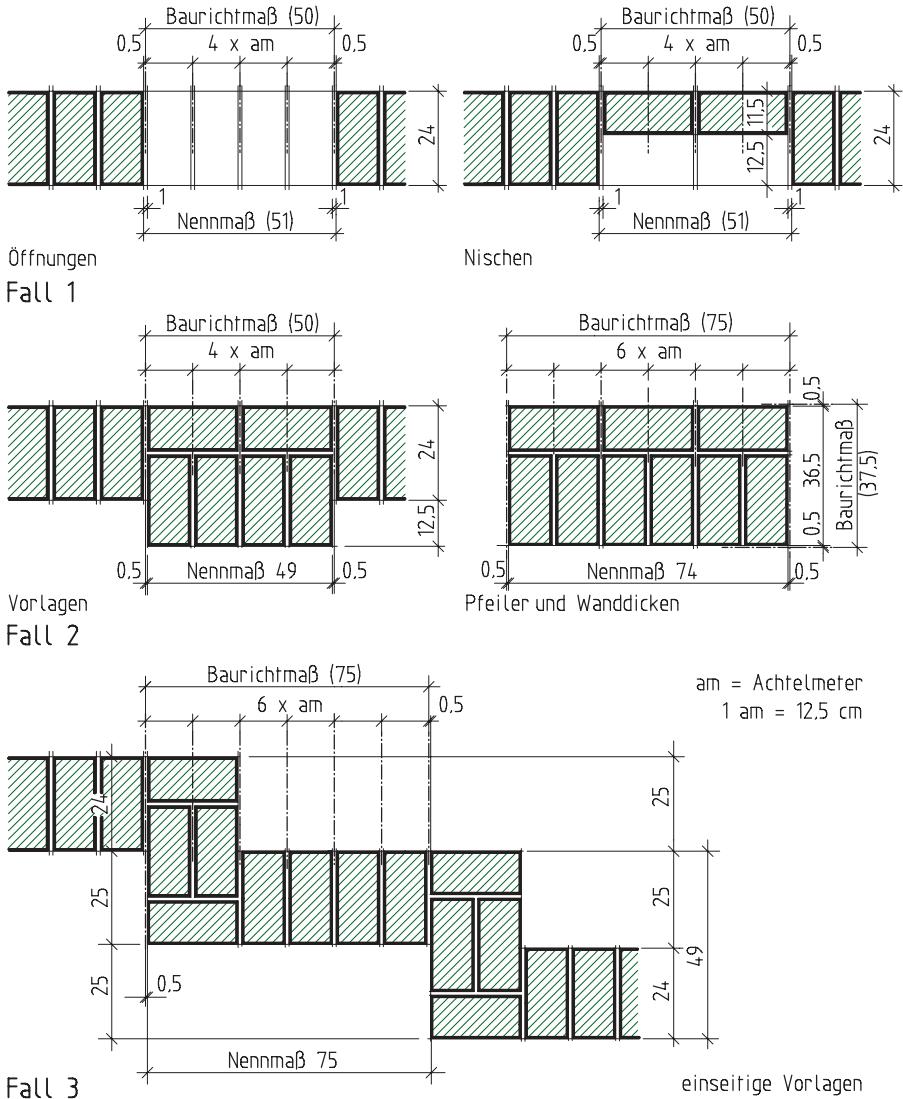


Bild 1.1-1 Baurichtmaße und Nennmaße im Mauerwerksbau. Maßangaben in cm. Fall 1: Bei Öffnungen und Nischen ($x \cdot 12,5 \text{ cm} + 1 \text{ cm}$). Fall 2: Bei Vorlagen, Pfeilern und bei Wanddicken ($x \cdot 12,5 \text{ cm} - 1 \text{ cm}$). Fall 3: Bei einseitig angebauten Pfeilern und Vorlagen ($x \cdot 12,5 \text{ cm}$).

1.2 Rohbauöffnungen

Bei Rohbauöffnungen für Türen und Fenster werden die Baurichtmaße in der Breite und Höhe angewendet und betragen ein Vielfaches von 125 mm. Bei Türen werden die Höhenmaße in der Regel auf die Oberfläche des fertigen Fußbodens (OFF) bezogen. Die Nennmaße von Rohbauöffnungen bei Mauerwerksbauten sind bei Fenstern und Nischen in der Höhe und in der Breite um je 10 mm (1 Fuge) größer als die Baurichtmaße. Da bei Türöffnungen die Höhe von der Oberfläche des fertigen Fußbodens aus gemessen wird, ist hier die Nennmaßhöhe nur um 5 mm größer als das Baurichtmaß.

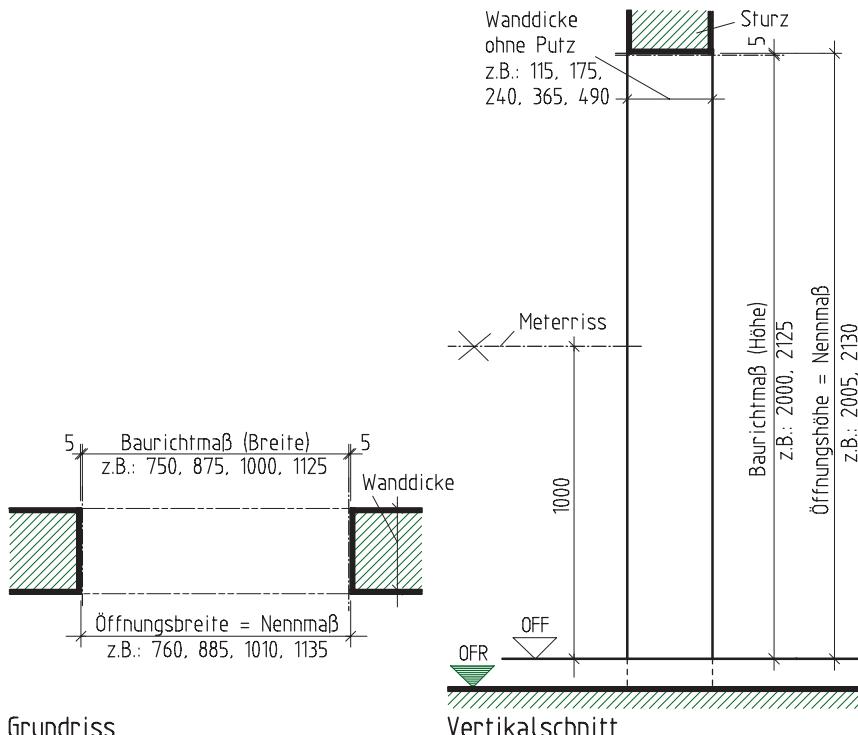


Bild 1.2-1 Baurichtmaße und Nennmaße bei Rohbauöffnungen für Türen.

In Rohbauten kann man vom Meterriss aus die Höhe des fertigen Fußbodens ermitteln, da dieser einen Meter über OFF liegt (Bild 1.2-1).

Da die Maße nicht immer genau eingehalten werden können, sind Toleranzen zugelassen, die auf die Nennmaße bezogen werden. So kann bei Türöffnungen das Breitmaß um $+10/-10$ mm und das Höhenmaß um $+10/-5$ mm schwanken (Bild 1.2-2).

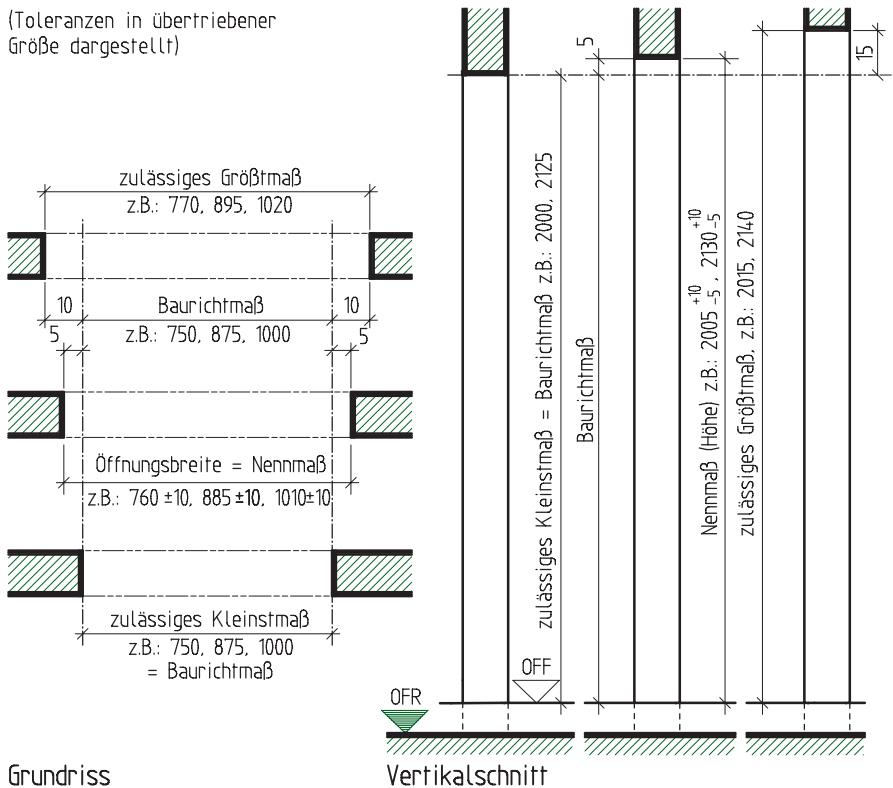


Bild 1.2-2 Zulässige Toleranzen der Maße von Rohbauöffnungen.

2 Innentüren

Innentüren haben die Aufgabe, Räume zu separieren. Sie können gegen unbefugten Zutritt verschlossen werden. Innentüren bestehen im Wesentlichen aus der Türumrahmung, die fest mit der Raumwand verbunden ist, und dem beweglichen Türblatt, das je nach verwendetem Beschlag unterschiedlich zu öffnen und zu schließen ist. Eine Innentür bestimmt sehr weitgehend die architektonische Wirkung des Raumes. Darum ist nicht nur für die Lage in der Wand, sondern auch für die Konstruktion der Türumrahmung, die Türblattausbildung sowie die Auswahl der Beschläge eine sensible Abstimmung im Hinblick auf die spätere Raumnutzung und Möblierung erforderlich. Man kann zwischen breiten oder schmalen, schlanken oder stark profilierten Türumrahmungen, glatten oder durch Profile und Füllungen stark gegliederten Türblättern, Türen mit Sturz oder raumhohen Türelementen, echtholzfunierten, folienbeschichteten oder lackierten Ausführungen und zwischen unauffälligen oder betonenden Beschlägen wählen.

Ganz allgemein sollten Türen dann neutral und in der Wand zurückhaltend bleiben, wenn sie sich nicht in die Architektur des Raums beziehungsweise in die Ausführung des Mobiliars gestalterisch einfügen lassen.

2.1 Arten der Innentüren

Innentüren sind im Gegensatz zu Außentüren in der Regel nicht so sehr unterschiedlichen Klimaeinflüssen ausgesetzt. Auch die Wärmedämmung ist im Allgemeinen sekundär. Allerdings können bei manchen Türarten Einbruchhemmung, Schallschutz, Brand- und Rauchschutz gefordert sein.

Man unterscheidet die Innentüren nach verschiedenen Kriterien.

Nach dem Einsatzort:

- Zimmertüren – trennen Räume von Fluren, Gängen oder Räume untereinander ab.
- WC- und Badezelltüren – schließen WC und Badezimmer ab und haben meistens ein besonderes Schloss.
- Windfangtüren – liegen hinter den Hauseingängen und trennen die Windfangschleuse vom Wohnbereich.
- Wohnungsabschlusstüren – schließen Wohnungen von Treppenhäusern oder Hausfluren ab. Schallschutz, Einbruchhemmung, evtl. auch Brandschutz und die Montage eines Türschließers werden erforderlich (DIN 18105).

- Hotelzimmertüren – trennen Gästezimmer von Hotelfluren und sind mit besonderen Schlossern bestückt, die zum Beispiel mit Chipkarte oder codiertem Schlüssel zu betätigen sind. In der Regel werden Brand- und Rauchschutztüren gefordert.
- Krankenhaustüren – haben ein Überformat. Wegen der breiten Krankenbetten beträgt das lichte Durchgangsmaß mindestens 1,20 m. Sie sollen schalldämmend sein und geräuscharm schließen.

Nach der technischen Verwendung:

- Schallschutztüren – besondere Türblätter, gute Falz- und Bodendichtungen sowie ein gut gedichteter Einbau ermöglichen Raumabschlüsse mit einem Schalldämmmaß bis 45 dB (DIN 4109).
- Strahlenschutztüren – hier sind Bleieinlagen eingebaut, die gegen Röntgenstrahlen abschirmen.
- Brandschutz- und Rauchschutztüren – werden aus schwer- oder nicht entflammabaren Stoffen gebaut und müssen gegen Rauchdurchgang gedichtet sein. Ein Türschließer ist einzubauen (DIN 4102 und DIN 18095).
- Durchschusshemmende Türen – besondere Türeinlagen wie Delignit-Panzerholz bieten hier einen Durchschusswiderstand (DIN 52290/2).
- Einbruchhemmende Türen – die Verwendung besonderer Beschläge und Werkstoffe, sichere Konstruktion und Montage können die Einbruchhemmung erhöhen. Gemäß DIN 18103 werden 3 Klassen ET1, ET2 und ET3 und gemäß DIN EN 1627 6 Widerstandsklassen RC1 bis RC6 (*resistance class*) unterschieden.

Nach der Bewegungsrichtung:

- Drehflügeltüren – das Türblatt dreht sich um eine Längskante und schlägt auf die Türumrahmung (Bild 2.1-1).
- Pendeltüren – das Türblatt dreht sich um eine Längskante und schlägt in der Türumrahmung nach beiden Seiten durch (Bild 2.1-1).
- Raumpartüren – das Türblatt wird vertikal im Verhältnis 2:1 geteilt und öffnet durch Drehen und seitliches Verschieben. Dadurch wird nur ein geringer Bewegungsraum beim Öffnen der Tür benötigt (Bild 2.2-121).
- Schiebetüren – die Türblätter sind an Laufwerken aufgehängt und werden seitlich verschoben (Bild 2.1-1).
- Falttüren – bestehen aus mehreren Türblättern, die an den Längskanten drehbar miteinander verbunden und oben am Laufwerk aufgehängt sind. Durch seitliches Verschieben lassen sich die Türblätter zusammenfalten (Bild 2.5-1).
- Harmonikatüren – die Türflügel sind oben mittig am Laufwerk aufgehängt und an den Längskanten über Scharniere miteinander verbunden. Durch Verschieben werden sie seitlich zu Paketen zusammengeschoben (Bild 2.5-2).

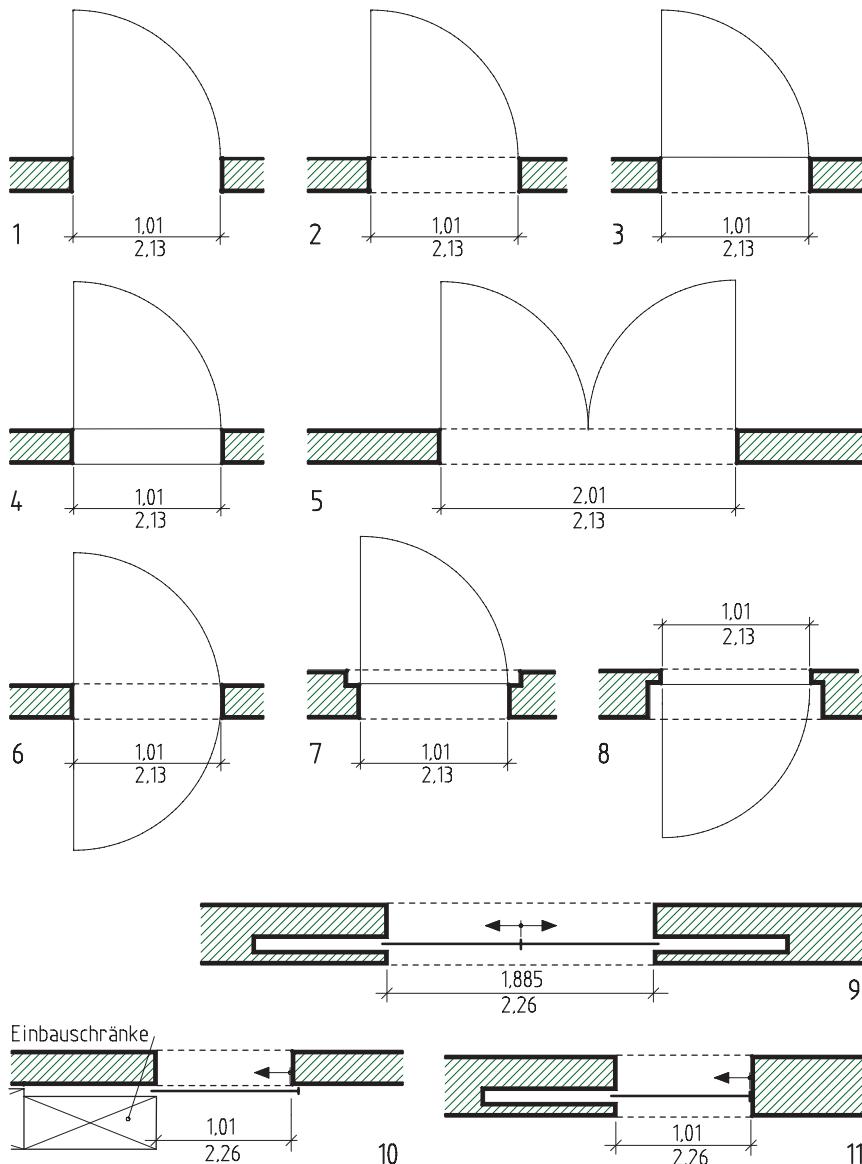


Bild 2.1-1 Symbole der Türen in Hochbauzeichnungen. 1 Drehflügeltür ohne Sturz. 2 Drehflügeltür mit Sturz, Rohbaumaß: Breite 1,01 m, Höhe 2,13 m. 3 Drehflügeltür mit Bodenschiene. 4 Einflügelige Drehflügeltür mit Schwelle. 5 Zweiflügelige Drehtür. 6 Pendeltür. 7 Maueröffnung mit Innenanschlag für Blendrahmentür. 8 Maueröffnung mit Außenanschlag für Blendrahmentür. 9 Zweiflügelige Schiebetür in Mauertaschen laufend. 10 Einflügelige Schiebetür hinter einem Schrank laufend. 11 Einflügelige Schiebetür in eine Mauertasche laufend.

Vorgefertigte Harmonikatüren haben im Inneren der Tür ein Scherengestänge, auf das beidseitig eine faltbare Holzkonstruktion oder Kunststoffhaut befestigt ist. Durch seitliches Verschieben lassen sich die Türteile harmonikaförmig zusammenfalten.

- Schiebewände – bestehen aus mehreren schmalen, in der Regel raumhohen Wandelementen, die einzelne Räume voneinander trennen und sich zum Öffnen verschieben und auf verschiedene Weise parken lassen (Bild 2.6-1).
- Drehkreuztüren – drei oder vier Türflügel sind an einer Längskante stern- oder kreuzartig miteinander verbunden und drehen sich zentrisch in einem zylindrischen Futter. Zum ungehinderten Durchgang oder zum Lüften können die Flügel aufeinander geklappt werden.

Nach der Türumrahmung:

- Blockrahmentüren – die Türumrahmung hat eine blockartige, annähernd quadratische Querschnittsform und wird an der Mauerlaibung befestigt (Bild 2.1-2 und 3).
- Blendrahmentüren – die Türumrahmung hat meistens eine rechteckige Querschnittsform und wird in einem Mauerfalte oder auf der Kante der Maueröffnung befestigt (Bild 2.1-2 und 3).
- Zargenrahmentüren – die Zargenrahmen sind mindestens so tief wie die Wände dick sind und werden an der Mauerlaibung befestigt. Zargenrahmentüren haben keine Bekleidungen (Bild 2.1-2 und 3).
- Futterrahmentüren mit Bekleidungen – der Futterrahmen hat annähernd die Tiefe der Wanddicke. Die Luft zwischen Futter und Mauerlaibung wird auf der Türseite durch die Falzbekleidung und auf der Gegenseite durch eine Zierbekleidung abgedeckt (Bild 2.1-2 und 3).

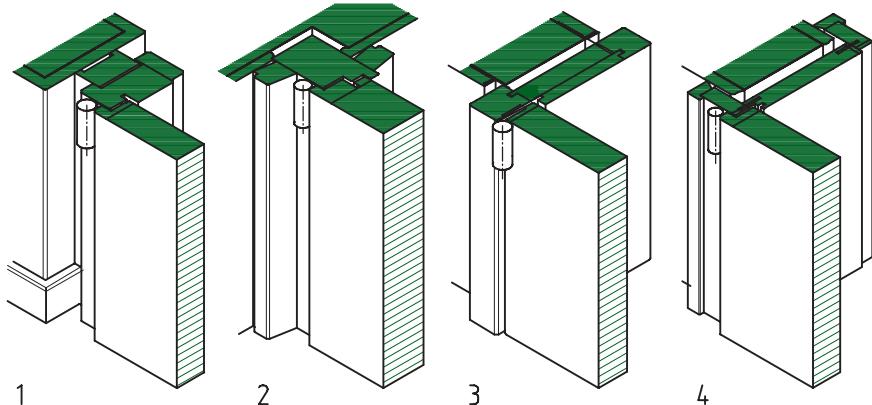


Bild 2.1-2 und 3 Unterscheidung der Türen nach der Türumrahmung. 1 Blockrahmen- oder Blockzargentür, 2 Blendrahmentür, 3 Zargenrahmen- oder Futterzargentür, 4 Tür mit Futter und Bekleidung.

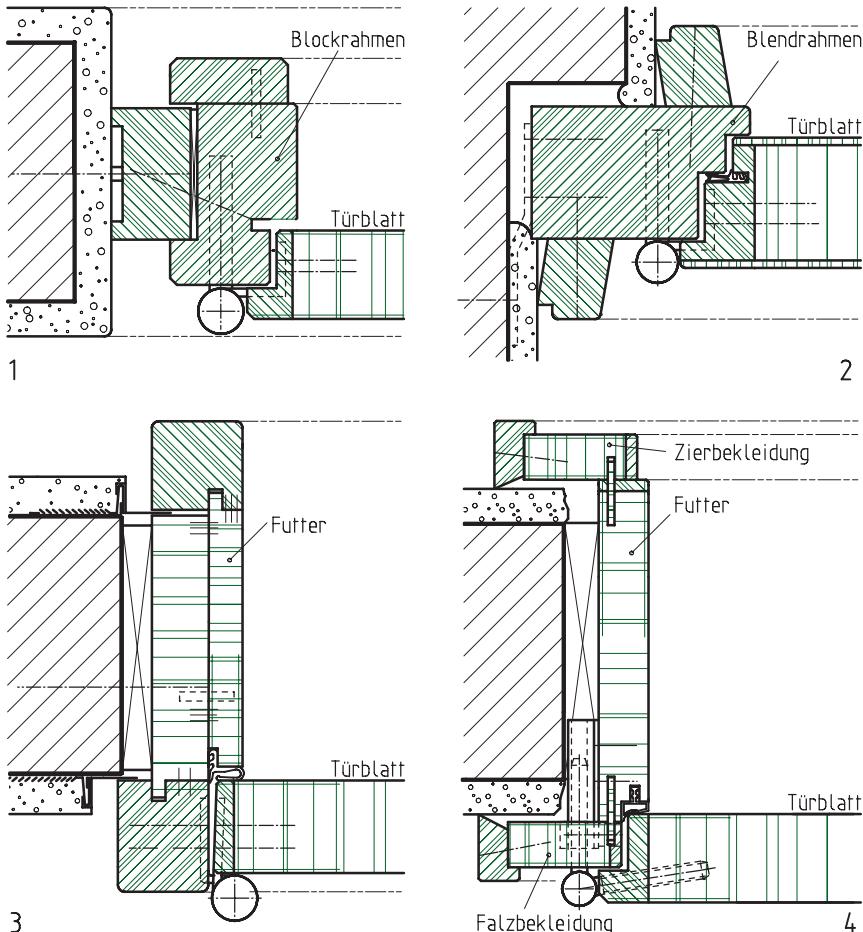


Bild 2.1-3

Nach der Türblattform

- Sturzhohe Türen – Normalform, bei der das Türelement vom Fußboden bis zum Mauersturz reicht.
- Raumhohe Türelemente – sie reichen vom Fußboden bis zur Decke und haben in der Regel ein Oberlicht oder eine Oberblende.
- Rundbogentüren – der obere Türabschluss hat die Form eines Rundbogens.
- Stichbogentüren – der obere Türabschluss hat die Form eines Stichbogens.
- Korbbogentüren – der obere Türabschluss hat die Form eines Korrbogens.

Nach der Türblattausbildung

- Sperrtüren – sind in DIN 68706 genormt und werden industriell gefertigt (Bild 2.1-6).
- Rahmentüren – die Türblätter bestehen aus Rahmen mit Glas- oder Holzfüllungen (Bild 2.1-4).
- Brettertüren – bestehen aus Nut- und Federbrettern, die auf Querriegel und Strebe montiert sind. Sie werden in der Regel mit Langbändern angeschlagen und heute selten gefertigt (Bild 2.1-5).
- Aufgedoppelte Türen – auf einer Rahmenunterkonstruktion oder auf Sperrholzrohlingen werden Verbretterungen oder furnierte Platten angebracht.
- Ganzglastüren – bestehen in der Regel aus Einscheibensicherheitsglas (ESG).
- Glasverbundtüren - bestehen aus beidseitig und vollflächig mit Einscheiben- oder Verbundscheiben-Sicherheitsglas beplankten Rahmen (Seite 27).

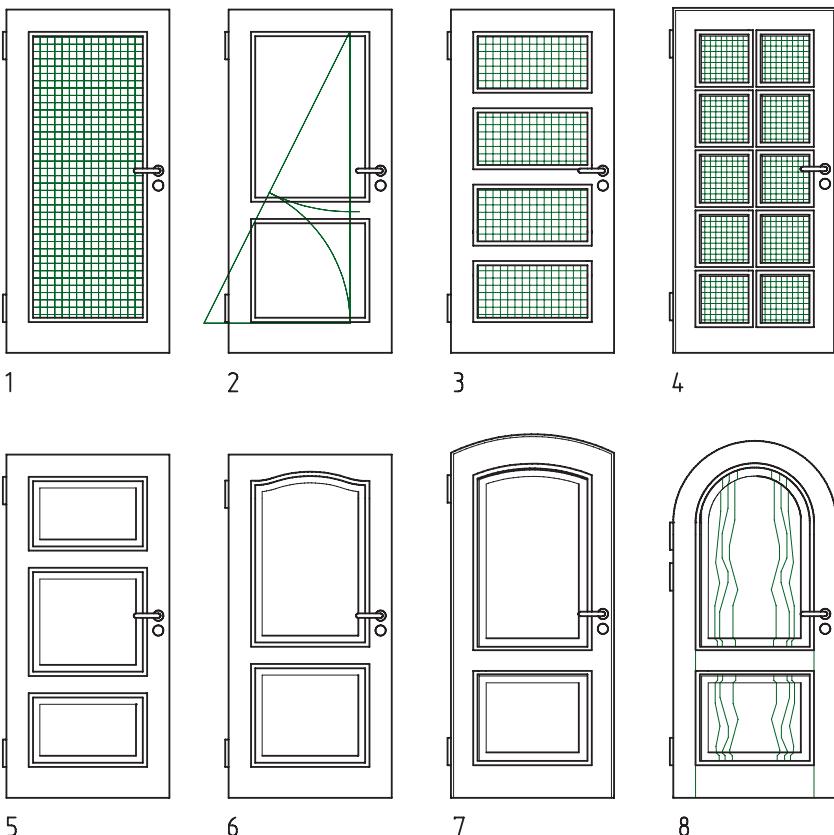


Bild 2.1-4 Rahmentüren mit Füllungen. 1–4 Glasfüllungen, 5–8 Holzfüllungen.

Nach der Anzahl der Türflügel:

- Einflügelige, zweiflügelige, dreiflügelige Türen.

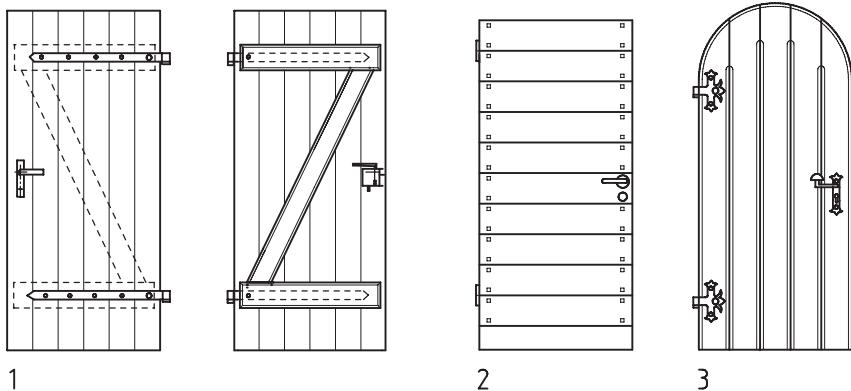


Bild 2.1-5 Brettertüren. 1 Einfache Brettertür, Bretter durch Querriegel und Strebe ausgesteift, 2 Bretter mit schmiedeeisernen Nägeln auf Rahmen befestigt, 3 Rundbogentür mit Verbretterung.

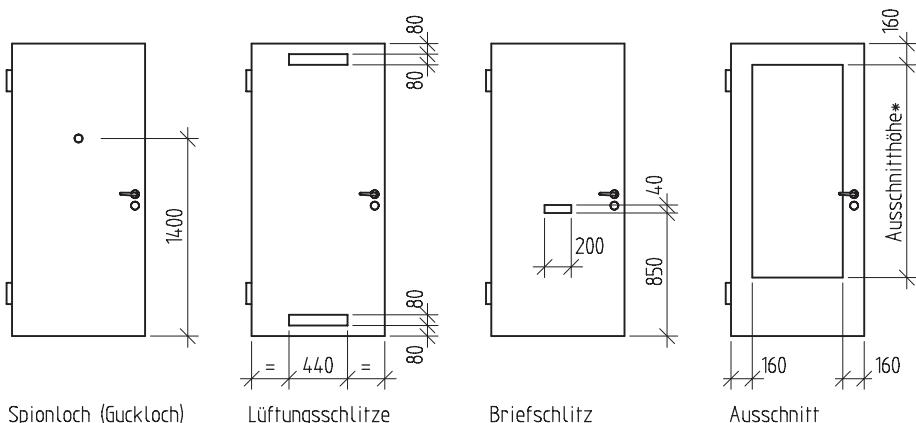
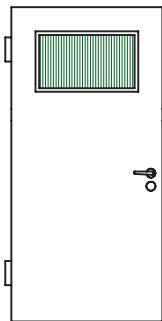
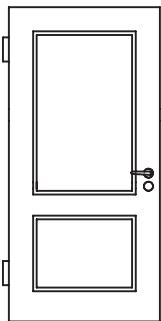


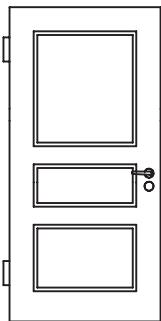
Bild 2.1-6 Ausbildung der Sperrtürblätter nach DIN 68706. Die Ausschnitthöhe beträgt bei einer Sperrtürhöhe von 1798 bis 1923 mm = 1300 mm; von 1924 mm bis 2058 mm = 1425 mm; von 2059 bis 2173 mm = 1550 mm; von 2174 bis 2298 mm = 1675 mm (Sperrtür ohne Ausschnitt ist nicht dargestellt).



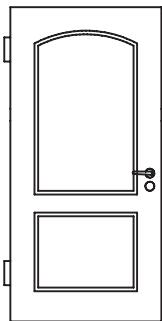
1



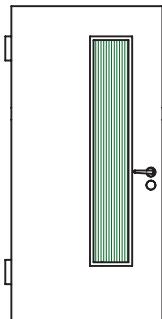
2



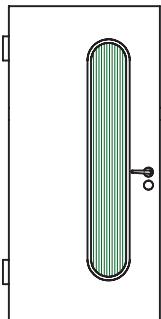
3



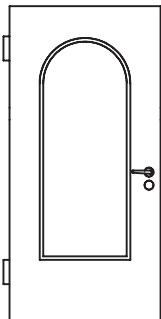
4



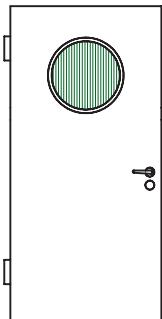
5



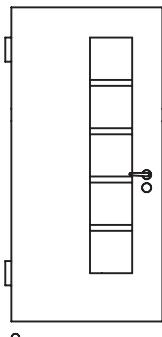
6



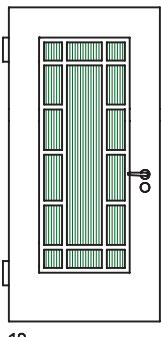
7



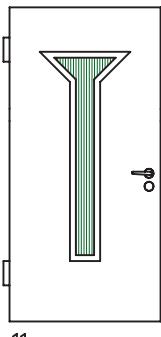
8



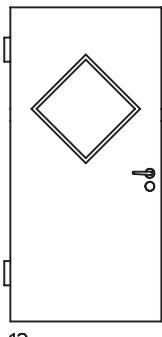
9



10



11



12

Bild 2.2-2 Sperrtürblätter mit verschiedenen nicht genormten Glasausschnitten.

2.2 Drehflügeltüren

Drehflügeltüren sind an ihrer Längskante angeschlagen, drehen sich um diese nach einer Seite und schlagen gegen die Türumrahmung. Nach der Drehrichtung sind Links- und Rechtstüren zu unterscheiden. Maßgebend für die Bestimmung der Drehrichtung ist der Sitz der Bänder auf der Anschlagseite (Bild 2.2-1).

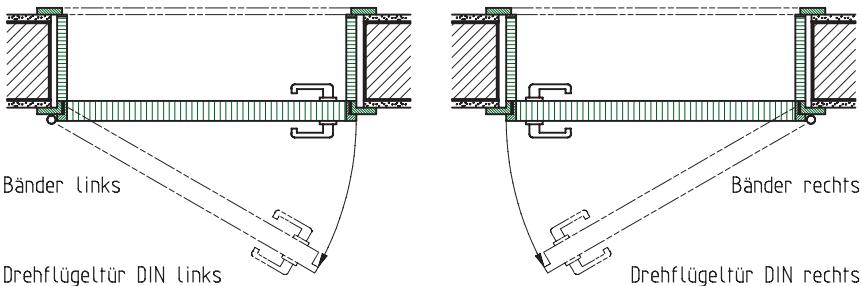


Bild 2.2-1 Drehrichtung der Drehflügeltüren (DIN 107).

Bei der Planung ist zu berücksichtigen, in welcher Richtung Drehflügeltüren sinnvoll geöffnet werden. Aus psychologischen Gründen werden im Privatbereich die Drehflügeltüren in den Raum wie Wohn- und Schlafräum hinein geöffnet. Ausnahmen bilden kleine Räume wie Abstellräume und WCs. Hier gehen die Drehflügeltüren am zweckmäßigsten nach außen auf. Wohnungsabschlusstüren in Mehrfamilienhäusern schlagen ebenfalls aus praktischen und psychologischen Gründen nach innen auf (allerdings wird hier eine Selbstschließung verlangt). Drehflügeltüren zu Treppenab- oder Treppenaufgängen verlangen aus Sicherheitsgründen einen bestimmten Mindestabstand zu den ersten Stufenkanten (Bild 2.2-2).

In öffentlichen Gebäuden müssen Drehflügeltüren in der Regel in Fluchtrichtung aufschlagen.

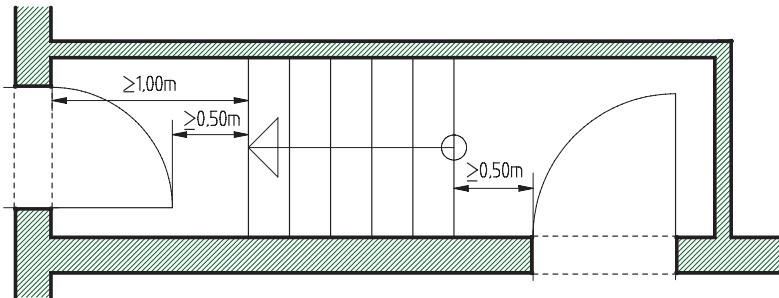


Bild 2.2-2 Abstände der Drehflügeltüren zu Treppenläufen.

2.2.1 Türblätter

Türblätter können industriell gefertigte Sperrtüren, Rahmentüren, aufgedoppelte Türen, Glasverbundtüren oder Ganzglastüren sein.

2.2.1.1 Sperrtüren

Sperrtüren (DIN 68706) bestehen aus dem Holzrahmen mit der Schloss- und Bandverstärkung an den aufrechten Rahmen, der Türblatteinlage und den Deckplatten. Die Deckplatten können zum Beispiel Furnierplatten, Holzspanplatten oder Holzfaserplatten sein, die Einlagen zum Beispiel Holzfaserplattenstreifen, Holzstäbe, Röhrenspan- oder Vollspanplatten und andere Füllstoffe. Sperrtüren sind ungefälzt oder gefälzt, ohne oder mit genormtem Glasausschnitt, Briefeinwurf und Lüftungsschlitz im Handel (Bild 2.1-6). Die Türen können roh, mit Kunststoffen beplankt oder furniert und fertig lackiert sein. In die schlichten Sperrtüren können frei gewählte Glas- oder Füllungsausschnitte eingefräst beziehungsweise eingeschnitten werden (Bild 2.2-2). Glasfüllungen werden so eingeleistet, dass man durch einseitig eingeleimte Leisten einen Falz bildet und auf der anderen Seite die Leisten zum Zweck der Reparatur nur einschraubt. Zur Geräuschkämpfung sollten die Gläser mit Vorlegebändern oder mit Verglasungsprofilen eingeglast werden (Bild 2.2-4). Bei Holzfüllungen dagegen kann man die Füllungsstäbe beidseitig einleimen (Bild 2.2-5).

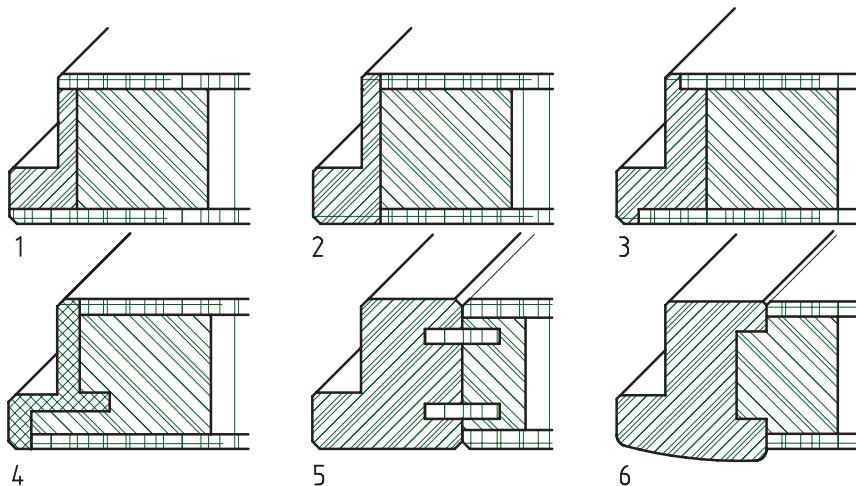


Bild 2.2-3 Mögliche Kantenausbildung bei Sperrtüren. 1 Einleimer, 2 Anleimer, überfurniert, 3 Einleimer für Decklagen ausgefälzt, 4 Kunststoff-Kantenprofil, 5 und 6 angeleimte Massivholzkanten.

Die Kanten der Sperrtüren erhalten schon bei der Türblattherstellung Einleimer, oder es werden Anleimer nachträglich stumpf angeleimt oder eingefälzt beziehungsweise besondere Randleisten vorgesehen (Bild 2.2-3).

Je nach Einsatzort werden die Türblätter hygrothermisch oder mechanisch mehr oder weniger beansprucht. Deshalb werden Sperrtüren für drei Klimaklassen und drei mechanische Beanspruchungsgruppen (Tabelle 2.2-1) sowie für Schallschutz, Brandschutz, Strahlenschutz und Einbruchhemmung gefertigt.

Tabelle 2.2-1 Klimaklassen und Beanspruchungsgruppen

Hygrothermische Beanspruchung			Mechanische Beanspruchung		
I	II	III	N	M	S
normale Klimabeanspruchung	mittlere Klimabeanspruchung	hohe Klimabeanspruchung	normale Beanspruchung	mittlere Beanspruchung	starke Beanspruchung
i. 23 °C-30 % a. 18 °C-50 %	i. 23 °C-30 % a. 13 °C-66 %	i. 23 °C-30 % a. 3 °C-80 %			
Türen für: Wohnzimmer, Schlafzimmer Esszimmer, Arbeitszimmer Küche, Bad, Abstellraum, Kellerabgang, Büroräume, Hotelzimmer, Schulräume, Labore, Kindergärten	Türen für: Küche*, Bad*, WC*, Abstellraum*, Wohnungsabschluss, Kantinen, Praxen, usw. *) wenn nicht in Klasse I	Türen für: Wohnungsabschluss*, Eingang in öffentl. Verwaltung *) wenn nicht in Klasse II	Türen für: Wohnzimmer, Schlafzimmer, Esszimmer, Arbeitsraum, Küche, Bad, Abstellraum, Kellerabgang, Dachgeschoss		Türen für: Wohnungsabschluss, Büroräume, Schulräume, Kindergärten, Krankenhäuser, Kantinen, Labore, Praxen öffentl. Verwaltung

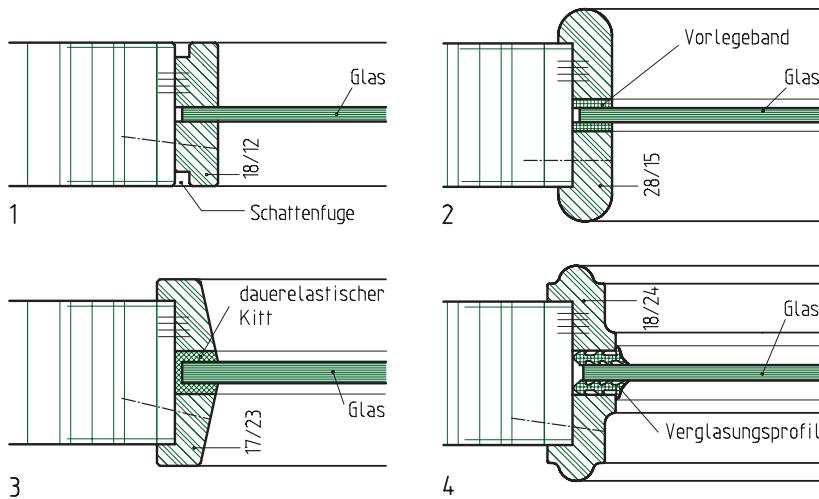
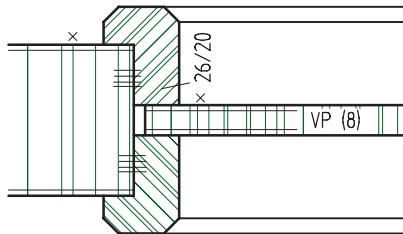
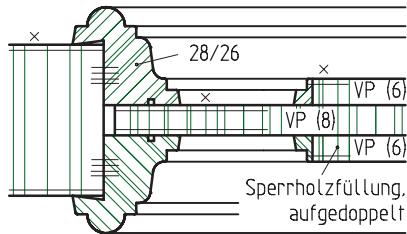


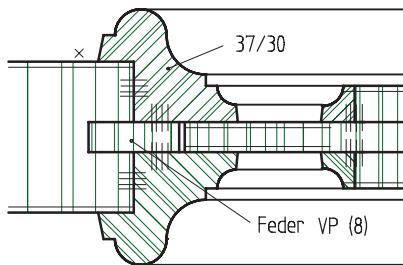
Bild 2.2-4 Ausschnitte in Sperrtüren mit Glasfüllungen. 1 Glashalteleisten mit der Türfläche bündig, 2 Glashalteleisten ausgefälzt, Glas im Vorlegeband, 3 Glas im dauerelastischen Kittbett, 4 reich profilierte Glashalteleisten, Glas in Verglasungsprofilen.



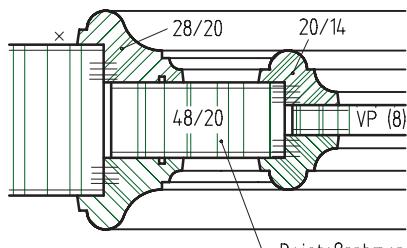
1



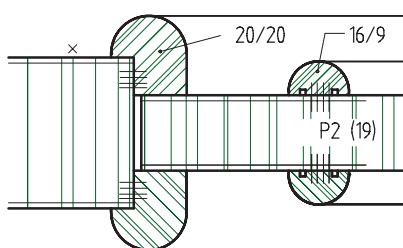
2



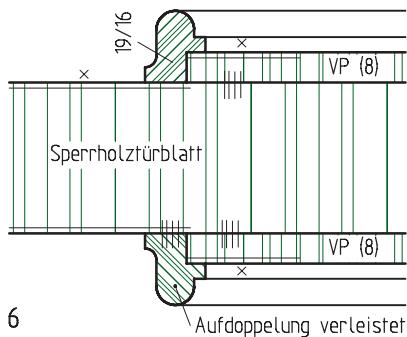
3



4



5



6

Aufdoppelung verleistet

Bild 2.2-5 Ausschnitte in Sperrtüren mit Sperrholzfüllungen. 1 Beidseitig verleistete Füllung, 2 Füllung beidseitig aufgedoppelt, reich profilierte Leisten, 3 breite profilierte Rahmen mit Feder stabilisiert, 4 ein-geleistete Füllung im eingeleisteten Beistoßrahmen, 5 und 6 imitierte Füllungen.

2.2.1.2 Rahmentüren

Rahmentüren bestehen aus dem umlaufenden Rahmen aus Vollholz oder auch aus Holzwerkstoffen. Aus ästhetischen Gründen ist das Unterstück des Rahmens etwa 30 % breiter als die aufrechten Rahmenstücke und das Oberstück entweder gleich breit oder bis 10 % breiter. An den Ecken werden die Rahmen mittels Dübel oder seltener durch Zapfen verbunden. Bei einer Dübelung ist zusätzlich noch ein Nutzapfen vorzusehen (Bild 2.2-6). Je nach Ausbildung der Rahmeninnenkanten, mit Falz, mit Nut oder Profil, sind die Brüstungen der Querstücke des Rahmens, die gegen die durchlaufenden aufrechten Rahmenfriese laufen, auszubilden. Sie erhalten das Konterprofil. Bei einigen Konterprofilen entsteht in den Ecken eine Gehrung (Bild 2.2-7). In die Rahmen werden Füllungen aus Holz, Holzwerkstoffen oder Glas eingesetzt. Die Holzfüllungen werden entweder in die Rahmen eingenutet und müssen beim Verleimen des Rahmens gleich mit eingebaut werden, oder sie werden nachträglich beidseitig eingeleistet. Vollholzfüllungen muss man an den Kanten auf das Maß der Nutbreite abplatten. Sie erhalten wegen des größeren Schwundmaßes tiefere Nuten als Füllungen aus Holzwerkstoffen. Glasfüllungen werden in Fälze gelegt und zum Zwecke einer eventuellen Reparatur einseitig durch eingeschraubte Glashalteleisten verleistet (Bild 2.2-8 bis 12). Für eine weitere Aufteilung der Füllungsfläche können Sprossen eingebaut werden. Diese sind in den Kreuzungspunkten einfach oder auf Gehrung überplattet (Bild 2.2-13 und 14).

Bei profilierten Rahmeninnenkanten oder Füllungen muss auch die Türumrahmung wie Bekleidungen oder Blockrahmen eine Profilierung erhalten. Diese bildet in der Regel sogar die Dominante des Profilablaufs. Alle Profile eines Elementes müssen die gleiche Charakteristik aufweisen.

2.2.1.3 Aufgedoppelte Türen

Bei aufgedoppelten Türen sind Vollholzbretter oder furnierte Platten auf Rahmen oder Sperrtürrohlingen entweder beidseitig aufgeleimt oder einseitig mit besonderen Beschlägen so aufgedoppelt, dass Rahmen und Rohlinge ungehindert arbeiten können. Ein einseitiges Aufleimen der Aufdoppelung ist auf jeden Fall zu vermeiden, da sich der Sperrtürrohling, auch wenn er mit Stabilisatoren in der Einlage versehen ist, oder der Rahmen mit Sicherheit verformen wird (Bild 2.1-5).

2.2.1.4 Ganzglastüren

Ganzglastüren sind rahmenlose Glasflächen, die für die Beschläge gebohrt und dann zu Einscheibensicherheitsglas (ESG) gehärtet werden. Die Glasdicke beträgt in der Regel 8 mm, 10 mm, aber auch 12 mm. Entscheidend für die Wahl der Glasdicke ist die Türblattgröße, vor allem aber die Aufnahmemöglichkeit der Ganzglasbeschläge. Ganzglastüren gibt es in Klar-, Matt- und Strukturglas (Bild 2.2-92 und 93).

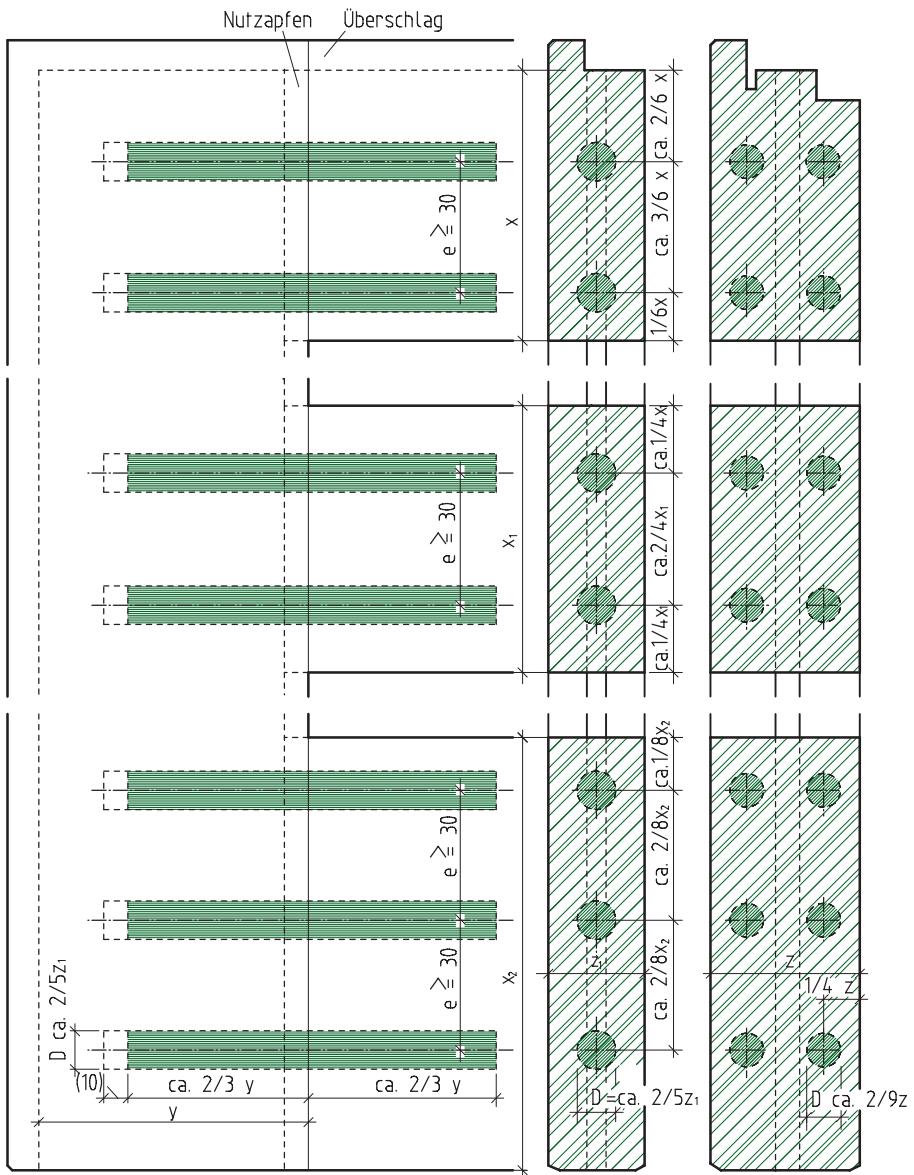
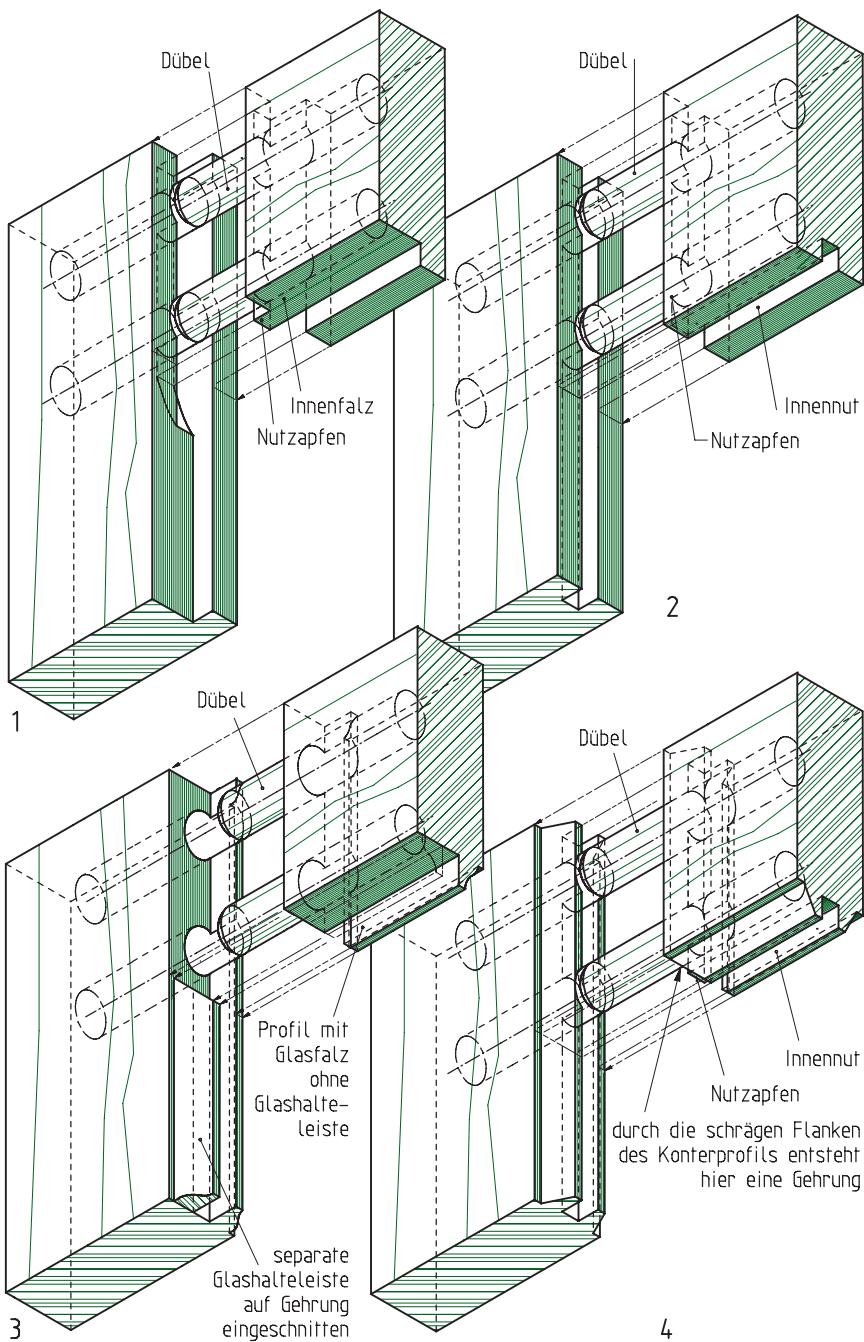
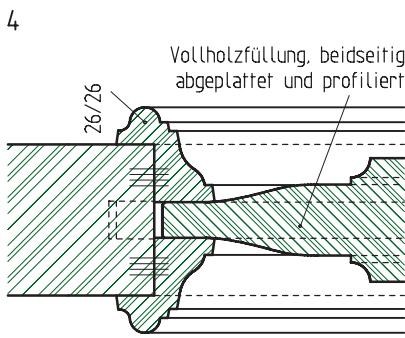
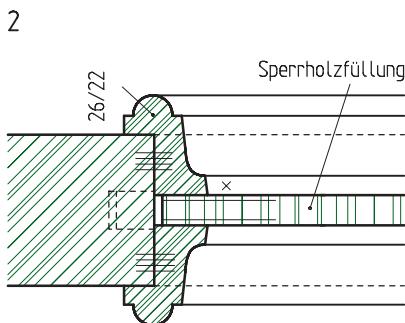
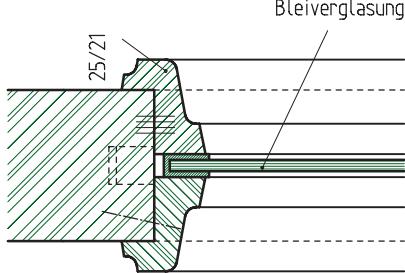
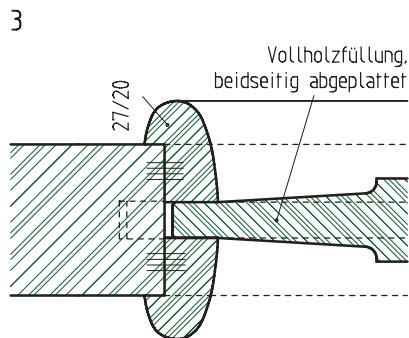
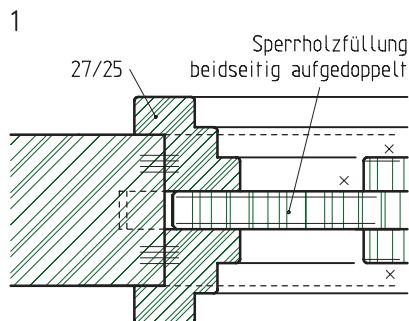
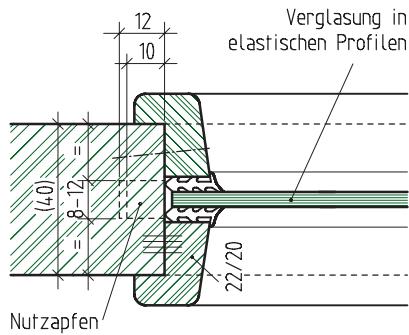


Bild 2.2-6 Eckverbindungen bei Rahmentüren durch Dübel und Nutzpfosten.

Bild 2.2-7 Eckverbindungen bei Rahmentüren unter Berücksichtigung der inneren Kantenbearbeitung.
 1 Gefälzte Innenkanten, 2 genutete Innenkanten, 3 gefälzte Innenkante und profiliert Anschlag durchlaufend und gekontert, 4 profilierte Innenkanten, gekontertes Querstück.





5

6

Bild 2.2-8 Rahmentüren mit verleisteten Füllungen. 1 und 2 Glasfüllungen, 3 und 4 Sperrholzfüllungen, 5 und 6 Vollholzfüllungen.

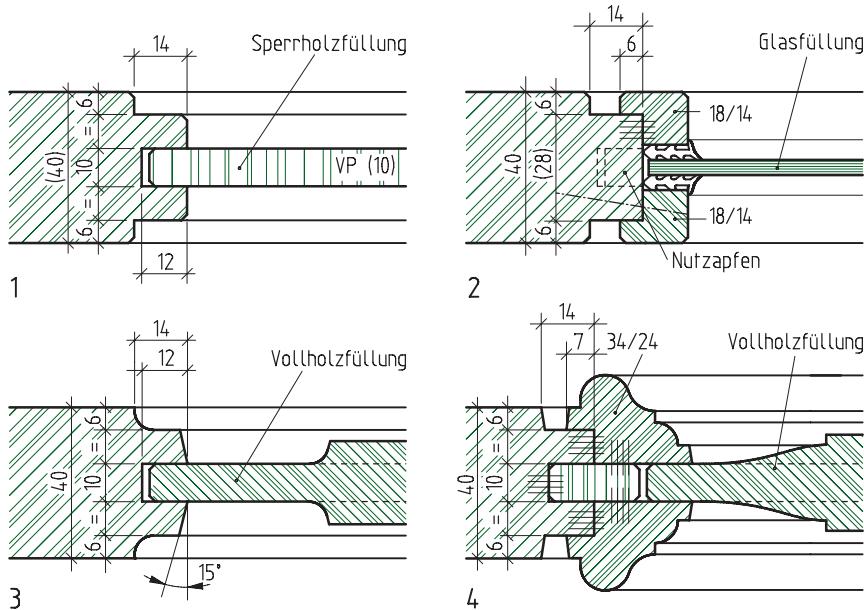


Bild 2.2-9 Rahmentüren mit profilierten Innenkanten und gekontrierten Querfriesen. 1 eingenutete Sperrholzfüllung, 2 eingeleistete Glasfüllung in Glashalteprofilen, 3 eingenutete Vollholzfüllung, 4 eingeleimte breite Füllungsleisten bilden die Nut für die Aufnahme der Vollholzfüllung.

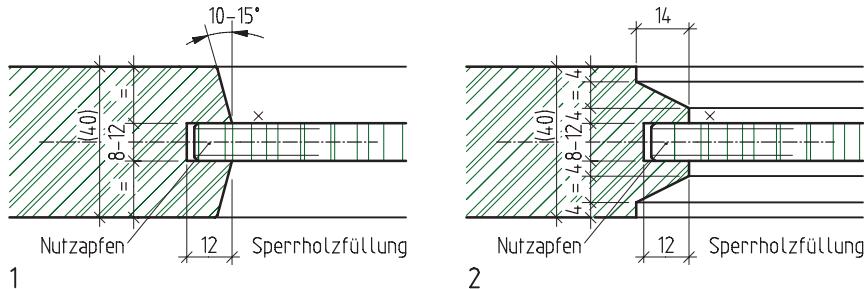


Bild 2.2-10 Rahmentüren mit profilierten Innenkanten und Sperrholzfüllungen. Die Profile eignen sich zum Kontern (Go, Lei, Leu, Op).

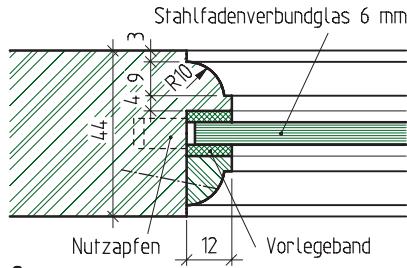
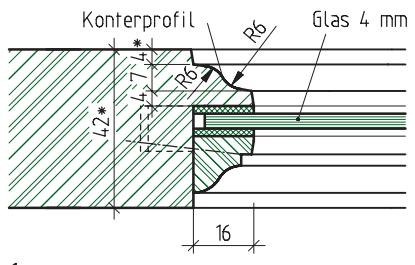


Bild 2.2-11 Rahmentüren mit einseitig eingeleisteten Glasfüllungen. Die Rahmenprofile werden mit besonderen Fräzersätzen gefräst und eignen sich zum Kontern (Go, Lei, Leu, Op).

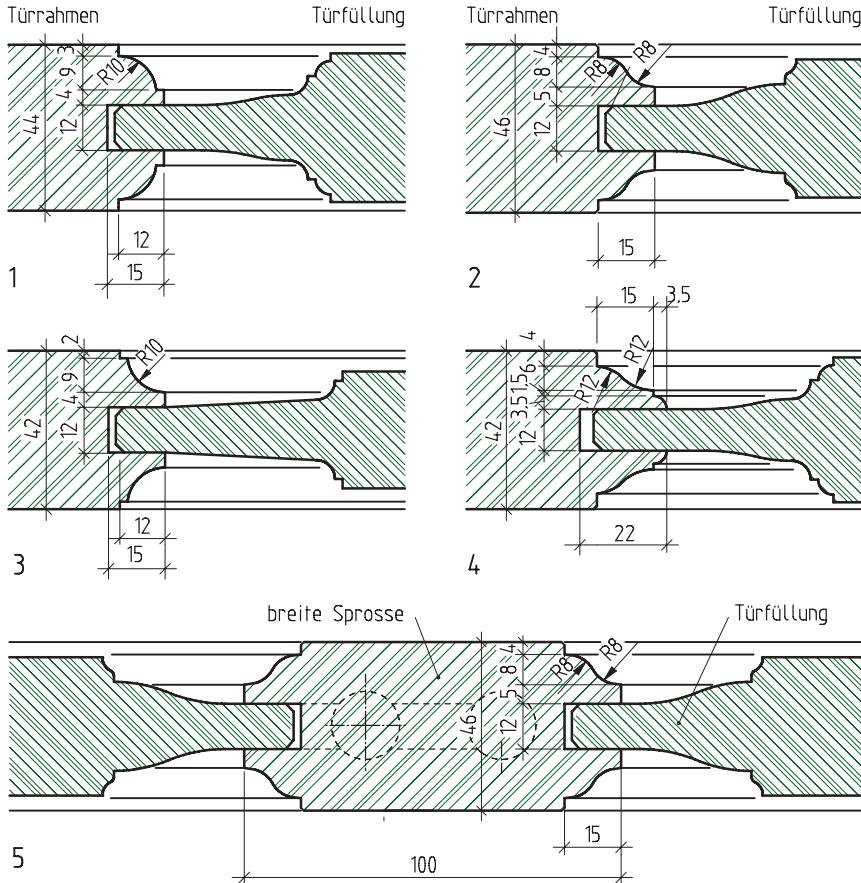


Bild 2.2-12 Rahmentüren mit profilierten Innenkanten und profilierten Vollholzfüllungen. Die Rahmenprofile werden mit besonderen Fräzersätzen angefräst und eignen sich zum Kontern (Go, Lei, Leu, Op).

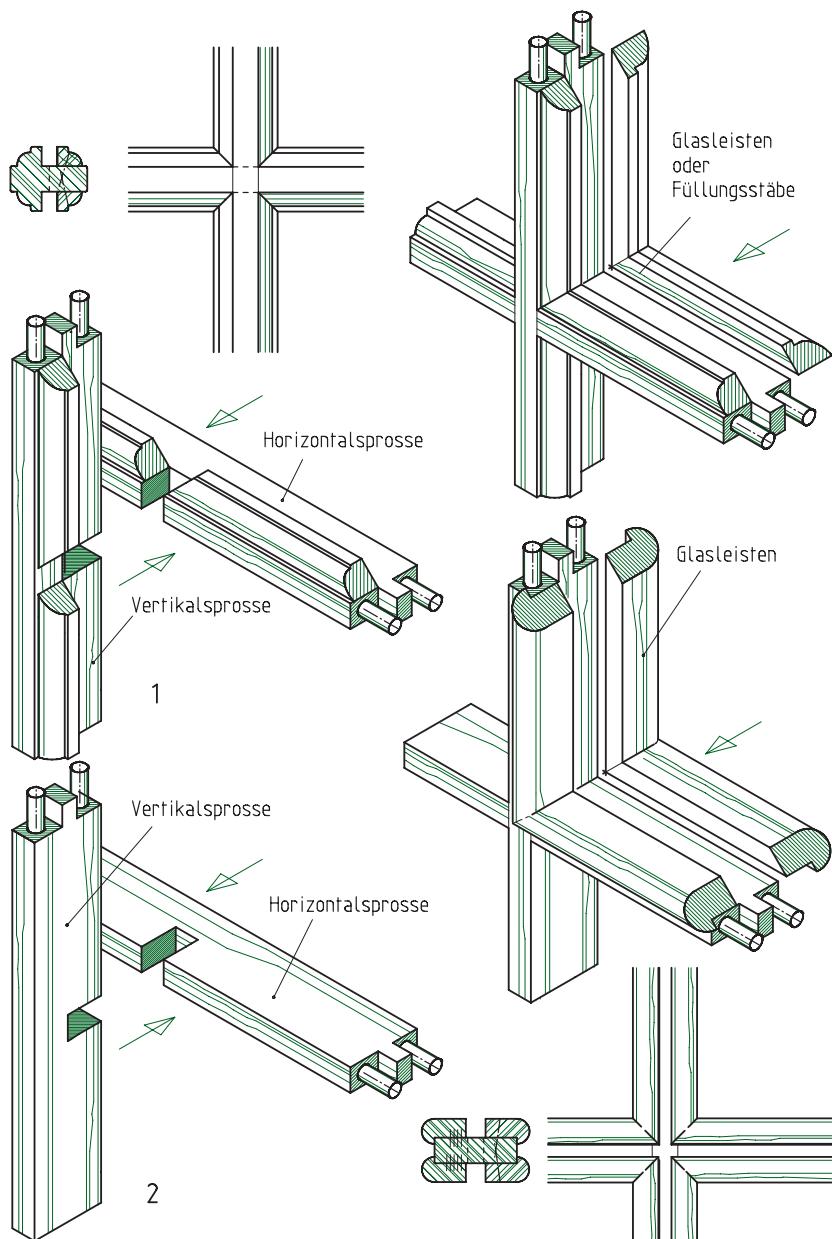


Bild 2.2-13 Verbindung der Kreuzsprossen. 1 Einseitig zu verleisten, Verbindung auf Gehrung über-schnitten. 2 Beidseitig zu verleisten, Sprossenstege stumpf überschnitten.

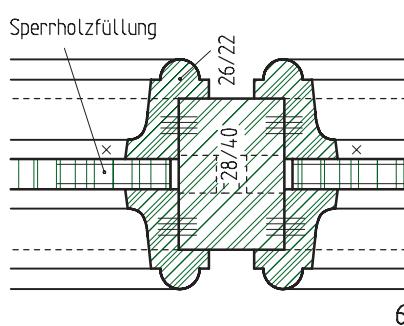
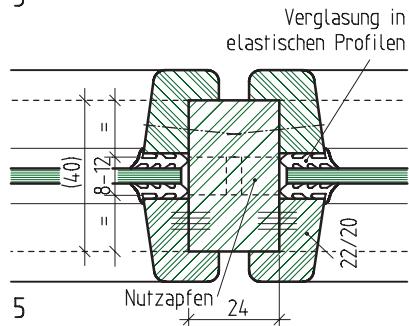
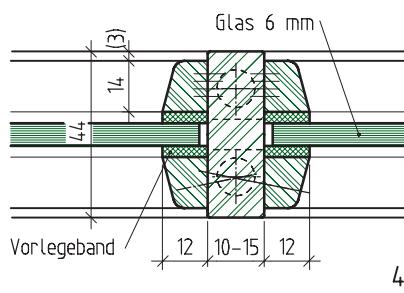
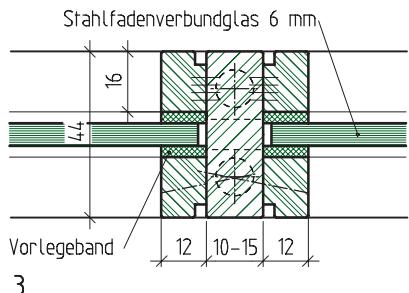
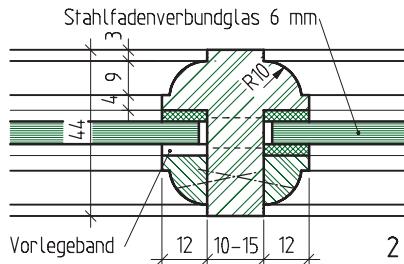
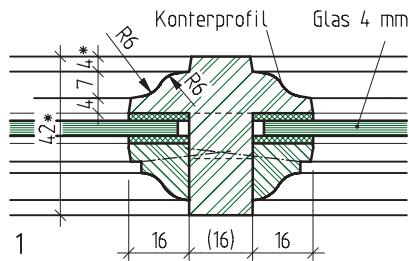


Bild 2.2-14 Konstruktion der Sprossen, Beispiele.

2.2.1.5 Glasverbundtüren

Glasverbundtüren bestehen aus einem Rahmen aus Holz oder aus Aluminiumprofilen, der die Beschläge wie Schloss und Bänder aufnehmen muss, und der beidseitigen Beplankung aus 6 mm oder 8 mm dickem Einscheibensicherheitsglas (ESG) oder Verbundssicherheitsglas (VSG). Die Glasscheiben werden mit Zweikomponentenkleber auf die Rahmen geklebt. Im Bereich der Klebeflächen sind die Glasscheiben innen meist unifarben weiß oder grau emailliert. Die Gläser können aber auch satiniert oder farbig bedruckt hergestellt werden (Bild 2.2-120c).

Diese Türen sind bei wirksamer Bodendichtung schalldämmend (37dB) und entsprechen der Feuerwiderstandsklasse T30.

2.2.2 Türumrahmung

Türumrahmungen können Blockrahmen, Blendrahmen, Zargenrahmen oder Futterzargen und Futterrahmen mit Bekleidungen sein (siehe Bild 2.1-3). Die Türumrahmung hat die Aufgabe, das Türblatt zu tragen und das Türelement am Mauerwerk zu befestigen. Sie wird je nach Beanspruchung durch das Türgewicht und mechanischer Beanspruchung dimensioniert. Die Befestigung schmaler Türumrahmungen erfolgt stellenweise mit Schrauben in Spreizdübel oder mit besonderen Mauereisen beziehungsweise Ankern in der Mauerlaibung. Die Befestigungsstellen dürfen nicht weiter als 800 mm voneinander entfernt sein und sollten auf jeden Fall auf der Höhe des Schlosses und der Bänder liegen. Zargenrahmen oder Futterrahmen werden meistens mit Klebschäumen eingeschäumt. Gegen den hohen Expansionsdruck des Schaumes ist eine stabile Aussteifung der Futter beim Ausschäumen der Fugen zwischen Laibung und Futteraußenflächen erforderlich. Ein Nachjustieren des Türrahmens ist bei eingeschäumten Futtern nicht mehr möglich.

Bei den Abmessungen der Rohbauöffnungen muss die Konstruktion der Türumrahmungen berücksichtigt werden, weil diese das lichte Durchgangsmaß der Tür bestimmt. Türumrahmungen können je nach Maueröffnung sturzhoch oder auch raumhoch sein. Bei raumhohen Türen können über den Türen Oberblenden oder verglaste Oberlichter eingesetzt oder aber hohe Türblätter verwendet werden. Die Oberlichtverglasung kann auch rahmenlos in die Türumrahmung gesetzt werden und stumpf gegen die Decke laufen. Sie wird hier lediglich durch eine Kunststoffschiene oder durch eine Silikonfuge gedichtet. Die Türblätter schlagen in die Türumrahmung einfach oder doppelt überfälzt, stumpf oder bündig überfälzt ein (Bild 2.2-15).

2.2.3 Anschlagsmöglichkeiten

Zum Anschlagen der Türblätter an die Türumrahmung stehen zahlreiche Bänder und Scharniere zur Verfügung. Sie sind im Wesentlichen für überfälzte, stumpf einschlagende oder bündig überfälzte Türen konstruiert.

Die Höhe der Bänder und des Schlosses sind in der DIN 18101 festgelegt. Für die gängigen Bänder gelten Bandbezugslinien, die in der Regel in der Mitte des Bandes liegen. Bei dreiteiligen Bandarten verläuft die Bandbezugslinie aber auch durch die obere Trennung des Bandes oder durch die Bandoberkante. Über den Verlauf der Bandbezugslinie bei den einzelnen Bändern gibt die DIN 18268 Auskunft (Auswahl siehe Bild 2.2-17). An der Tür liegt die obere Bandbezugslinie 241 ± 1 mm vom Zargenfalte. Der Abstand der oberen zur unteren Bandbezugslinie beträgt bei Baurichtmaßhöhen der Türen von 1875 bis 2125 mm = $1435 \pm 0,5$ mm, von 2126 bis 2250 mm = $1560 \pm 0,5$ mm und von 2251 bis 2375 mm = $1685 \pm 0,5$ mm. Die Höhe der Bandbezugslinien ist besonders bei der Verwendung von Fertigfuttern zu berücksichtigen. Die Drückerhöhe des Schlosses ist auf 1050 mm von der Oberfläche des Fertigfußbodens festgelegt (Bild 2.2-16).

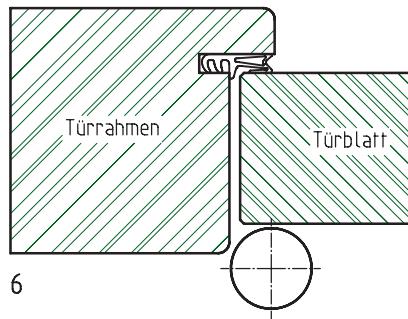
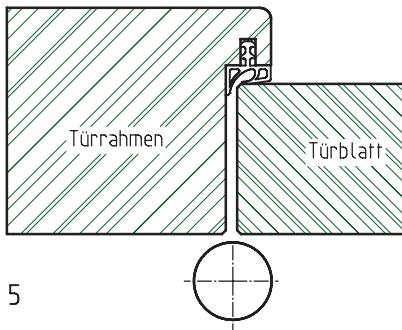
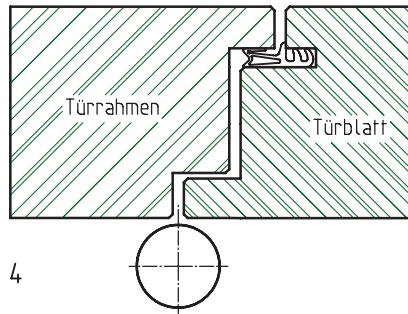
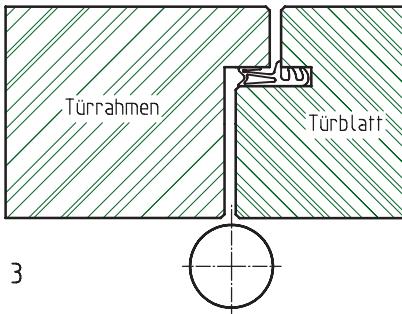
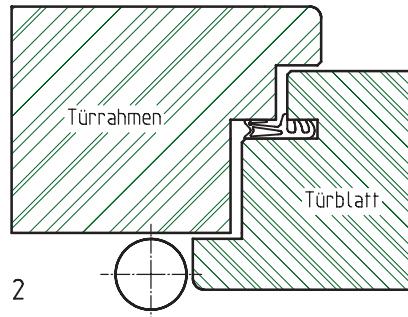
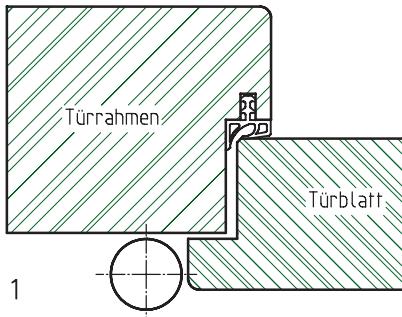


Bild 2.2-15 Einbau der Türen in den Türrahmen. 1 Überfälzte Tür, 2 doppelt überfälzte Tür mit Mitteldichtung, 3 bündig überfälzte Tür, 4 bündig doppelt überfälzte Tür, 5 stumpf einschlagende Tür (mit Rahmen bündig), 6 stumpf einschlagende, zurückspringende Tür.

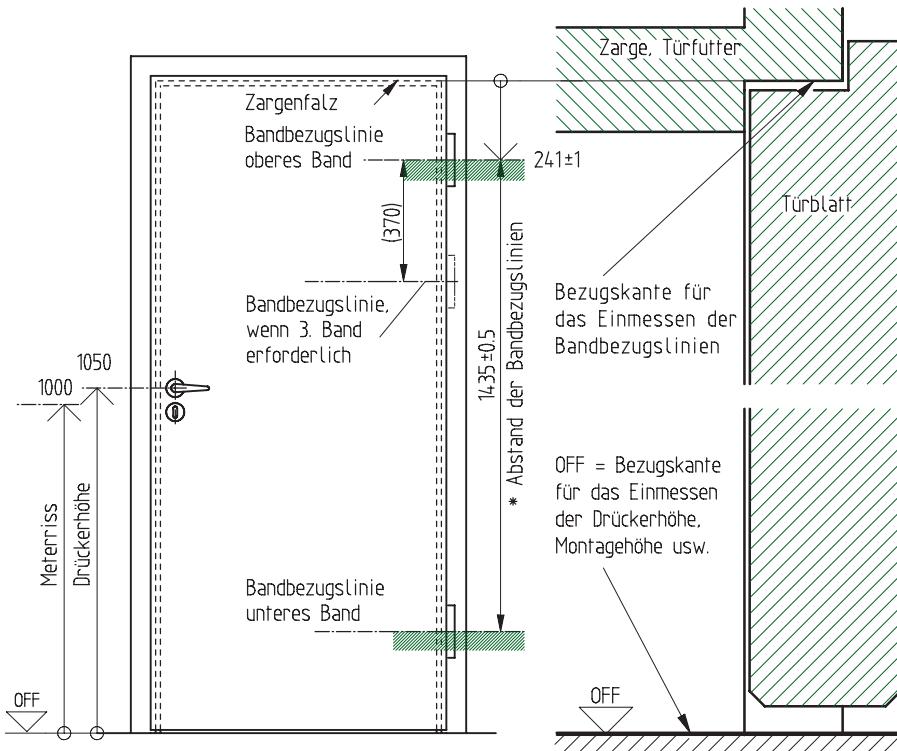


Bild 2.2-16 Bandbezugslinien und Drückerhöhe bei Zimmertüren (gem. DIN 18268 u. 18101).

*) Abstand ist von der Baurichtmaßhöhe abhängig (siehe Seite 35).

2.2.3.1 Überfälzte Türen

Bei überfälzten Türen sind die Türblätter mit einem dreiseitig umlaufenden Falz versehen, der bei 39 bis 42 mm dicken Innentüren $13 + 0,5/0$ mm tief und $25,5 + 0,5/0$ mm breit beziehungsweise hoch sein soll (DIN 18101). Der Gegenfalz in der Türumrahmung soll 11 bis 15 mm tief und $24 \pm 0,5$ mm breit sein. Die Falztiefe in der Türumrahmung ist in der Regel von dem verwendeten Dämpfungsprofil abhängig. Damit das Dämpfungsprofil richtig wirken kann, ist unter dem Überschlag ein Spiel von 1,5 mm zu lassen. Auch in den Fälzen muss das Türblatt gegenüber der Türumrahmung und unter dem Türblatt zum fertigen Fußboden Luft haben, damit die Tür störungsfrei zu öffnen und zu schließen ist. Die seitliche Falzluft (LS) darf auf jeder Seite 2,5 mm nicht unterschreiten und 6,5 mm nicht überschreiten. Die Summe der seitlichen Luft darf aber nicht größer als 9 mm sein. Die obere Falzluft (LO) darf 2 mm nicht unterschreiten und 6,5 mm nicht überschreiten. Durch den Überschlag wird die Falzluft abgedeckt. Die untere Luft (LU) von Unterkante Türblatt zum Fertigboden beträgt ca. 7 mm (Bild 2.2-18).

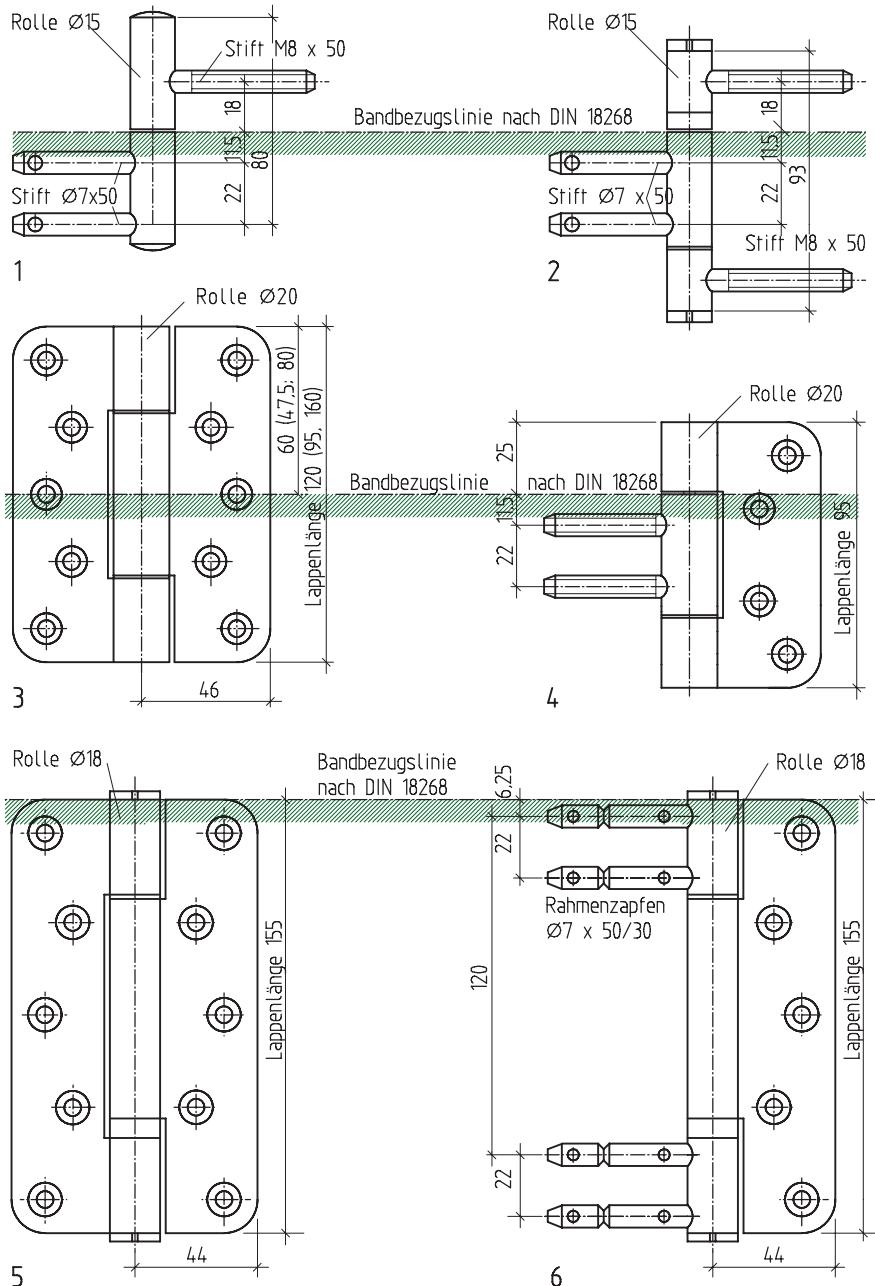


Bild 2.2-17 Bandbezugslinien bei den verschiedenen Türbändern (DIN 18268).

Überfälzte Türen können mit Fitschen, Aufsatzbändern mit gekröpften Anschraublap- pen (Kröpfung D), Einbohrbändern, Kombibändern, Bodentürschließern und einer Anzahl von Spezialbändern angeschlagen werden.

Fitschen, auch Einstemmbänder genannt, bestehen aus dem Oberlappen und dem Unterlappen mit dem Stift, die in das Türblatt beziehungsweise in die Türumrahmung eingestemmt und dort mit Schrauben oder sogenannten Fitschenstiften befestigt werden. Die Drehrichtung, DIN rechts oder DIN links, ist zu berücksichtigen. Die Be- festigung des Oberlappens ist in der Türfläche sichtbar, außerdem ist das Anschla- gen der Fitschen relativ umständlich, sodass diese Bandart für neue Türen nur sehr selten verwendet wird (Bild 2.2-19 bis 21).

Aufsatzbänder weisen für überfälzte Türen gekröpfte Lappen auf (Kröpfung D). Sie müssen im Falz manuell eingelassen oder maschinell eingefräst werden. Die Falztiefe ist auf die Kröpfung der Bänder abzustimmen. Sie kann 12, 13 oder 14 mm betragen. In die Lauffläche zwischen Rahmenteil und Türteil der Aufsatzbänder können Zwi- schenringe mit oder ohne Kugellager eingesetzt werden. Einige Aufsatzbänder haben verdeckt eingebaute Kugellager und können zusätzlich mit Tragzapfen ausgerüstet sein, die die Bandlappen bei starker Beanspruchung der Türen stabilisieren. Die Län- ge der Rolle des Aufsatzbandes kann 80, 100, 120, 160 und 180 mm betragen. Die Bänder aus Edelstahl, Stahl kunststoffummantelt und Aluminium weisen in der Rolle Speziallager auf, die weitgehende Wartungsfreiheit gewährleisten. Die Tragkraft der Bänder hängt von der Größe, der Ausführung und dem Material der Bänder sowie der Breite der Türen ab. Wenn die Fläche eines Türblatts $1,00\text{ m} \times 2,00\text{ m}$ beträgt und dieses mit zwei Bändern angeschlagen wird, kann je nach Bandgröße das Türge- wicht 60 bis 150 kg betragen. Durch den Einsatz eines dritten Bandes, 370 mm unter der oberen Bandbezugslinie montiert, kann man das Türgewicht um 30 % erhöhen. Bei breiteren Türen reduziert sich das zulässige Türgewicht um das über 1,00 m hin- ausgehende Maß in Prozent, zum Beispiel bei einer 1,25 m breiten Tür um 25 %. Die Türen dürfen für diese Bänder nicht breiter als 1,25 m sein (Sim, Vie, Wen). Die Dreh- richtung der Tür, DIN rechts oder DIN links, ist bei der Bestellung der Bänder in der Regel anzugeben. Die Aufsatzbänder sind in Stahl, roh oder kunststoffbeschichtet, in Aluminium, Edelstahl und Messing massiv im Handel (Bild 2.2-22 bis 25).

Türscharniere sind wie die Aufsatzbänder gekröpft. Sie können durch das mehr- gliedrige Gewerbe nicht ausgehängt werden. Allerdings weisen sie meistens einen losen Stift auf, sodass die Türen von der Türumrahmung gelöst werden können. Aus- führung mit Kugelringen in Messing, massiv.

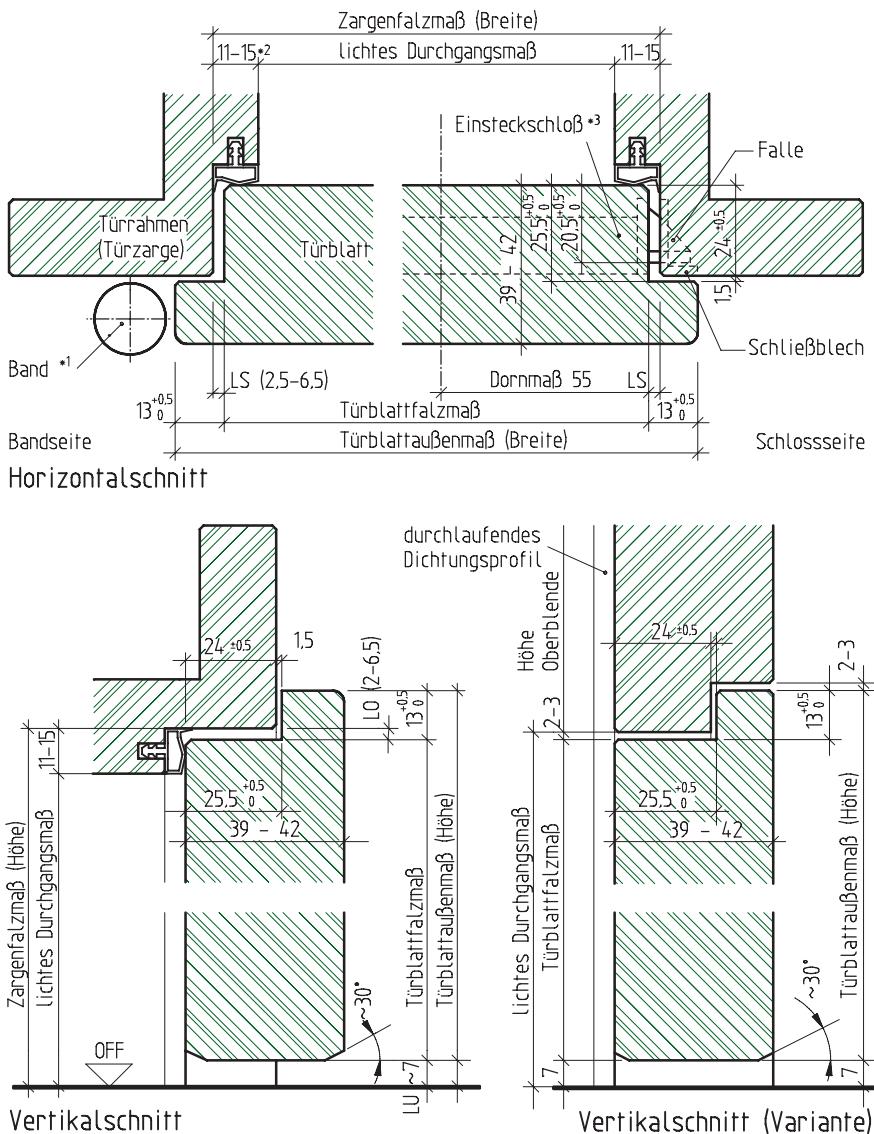


Bild 2.2-18 Maße und Begriffe bei überfälzten Türen (gem. DIN 18101).

Bild 2.2-19 Überfälzte Tür in Futter und Bekleidung ist mit Einstemmändern G1/G3 (Fitschen), Lappen versetzt, DIN links, angeschlagen (BSW, Sim).

Bild 2.2-20 Überfälzte Tür in Blendrahmen ist mit Einstemmändern G4/G5 (Fitschen), DIN links, angeschlagen (BSW, Sim).