



ifz info SC-07/1
September 2008



Das Institut für
Fenster und Fassaden,
Türen und Tore,
Glas und Baustoffe

Die schalldämmende Tür

Zur Masse gehört auch noch Klasse

The sound-insulating door
Quantity must also have quality



Inhalt

■ 1 Wohnqualität	1
■ 2 Weniger Schall hören – mehr vom Schallschutz verstehen	1
■ 3 Konstruktionsmerkmale von Schallschutztüren	6
■ 4 Die Montage – das A und O des Erfolges	9
■ 5 Schalldämmtüren – Antworten auf oft gestellte Fragen	10

Wer kennt das nicht: Stress durch Lärm (z.B. lärmende Nachbarn im Treppenhaus)? Hier können geeignete Türelemente die Wohnqualität wesentlich verbessern. Jeder Nutzer von Wohn- und Arbeitsräumen hat einen gesetzlichen Anspruch darauf. Der Schutz vor dem Umgebungslärm gehört zu den wichtigsten Anforderungs- und Qualitätsmerkmalen im Bauwesen. Doch nicht nur die Störung durch Lärm von außen oder aus der Nachbarschaft, sondern auch die Gewährleistung einer ausreichenden Diskretion machen Schallschutzmaßnahmen in Gebäuden erforderlich.

Impressum

Herausgeber:

Informationszentrum
Fenster und Fassaden, Türen und Tore,
Glas und Baustoffe e.V.
(**ifz** Rosenheim)
Theodor-Gietl-Str. 7-9
83026 Rosenheim
Telefon: 0 80 31/261-0
Telefax: 0 80 31/261 290
E-Mail: info@ifz-rosenheim.de
www.ifz-rosenheim.de

Autor: Hans Froelich
Überarbeitet: Bernd Saß, **ift** Rosenheim

Andreas Schmidt, **ift** Rosenheim

Hinweise:

Grundlage dieses **ifz infos** sind in der Hauptsache Arbeiten und Erkenntnisse des **ifz** sowie des **ift** Rosenheim. **ifz Mitglieder** erhalten Nutzungs- und Vervielfältigungsrechte an diesem ifz info (Veröffentlichung auf Websites, Vorträgen, Werbeschriften etc.). Ansonsten ist es ohne ausdrückliche Genehmigung des **ifz** Rosenheim nicht gestattet, die Ausarbeitung oder Teile hieraus nachzudrucken oder zu vervielfältigen. Irgendwelche Ansprüche können aus der Veröffentlichung nicht abgeleitet werden.
Schutzgebühr 10,00 €

Die schalldämmende Tür

Zur Masse gehört auch noch Klasse

1 Wohnqualität durch Schallschutz

Wer kennt das nicht: Stress durch Lärm (z.B. lärmende Nachbarn im Treppenhaus)? Hier können geeignete Türelemente die Wohnqualität wesentlich verbessern.

Jeder Nutzer von Wohn- und Arbeitsräumen hat einen gesetzlichen Anspruch darauf. Der Schutz vor dem Umgebungslärm gehört zu den wichtigsten Anforderungs- und Qualitätsmerkmalen im Bauwesen. Doch nicht nur die Störung durch Lärm von außen oder aus der Nachbarschaft, sondern auch die Gewährleistung einer ausreichenden Diskretion machen Schallschutzmaßnahmen in Gebäuden erforderlich.

Zu dem Thema gibt es eine Vielzahl von Regelwerken, die derzeit im Wandel begriffen sind oder in der Entstehung vorliegen. Unter anderem seien genannt:

DIN 4109 [1]. Diese Norm ist bauaufsichtlich bindend eingeführt über die Bauordnungen der Länder, die wiederum fordern, dass „bei der Errichtung oder Änderung baulicher Anlagen oder bei einer Nutzungsänderung ein der vorgesehenen Nutzung und dem Standort entsprechender ausreichender Schallschutz vorzusehen ist.“ Näheres wird durch die Technischen Baubestimmungen geregelt, die in den Bundesländern eingeführt und bekannt gemacht sind.

Das **Beiblatt 2** von DIN 4109 mit Vorschlägen für einen erhöhten Schallschutz und Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich kann für privatrechtliche Vereinbarungen verwendet werden.

Für den Wohnungsbau existiert zudem die Richtlinie **VDI 4100** „Schallschutz von Wohnungen“ [3], die Schallschutzstufen festlegt.

Auch die europäische **Bauproduktenrichtlinie** erklärt den Schallschutz zu einer der wesentlichen Merkmale, die CE-kennzeichnungspflichtig sind. Die CE-Kennzeichnung für Innentüren soll künftig nach der europäischen Produktnorm EN 14351-2 durchgeführt werden.

2 Weniger Schall hören – mehr vom Schallschutz verstehen

2.1 Begriffe

Im Zusammenhang mit dem Schallschutz fallen immer wieder einige Begriffe. Diese werden in der nachfolgenden Tabelle 1 näher erläutert.

Für Türen wichtig ist das sog. erforderliche bewertete Schalldämmmaß R_w . Für den Nachweis im Labor wird ein Prüfwert ermittelt ($= R_{w,P}$), der um 5 dB (Vorhaltemaß) höher liegt als das R_w . Hierbei wird die Tür mit ihren Dichtungen und Zargen bewertet, jedoch unabhängig von Nebenwegen wie flankierenden Bauteilen.

2.2 Wie laut ist leise? Schalldruckpegel und ihre Einstufung

Das Minimum der Schallintensität (Hörschwelle) verhält sich zum Maximum (Schmerzgrenze) wie eins zu zehn Billionen.

Tabelle 1 Begriffe und Kurzzeichen bzw. Einheiten im Bereich Schallschutz

Begriff	Erläuterung	Kurzzeichen und/oder Einheit
Schall	Mechanische Schwingungen und Wellen, die sich in elastischen Medien wie z. B. Luft (Luftschall) oder Festkörpern (Körperschall) mit unterschiedlicher Geschwindigkeit ausbreiten	dB (Dezibel) für Intensität des Schalls
Frequenz	Anzahl der Schwingungen pro Sekunde; Hörbereich 20 ... 20 000 Hz Bauakustikbereich 50 ... 5 000 Hz	f in Hz (Hertz)
Geräusch	Schall aus vielen Tönen verschiedener hörbarer Frequenzen und Intensitäten	
Lärm	Von Menschen als störend empfundener Schall; wegen subjektiver Abhängigkeit als objektives Maß nicht brauchbar	
Schalldruckpegel	Maß für die im Luftschall enthaltene Energie; Verhältnis von Schalldruck p zu Bezugsschalldruck p_0 (Hörschwelle) in logarithmischem Maßsystem; Hörschwelle 0 dB Schmerzschwelle 120 dB	L in dB $L = 20 \lg(p/p_0)$ p gemessener Schalldruck p_0 Bezugsschalldruck $p_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ Pa}$
Lautstärke	Maß für die vom menschlichen Ohr empfundene Schallstärke; durch Messgerät aufgenommener und nach Bewertungskurve (hauptsächlich Kurve A) bewerteter Schalldruckpegel; Veränderung um 10 dB(A) entspricht Halbierung oder Verdoppelung der Lautstärke	L in dB() z. B. für Kurve A: L in dB(A)
Schalldämmung	Minderung des Schalldruckpegels durch ein trennendes Bauteil (frequenzabhängig)	Schalldämmmaß R
Einzahlangaben	Bewertung der gemessenen Schalldämmung R im durch eine Referenzkurve	z.B. $R_w, R_w + C, R_w + C_{tr}$
Spektrum-Anpassungswerte	Einzahlangabe mit Berücksichtigung zweier konkreter Schallspektren, einem A-Spektrum für übliche Wohngeräusche (C) und einem Straßenverkehrslärm spektrum (C_{tr})	C und C_{tr} in Summe mit dem zugehörenden R_w
Prüfwert, Rechenwert	Angabe zur Kennzeichnung nach DIN 4109 $R_{w,P} = R_w + 5 \text{ dB}$	$R_{w,P}$ $R_{w,R}$
Vorhaltemaß	Sicherheitszuschlag für Laborprüfungen	bei Türen: 5 dB

Die nachfolgende Tabelle 2 enthält typische Geräusche und ihre Lärmpegel.

Tabelle 2 Typische Geräusche und ihre Schalldruckpegel und Schallintensität

Schalldruckpegel dB		Geräusch	Schallintensität (relative Einheiten)
0	leiser Bereich	Wahrnehmungsschwelle	1
10		Atemgeräusch, Ticken einer Armbanduhr	10
20		sehr ruhige Wohnung, Blätterrauschen	10^2
30	Normalbereich	nahes Flüstern	10^3
40		Wohngeräusche, leise Unterhaltung	10^4
50		Radio in Zimmerlautstärke	10^5
60	Belästigungsbereich	Staubsauger, lautes Sprechen, Bürolärm	10^6
70		laute Straße, sehr lautes Sprechen	10^7
80		sehr laute Radiomusik, sehr laute Straße	10^8
90	Schädigungsbereich	laute Fabrik, Kreissäge	10^9
120		Schmerzgrenze	10^{12}

2.3 Schalldämmung – der Schlüssel für erträgliche Innenraumpegel und ausreichende Vertraulichkeit

Die Innenraumpegel müssen erträglich sein und sollen den Werten in Bild 1 entsprechen. Mindestanforderungen sind in der DIN 4109 geregelt. Empfehlungen in DIN 4109 Beiblatt 2. Will man jedoch die Wohnqualität deutlich erhöhen und Diskretion ermöglichen, so sind höhere Anforderungen an die Schalldämmung zu stellen. Dabei muss die Nutzung der Räume sowie die Höhe des anliegenden Schalldruckpegels berücksichtigt werden.

Aussagen über die Schalldämmung eines Bauteils erhält man in Form eines Diagramms, in dem das Schalldämmmaß R in Abhängigkeit von der

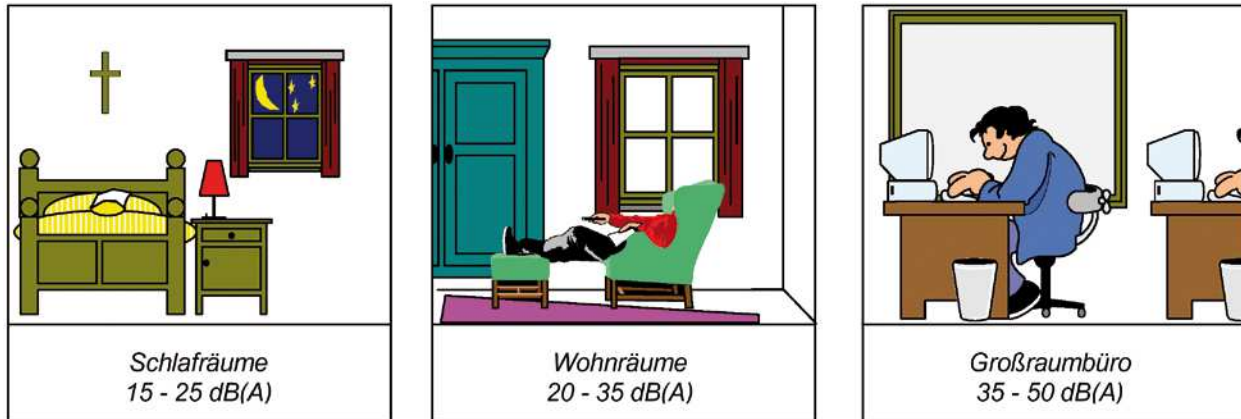


Bild 1 Typische Ruhepegel oder Störpegel in Wohnräumen, auf die die Planung abgestimmt werden muss.

Frequenz für die untersuchte Konstruktion dargestellt wird. Für die Praxis wird mit dem bewerteten Schalldämmmaß R_w eine sog. **Einzahlangabe** als Qualitätsmerkmal angegeben. Diese Angabe wird nach DIN EN ISO 717-1 [5] bestimmt.

Es gibt im europäischen harmonisierten Markt weitere Bewertungsverfahren zur Berücksichtigung von unterschiedlichen Geräuschquellen, die sog. Spektrumanpassungswerte C und C_{tr} ($tr = \text{trafic}$, Verkehrslärm). Diese werden z. T. im europäischen Ausland angewandt. In Deutschland werden die Spektrumsanpassungswerte üblicherweise nicht berücksichtigt. Prüfnachweise des **ift** Rosenheim enthalten beide Angaben.

Die Wahrnehmung von Geräuschen aus Nachbarräumen (Flur, Treppenhaus) wird durch die Qualität des Trennelements (Tür, Trennwand) beeinflusst. Die Güte der Schalldämmung wird mit dem bewerteten Schalldämmmaß R_w gekennzeichnet (hier gesamtes Element: Wand und Tür). Je größer der Wert, desto besser ist die Schalldämmung. Bild 2 gibt hierzu einige Beispiele.

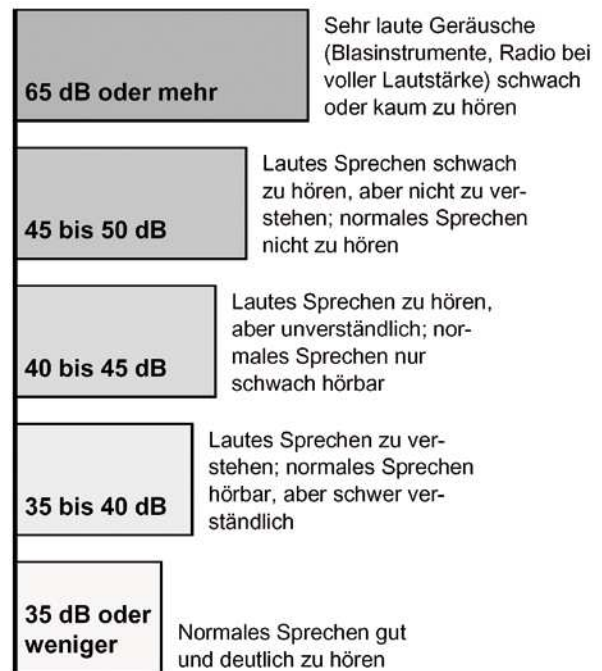


Bild 2 Bewertetes Schalldämmmaß – Höreindruck nach der Schalldämmung

2.4 Die Schalldämmung der Tür – ein Teil der Gesamtschalldämmung

Schallwellen finden viele Wege, vor allem auch „Nebenwege“ wie z. B. Fugen und flankierende Bauteile. Will man die Gesamtschalldämmung ei-

ner Trennwand mit Tür verbessern, so muss man genau klären, wo und welche Maßnahmen lohnenswert sind.

Ist die Schalldämmung der größeren (Trennwand-) Fläche geringer als die der kleineren (Tür-)Fläche,



bleibt eine Verbesserung der kleineren (Tür-)Fläche praktisch ohne Wirkung.

Allgemein gilt: Die Schalldämmung wird bestimmt von dem akustisch schwächsten Bauteil. Ein merklich besserer Wert der Gesamtschalldämmung ist nur dann zu erwarten, wenn das schwächste Bauteil verbessert wird.

Offene Fugen sind unbedingt zu vermeiden. Bereits in der Planung sind Wandanschlüsse wie auch Installationsleitungen (Gas, Wasser, Strom) besonders zu berücksichtigen. Im Bereich der Türen sind die Montageanleitungen der Türenhersteller auf jeden Fall zu beachten.

Das nachfolgende Bild 3 zeigt die Schallübertragungswege von einem Raum zum anderen mit dazwischen liegender Trennwand und Verbindungstür.

Die Anforderungen an die Schalldämmung der Türen gemäß DIN 4109 gelten für das betriebs-

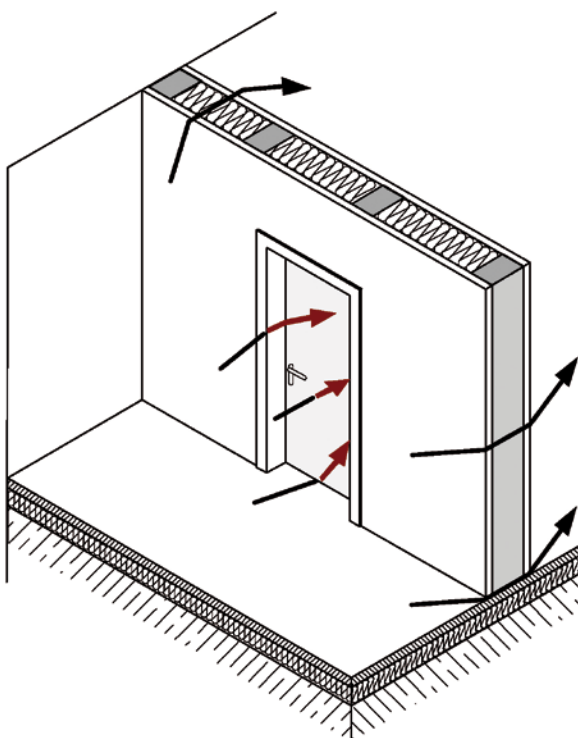


Bild 3 Schallübertragungswege bei einer Trennwand mit Verbindungstür

fertige Element, also das Türblatt zusammen mit der Zarge und allen Anschlüssen an die Umgebungsbauteile. Wenn die Türen und die umgebenden Bauteile den Anforderungen von DIN 4109 entsprechen, wird der erforderliche Mindestschallschutz erreicht.

Tabelle 3 Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Türen gemäß DIN 4109 Tab. 3; Die in Klammern angegebenen Werte entsprechen den Vorschlägen für erhöhten Schallschutz gemäß Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989

Gebäudeart	Bereiche und Räume, zwischen denen eine Tür eingesetzt wird	erf. $R_{w,R}$ ¹⁾ in dB	$R_{w,P}$ in dB
Geschosshäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen	Hausflure und Treppenträume ↔ Flure, Dielen	27 (37)	32 (42)
	Hausflure und Treppenträume ↔ Aufenthaltsräume von Wohnungen	37	42
Schulen/Unterrichtsbauten	Flure ↔ Unterrichtsräume und ähnliche Räume	32	37
Beherbergungsstätten	Flure ↔ Übermachtungsräume	32 (37)	37 (42)
Krankenanstalten/Sanatorien	Untersuchungs- bzw. Sprechzimmer ↔ Untersuchungs- bzw. Sprechzimmer	37	42
	Flure ↔ Untersuchungs- bzw. Sprechzimmer	32 (37)	37 (42)
	Operations- bzw. Krankenträume ↔ Krankenträume	32	37
	Operations- bzw. Krankenträume ↔ Operations- bzw. Krankenträume	32	37
	Flure ↔ Operations- bzw. Behandlungsräume	32	37

¹⁾ Der hier angegebene $R_{w,R}$ -Wert ergibt sich aus der Eignungsprüfung und muss mindestens dem erf. R_w entsprechen (s. Abschnitt 2.6)

2.5 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Türen

Tabelle 3 gibt einen Überblick, welche bewerteten Schalldämmmaße $R_{w,R}$ und $R_{w,P}$ Türen gemäß

DIN 4109 aufweisen müssen. Soweit Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz von Türen im Beiblatt 2 zu DIN 4109 enthalten sind, werden diese Werte ebenfalls angegeben. Dazu zeigt Bild 4 praktische Beispiele.

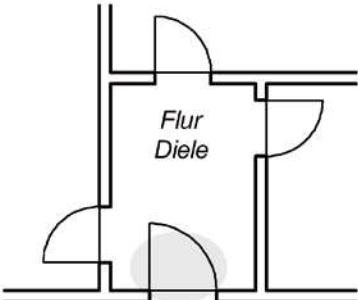
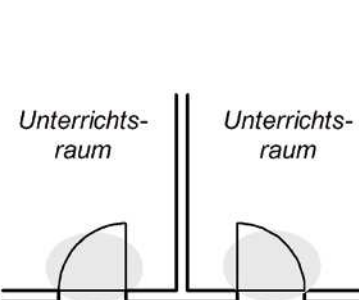
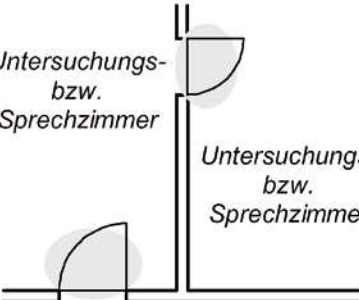

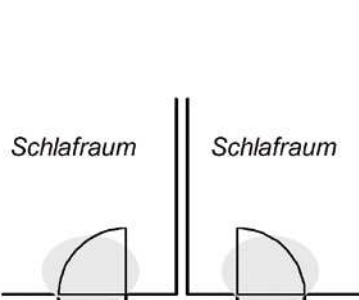
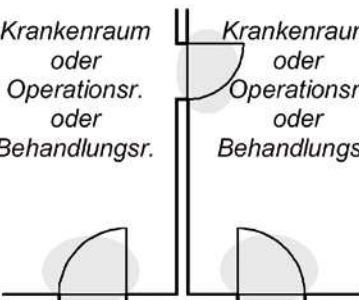
Geschoßhäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen	Schulen Beherbergungsstätten	Krankenanstalten Sanatorien
 <p>Flur Diele</p> <p>Hausflur, Treppenraum</p> <p>erf. $R_w \geq 27$ dB DIN 4109 Tab. 3 Zeile 16</p>	 <p>Unterrichtsraum</p> <p>Unterrichtsraum</p> <p>Flur</p> <p>erf. $R_w \geq 32$ dB DIN 4109 Tab. 3 Zeile 45</p>	 <p>Untersuchungs- bzw. Sprechzimmer</p> <p>Untersuchungs- bzw. Sprechzimmer</p> <p>Flur</p> <p>erf. $R_w \geq 37$ dB DIN 4109 Tab. 3 Zeile 36</p>
 <p>Aufenthaltsraum von Wohnungen</p> <p>Hausflur, Treppenraum</p> <p>erf. $R_w \geq 37$ dB DIN 4109 Tab. 3 Zeile 17</p>	 <p>Schlafraum</p> <p>Schlafraum</p> <p>Flur</p> <p>erf. $R_w \geq 32$ dB DIN 4109 Tab. 3 Zeile 27</p>	 <p>Krankenraum oder Operationsr. oder Behandlungsr.</p> <p>Krankenraum oder Operationsr. oder Behandlungsr.</p> <p>Flur</p> <p>erf. $R_w \geq 32$ dB DIN 4109 Tab. 3 Zeile 37</p>

Bild 4 Anforderungen an die bewerteten Schalldämmmaße R_w gemäß DIN 4109



2.6 Rechenwerte und Prüfwerte Kleine Unterschiede in der Kennzeichnung – große Unterschiede in der Auswirkung

Die Anforderungswerte in DIN 4109 und/oder in Leistungsverzeichnissen eines Bauvorhabens sind mit den Rechenwerten $R_{w,R}$ zu vergleichen. Hier muss besonders auf die Kennzeichnung geachtet werden, z.B. erf. R_w , $R_{w,R}$, $R_{w,P}$. Bei unklaren Ausschreibungen (z.B. die Angabe einer Schalldämmung ohne Kenngröße „Schalldämmung 42 dB“ ist nicht eindeutig) sollte unbedingt im Vorfeld geklärt werden, was geschuldet ist. Hier führen Missverständnisse zu teureren Nacharbeiten.

Wenn die Eignung der Türen im Prüfstand ermittelt wird, so ist das Ergebnis ein Prüfwert $R_{w,P}$. Bei Prüfungen in Prüfständen nach DIN EN ISO 140 Teil 1 wird der Schall nur über die betriebsfertig eingebaute Tür (Türblatt, Zarge incl. Beschläge) übertragen. In den aktuellen Prüfnachweisen wird das gemessene bewertete Schalldämmmaß R_w angegeben, das dem Zahlenwert nach $R_{w,P}$ entspricht.

Da die Schalldämmwerte der geprüften Konstruktionen etwas streuen können, und die Verhältnisse am Bau in der Regel ungünstiger sind als im Labor, wird der Prüfwert $R_{w,P}$ um das Vorhaltemaß reduziert.

Für Türen gilt

$$R_{w,R} = R_{w,P} - 5 \text{ dB}$$

5 dB Vorhaltemaß für Türen nach DIN 4109

In Sonderfällen kann auch eine Eignungsprüfung am Bau durchgeführt werden. Es gilt dann

$$R_{w,R} = R_{w,B}$$

$R_{w,B}$ Bei Eignungsprüfung am Bau ermittelter Wert

Bei Objektprüfungen am Bau (Güteprüfung für DIN 4109) wird das Ergebnis mit R'_w gekennzeichnet. Dieses Maß wird auch als

Bauschalldämmmaß R'_w angegeben.

Ziel aller Bemühungen bei Planung, Herstellung und Montage muss es sein, dass folgendes gilt:

$$R'_w \geq \text{erf. } R_w \quad \text{bzw. } R_{w,R} \geq \text{erf. } R_w$$

Objektprüfungen am Bau können in besonderen Problemfällen erforderlich werden.

Das ift Rosenheim hat in einem Forschungsprojekt im Auftrag der AIF/DGfH mit dem Kurztitel „Konstruktionsmerkmale für schalldämmende Türen“ [12] die Konstruktionsdetails von Türen näher untersucht. Ergebnis ist eine Zusammenstellung von Konstruktionsmerkmalen für Holzwerkstofftüren und der verwendeten Dichtungen. Dieser Bericht kann beim ift Rosenheim bezogen werden.

3 Konstruktionsmerkmale von Schallschutztüren

3.1 Türblatt

Auch bei Türblättern lassen sich, wie in der Bauakustik allgemein üblich, ein- und mehrschichtige Aufbauten voneinander unterscheiden (Bild 5 und 6). Einschalige Türblätter haben einen weitgehend homogenen Aufbau mit Einlagen aus z.B. Spanplatten, Stabsperrholzplatten oder Holzfaserverplatten.

Mehrschalige Türblätter entsprechen dem Modell des Masse-Feder-Masse-Systems, wobei die Deckschichten möglichst hohe Massen haben und die Einlagen möglichst biegeweich sein sollten.

Während für die einschaligen Türblätter die Schalldämmwerte R_w je nach Aufbau und flächenbezogener Masse (in der Regel etwa 20 bis 35 kg/m²) zwischen ca. 25 dB und 35 dB betragen, können bei mehrschaligen Türblättern Schalldämmwerte zwischen ca. 35 dB und 45 dB erreicht werden. Die flächenbezogenen Massen variieren dabei zwischen ca. 25 und 50 kg/m². Da die Anforderungen jedoch nicht an das Türblatt allein, son-

dern an die komplette betriebsfertige Tür gestellt werden, kann man diese Werte nur als Orientierung verwenden.

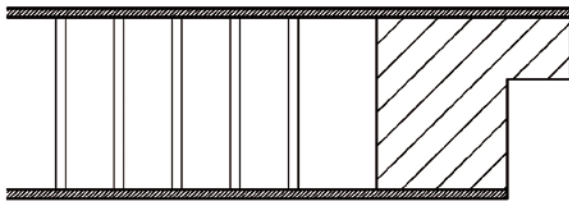


Bild 5 Einschaliges Türblatt (Prinzipskizze)

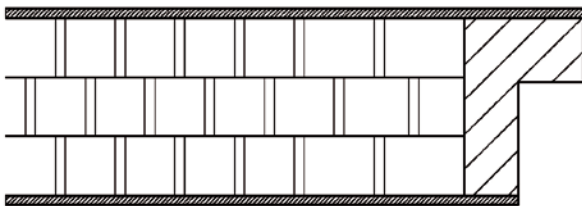


Bild 6 Mehrschaliges Türblatt (Prinzipskizze)

3.2 Zarge

Das Wichtigste an der Zarge ist die Abdichtung zwischen Zarge und Tür sowie zwischen Zarge und Wand (Bild 7). Für die Schalldämmung einer Tür ist üblicherweise weniger das Material der Zarge (meistens Holz oder Metall), sondern der Übergang von der Zarge zum Türblatt und zur Wand entscheidend. Bei Türen mit einer Schalldämmung von $R_w > 40$ dB kann auch das Material der Zarge das Schalldämmmaß merklich beeinflussen.

3.3 Dichtungen

Ohne Dichtung keine Dämmung!

Fugen ohne Dichtungen haben ein geringes Fugenschalldämmmaß. Bei Schalldämmtüren braucht man dichte Fugen mit hohen Fugenschalldämmmaßen. Dabei genügt es nicht, optisch dichte Fugen zu haben.

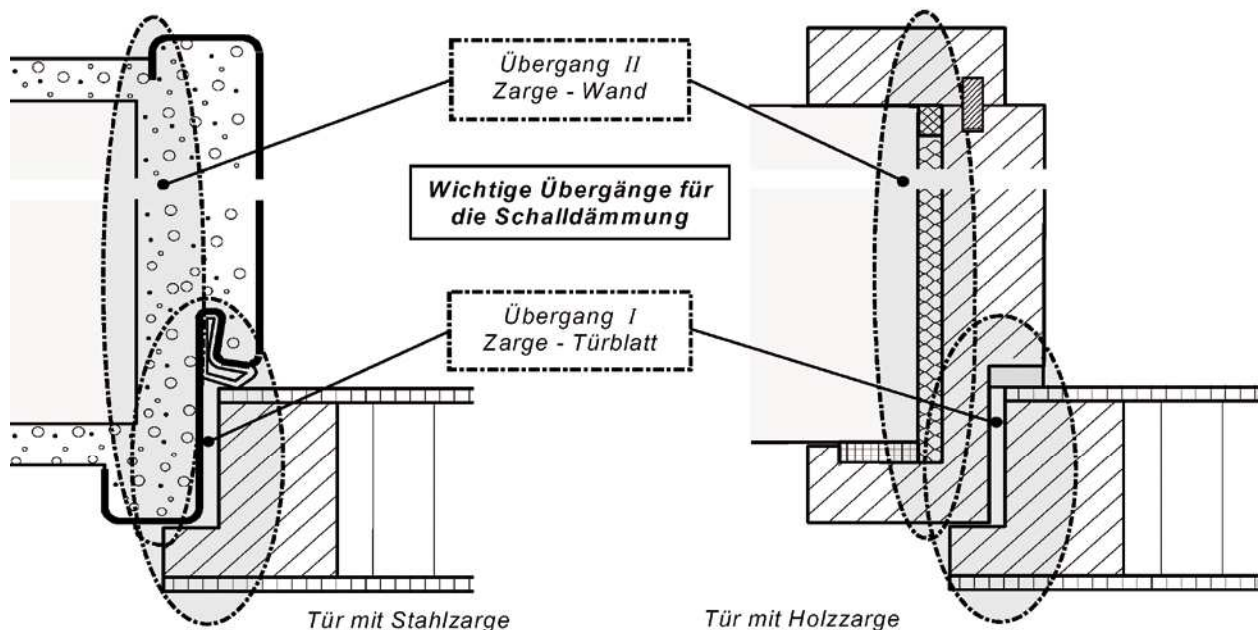
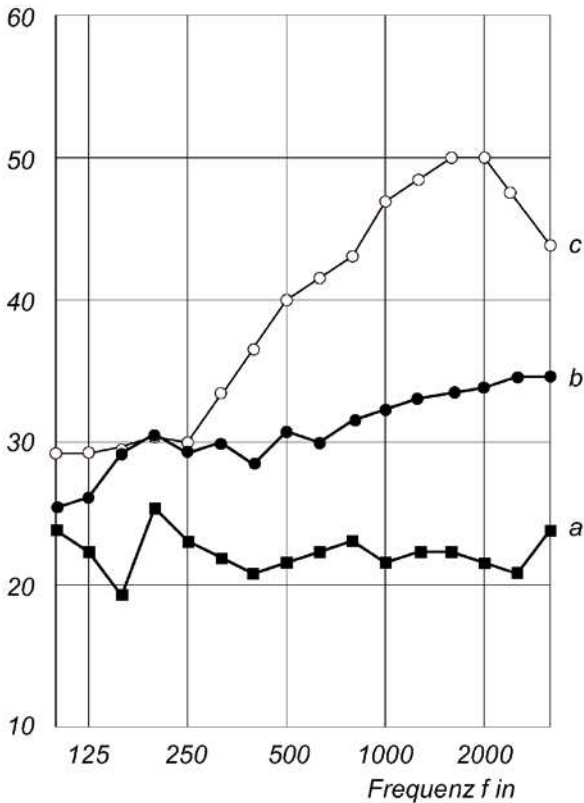


Bild 7 Wichtige Abdichtungsgebiete bei Türen

Schalldämm-Maß in dB



- a) Tür mit ungeeigneter Zargen- und Bodendichtung gemessen am Bau $R'_w = 22$ dB
 b) die gleiche Tür mit verbesserter Zargen- und Bodendichtung $R'_w = 32$ dB
 c) Türblatt gemessen im Labor $R_w = 42$ dB

Bild 8 Messergebnisse an einer Tür mit hochschalldämmendem Türblatt und unterschiedlichen Dichtungen

Wichtig sind bei Türdichtungen:

- elastische Einfederungen und eine gute Andruckwirkung über die gesamte Fugenlänge,
- möglichst breite Dichtungsauflagen.

Die Auswirkungen nicht geeigneter Dichtungen bei einem hochschalldämmendem Türblatt zeigt Bild 8. Die Dichtungsprofile müssen auf das System genau abgestimmt sein, da sonst Verschlechterungen möglich sind (z.B. bei höherem Anpressdruck). Hier gilt jedoch: eine im Sinne der Schalldämmung wirksame Dichtung ist besser als mehrere schlecht wirkende Dichtungen.

Wichtig ist bei dem Gesamtsystem:

- die ausreichende Überbrückung von Toleranzen und Verformungen durch die Dichtungen. (Die Einfederungstiefe sollte mindestens 3 mm betragen.)
- die weichfedernde Wirkung zur Vermeidung einer zu hohen Schließ- und Öffnungskraft (Bedienung der Tür durch Kinder und ältere Menschen).

Fugen zum Boden – schlecht zu sehen aber gut zu hören!

Wenn Türen keinen dichten Abschluss zum Boden haben, haben die Schallwellen freie Fahrt.

Mögliche Dichtungsvarianten sind

- Schwellendichtungen,
- Auflaufdichtungen,
- Absenkendichtungen.



Bild 9 Abdichtungsmöglichkeiten zwischen Tür und Fußboden

Wichtig ist in jedem Fall, auf möglichst dichte Anschlüsse an den Ecken zu achten. Nebenwege über Teppichböden oder Estriche machen unter Umständen sogar komplette Entkopplungen im Boden notwendig.

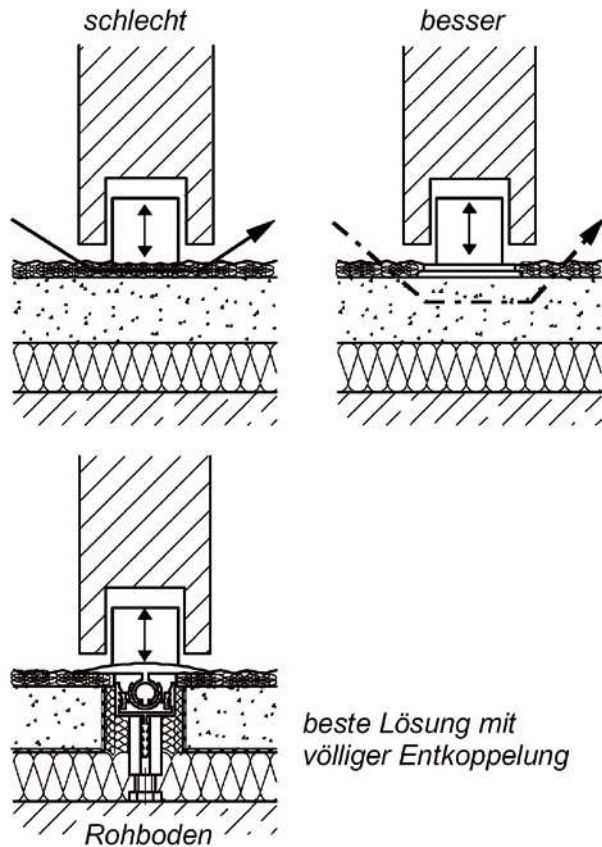


Bild 10 Schallübertragungswege u. Entkoppelungsmaßnahmen im Fußbodenanschlussbereich

Die Schallübertragung über die Türfugen (Falz- und Bodendichtungen sowie Montagefugen) lassen sich messtechnisch mit dem Fugenschalldämmmaß bestimmen und rechnerisch in der Planung berücksichtigen. Nähere Informationen sind in dem bereits erwähnten Forschungsbericht „Konstruktionsmerkmale für schalldämmende Türen“ [12] des ift Rosenheim enthalten. Mittlerweile bieten Hersteller von Dichtungen entsprechende Daten der Fugenschalldämmung an.

4 Die Montage – das A und O des Erfolges

Um einen guten Laborprüfwert $R_{w,P}$ nicht zum Absturz zu bringen, sind Planungs- und Herstellungsmängel auszuschließen. Eine unsach-

gemäße Montage führt jedoch auch bei bester Planung und Herstellung zu einem schlechten Schalldämmwert. Lotrechtes, fluchtgerechtes und rechtwinkeliges Montieren der Zarge versteht sich als Grundbedingung. Ein richtiges Befestigen der Zarge gemäß den Montagevorschriften der Türenhersteller ist zwingend erforderlich.

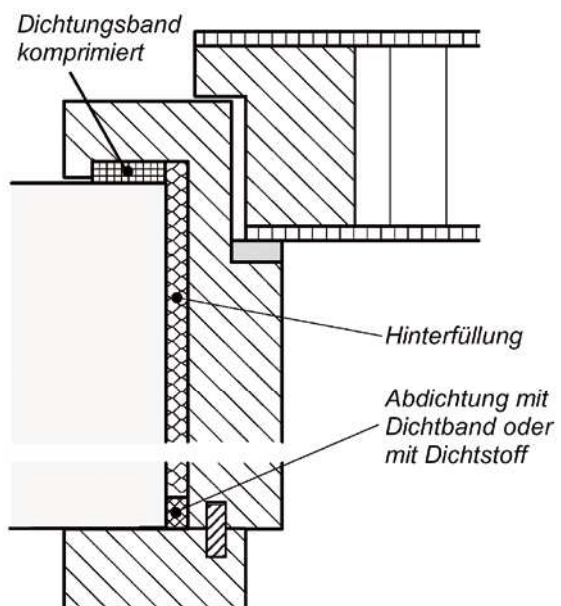
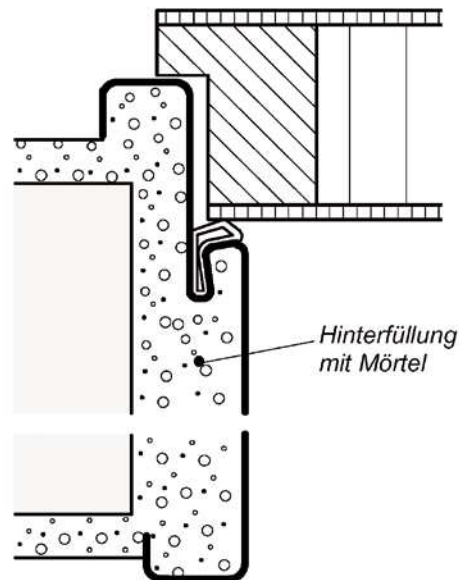


Bild 11 Hinterfüllungs- und Abdichtungsmaßnahmen an Türzarge



Hier wirkt sich in der Praxis die Tatsache negativ aus, dass eine Tür häufig nicht aus einer Hand, sondern von mehreren Firmen ohne Abstimmung eingebaut wird und eine Koordinierung der einzelnen Gewerke nicht erfolgt. Genannt seien Türblatthersteller, Zargenhersteller, Dichtungshersteller, Monteur der Zarge, Monteur des Türblattes sowie Maurer, Estrichleger usw. Wünschenswert sind hier klare Lösungen aus einer Hand.

Das vollflächige Hinterfüllen und Abdichten der Zarge mit geeigneten Mitteln ist bei Schalldämmtüren das „A und O“.

Holzzargen sollten vollständig ausgeschäumt oder mit Mineralwolle hinterstopft und beidseitig zum Mauerwerk abgedichtet werden. Stahlzargen

sollten vollständig mit Mörtel hinterfüllt werden (Bild 11 s. Seite 9). Alternativ kann auch mit einem geeigneten Montageschaum ausgeschäumt werden. Die Eignung der Zarge für die Montage mit Montageschaum muss gegeben sein. Bei Türelementen mit weiteren besonderen Anforderungen (z.B. Brandschutz, Einbruchschutz) sind die Montageanleitungen der Türenhersteller und die Zulassungen zu beachten.

Anmerkung: Nicht mit Mörtel ausgefüllte Stahlzargen können hohl klingen. Dies allein ist jedoch kein hinreichendes Merkmal für eine schlecht schalldämmende Tür. Sofern der Einbau dicht ist, kann auch mit hohlklingenden Stahlzargen eine ausreichende Schalldämmung erreicht werden.

5 Schalldämmtüren – Antworten auf oft gestellte Fragen

Fragen	Antworten
<i>Welche Schalldämmung müssen Türen haben?</i>	Die Mindestanforderungen für die R_w -Werte stehen in DIN 4109 : 1989 Tabelle 3. Das Beiblatt 2 zu DIN 4109 enthält Empfehlungen für höhere Ansprüche.
<i>Wie wird der Nachweis geführt, dass die Anforderungen erfüllt werden?</i>	Durch Messung in einem nebenwegfreien Prüfstand durch eine zugelassene Prüfstelle (Prüfung in einer im „Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle nach den Landesbauordnungen“ geführten Prüfstelle). Für den Nachweis von Türen gilt: Bauregelliste A Teil 1 lfd. Nr. 6.20
<i>Welcher Schalldämmwert wird im Labor gemessen?</i>	Das bewertete Schalldämmmaß R_w (früher $R_{w,P}$) und die Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr} einer betriebsfertigen Tür allein.
<i>Ist dieser Wert $R_{w,P}$ für einen Vergleich mit dem gemäß DIN 4109 geforderten erf. R_w verwendbar?</i>	Ja – aber erst nach Abzug des Vorhaltemaßes von 5 dB: $R_{w,R} = R_{w,P} - 5 \text{ dB}$. Die Forderung lautet $R_{w,R} \geq \text{erf. } R_w$

Fragen

Antworten

Was sagt der Schalldämmwert für ein Türblatt aus, das in völlig verkittetem Zustand gemessen wurde?

Für einen Vergleich mit einem Anforderungswert gemäß DIN 4109 gar nichts oder nicht viel!
Ein Konstrukteur erhält jedoch aus dem Messergebnis und der Messkurve wichtige Informationen.

Ist beim Einbau der Türen die Hinterfüllung mit Dämmstoff oder die Abdichtung mit Dichtstoff bzw. Dichtbändern von größerer Bedeutung?

Die Abdichtung mit Dichtstoff bzw. Dichtbändern an den Anschlüssen ist vergleichsweise wichtiger und wirkungsvoller. Die Hinterfüllung ergänzt oder verbessert die Abdichtung, ersetzt sie jedoch nicht.

Kann man den an einem gebrauchsfertigen Türelement gemessenen $R_{w,P}$ -Wert auf andere oder ähnliche Konstruktionen übertragen?

Der in einem Prüfzeugnis ausgewiesene $R_{w,P}$ -Wert kann zunächst nur für die gemessene Konstruktion gelten.
Änderungen wie z. B. andere Türabmessungen, Lichtausschnitte, andere Decklagen und Rahmenbreiten haben unterschiedliche Auswirkungen auf die Schalldämmung. vgl. [11] . Für gesicherte Einflussgrößen erstellt das ift Rosenheim auf Antrag und Überprüfung im Einzelfall entsprechende Stellungnahmen.

Sind die Auswirkungen von Änderungen bei hohen Schalldämmmaßen größer als bei niedrigen Schalldämmmaßen?

Ja - bei hochschalldämmenden Türelementen (37 dB und mehr) nehmen die Empfindlichkeiten gegenüber Änderungen erheblich zu.

Verbessern höhere Schalldämmwerte von Türen die Gesamtschalldämmung einer Wand mit Tür in jedem Fall?

Nur bedingt - die Gesamtschalldämmung ist sowohl von der Wand als auch von der Tür abhängig.
Ist z. B. die Wandschalldämmung nur geringfügig höher als die Schalldämmung der Tür, so wird auch eine erheblich besser schalldämmende Tür keine wesentliche Änderung der Gesamtschalldämmung bewirken.

Beispiel 1:

Verhältnis Wand- zu Tür
fläche 5:1
Wand 45 dB / Tür 41 dB
Gesamtschalldämmung 44 dB

Beispiel 2:

Wand 45 dB / Tür 44 dB
Gesamtschalldämmung 45 dB



Fragen

Antworten

Sind zwei oder mehr Dichtungen besser als eine Dichtung?

Im Allgemeinen gilt, dass eine wirksame Dichtung besser ist als zwei unwirksame Dichtungen.
Bei Türelementen für $R_{w,R}$ von 27 dB genügt meist eine gut einfedernde Dichtung in das Türblatt oder die Zarge.
Bei höheren Anforderungen werden meist 2 Dichtungen benötigt. Bei 2 oder mehr Dichtungen muss eine genaue Abstimmung der Profile vorgenommen werden.

Welche Anforderungen muss die Ausschreibung enthalten?

Die Ausschreibung muss stets Anforderungen an das Gesamttürelement enthalten. Wichtig ist eine eindeutige Kennzeichnung z.B. erf. $R_w = 27$ dB

Können sich die Schalldämmwerte durch den Gebrauch der Tür oder durch Umgebungseinflüsse verändern?

Ja - da Türblätter in der Regel keine umlaufende Verriegelung haben, verändert sich z. B. die Anpresswirkung des Türblatts an der Dichtung bei klimatischen Beanspruchungen. Beschläge und Dichtungen unterliegen einer gewissen Alterung und Abnutzung.

Wie kann man diese Einflüsse bewerten und was kann man tun?

Aufgrund von Veränderungen durch Alterung und Abnutzung der Dichtungen sowie der Einstellungen sind Verringerungen der Schalldämmungen um 2 bis 3 dB möglich. Türen und Absenkrichtungen müssen genau eingestellt und können auch nachgestellt werden. Dichtungen müssen weich federnd sein und Verformungen von 3 bis 4 mm überbrücken können. Dichtungen sind bei erkennbarem Nachlassen der Federwirkung sowie Beschädigungen zu erneuern.

Was tun, wenn die gewünschten Schalldämmwerte nicht erreicht werden?

Zunächst einmal ist die Dichtheit zu kontrollieren. Bei Schallmessungen vor Ort die Fugen teilweise oder ganz schließen (Dichtbänder oder Kitt) und Schalldämmwert messen.
Bei Verdacht auf Schallübertragung durch Nebenwege Türöffnung ganz mit Dämmstoff und Platte abdecken und nochmals messen.

Welche Stellen können mit Eignungs- und Güteprüfungen beauftragt werden?

Eignungsprüfungen: eine im „Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle nach den Landesbauordnungen“ geführten Prüfstelle. Für den Nachweis von Türen gilt: Bauregelliste A Teil 1 Ifd. Nr. 6.20.
Nähere Informationen unter www.schall-pruefstellen.de
Güteprüfungen: eine im „Verzeichnis sachverständiger Prüfstellen für die Durchführung von Güteprüfungen nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau –“ des VMPA, Verband der Material-Prüfungsämter.
Nähere Informationen unter www.vmpa.de

Literatur

- [1] DIN 4109 : 1989-11
Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [2] DIN 4109 Beiblatt 1: 1989-11
Schallschutz im Hochbau; Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [3] VDI 4100 : 2007-08
Schallschutz von Wohnungen - Kriterien für Planung und Beurteilung.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [4] VDI 3728 : 1987-11
Schalldämmung beweglicher Raumabschlüsse; Türen, Tore und Mobilwände.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [5] DIN EN ISO 717-1 : 2006-11
Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [6] DIN EN ISO 140-1 : 2005-03
Akustik - Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Anforderungen an Prüfstände mit unterdrückter Flankenübertragung.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [7] DIN EN ISO 140-3 : 2005-03
Akustik - Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 3: Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [8] Kloos, T.; Kutzer, D.:
Schalldämmende Türen mit $R'_w \geq 27$ dB und $R'_w \geq 32$ dB.
Forschungsbericht MPA Dortmund im Auftrag BMBau (Az.: BI5 - 80 01 80 – 29
- [9] Sälzer, E.; Estrich, J.; Witte, H.:
IBAT-Türenfibel Innentüren. Schallschutz, Wärmeschutz, Brandschutz (1. Auflage 1984).
Wiesbaden: HKH-Zentraldienste
- [10] Bauregelliste
Mitteilungen des DIBt in der jeweils aktuellen Fassung
- [11] Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle nach den Landesbauordnungen.
Mitteilungen des DIBt in der jeweils aktuellen Fassung
- [12] ift Rosenheim : 2001-08
Konstruktionsmerkmale für schalldämmende Wohnungseingangstüren und Bürotüren aus Holz und Holzwerkstoffen.
Forschungsauftrag AIF/DGfH. 1996
www.ift-rosenheim.de
- [13] DIN 18111-4 : 2004-08
Türzargen - Stahlzargen - Teil 4: Einbau von Stahlzargen.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [14] ifz info TU-02/1
Innentüren richtig montiert
Voraussetzungen – Ausrichten – Befestigen – Abdichten
Rosenheim: Informationszentrum Fenster und Fassaden, Türen und Tore, Glas und Baustoffe e.V.
www.ifz-rosenheim.de
- [15] Dega-Empfehlung 103 : 2008-06
Schallschutz im Wohnungsbau – Schallschutzausweis.
Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), Berlin
www.dega-akustik.de
- [16] BGH-Urteil Az.: – VII ZR 45/06 – vom 14. Juni 2007
Bundesgerichtshof Karlsruhe
www.bundesgerichtshof.de



Informationszentrum Fenster und Fassaden,
Türen und Tore, Glas und Baustoffe e.V.
Theodor-Gietl-Straße 7–9
83026 Rosenheim

Tel.: +49 (0) 80 31 / 261-0
Fax: +49 (0) 80 31 / 261-290
E-Mail: info@ifz-rosenheim.de
www.ifz-rosenheim.de

© ifz Rosenheim 2018

Überreicht durch



PRÜM-Türenwerk GmbH
Andreas-Stihl-Straße 1
54595 Weinsheim/Eifel

T +49 (0) 6551/1470-01
F +49 (0) 6551/1470-550
E kontakt@tuer.de
I www.tuer.de