

Dipl.-Ing. (FH) Bernd Saß
ift Rosenheim
ift Schallschutzzentrum

Bauphysik in der Praxis

Anforderungen an Schall- und Wärmedämmung am Bau

1 Einleitung

Bei der Planung von Gebäuden sind in Abhängigkeit der Nutzung viele Aspekte bei der Auswahl geeigneter Produkte zu beachten. Für den Einsatz von Bauelementen wie z. B. Innentüren nennt die Bauproduktenrichtlinie der EU ganz allgemein die Eigenschaften Mechanische Festigkeit und Standsicherheit, Brandschutz, Hygiene/Gesundheit/Umweltschutz, Nutzungssicherheit, Schallschutz und Energieeinsparung/Wärmeschutz. Die beiden letzten Eigenschaften sollen in Bezug auf Innentüren nachfolgend näher betrachtet werden.

Während Anforderungen bezüglich Innentüren in Deutschland an den Schallschutz seit 1989 in DIN 4109 festgelegt sind, stellt die Wärmeschutzverordnung seit 1995, zwischenzeitlich abgelöst durch die Energieeinsparverordnung EnEV, Anforderungen an den Wärmeschutz. Der Nachweis der bauphysikalischen Eigenschaften von Innentüren ist in europäischen Prüfverfahren geregelt und in der künftigen Produktnorm EN 14351-2 festgelegt.

2 Schallschutz von Innentüren

2.1 Anforderungen

Anforderungen an den Schallschutz von Innentüren werden nach DIN 4109 in Abhängigkeit der Nutzung gestellt an:

- Wohnungseingangstüren,
- Bürotüren,

- Hotelzimmertüren,
- Türen zu Kranken-, Behandlungs- und Sprechzimmern in Krankenanstalten sowie
- Türen zu Unterrichtsräumen von Schulen.

Eine Übersicht der Anforderungen ist in Tabelle 1 enthalten.

Tabelle 1 Anforderungen an Türen nach DIN 4109 : 1989-11

Gebäudeart	Bereiche und Räume, zwischen denen eine Tür eingesetzt wird	$R_{w,R}$ 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 ↔ Übernachtungsräume	32 (37)	37 (42)
Krankenanstalten/Sanatorien	Untersuchungs- bzw. Sprechzimmer ↔ Untersuchungs- bzw. Sprechzimmer	37	42
	Flure ↔ Untersuchungs- bzw. Sprechzimmer	37	42
	Flure ↔ Krankenträume	32 (37)	37 (42)
	Operations- bzw. Krankenträume ↔ Operations- bzw. Krankenträume	32	37
	Flure ↔ Operations- bzw. Behandlungsräume	32	37

Mit der derzeit laufenden Überarbeitung von DIN 4109 geht eine Umstellung des Anforderungssystems einher in der Weise, dass künftig Anforderungen an die Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ zwischen Raumanordnungen gestellt werden und nicht mehr an das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß R'_w von einzelnen Bauteilen. Auf Basis der Anforderungen ist dann, bezogen auf die jeweilige Bausituation, das Schalldämm-Maß R_w der einzelnen Bauteile vom Planer festzulegen. Ein fertiges Zahlenwerk ist derzeit leider noch nicht verfügbar.

Das Prinzip entspricht dem bereits bekannten Verfahren für Außenbauteile, in dem im Rahmen des Schallschutznachweises die Anforderungen an die einzelnen Bauteile festgelegt werden; eine feste Zahl als Anforderung für Türen wird es dann also nicht mehr geben. Die aktuell gültigen Prüfnachweise können auch für die künftige DIN 4109 verwendet werden; als Auswirkung der Umstellung kann jedoch schon jetzt gesagt werden, dass künftig auch Zwischengrößen von Türen interessant werden [13].

2.2 Laborprüfung

Der Nachweis der Schalldämmung erfolgt auf Basis einer Laborprüfung einer betriebsfertig eingebauten Tür [3]. Kennzeichnende Größe für das Bauteil sind das bewertete Schalldämm-Maß R_w und die Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr} , beispielsweise $R_w (C;C_{tr}) = 33 (-1;-3)$ dB. Nachweise dieser Art sind auch für die CE-Kennzeichnung nach Produktnorm [7] erforderlich. Alternativ anerkannte Nachweisverfahren wie beispielsweise Rechenverfahren oder Tabellen mit Beispielkonstruktionen sind für Innentüren derzeit nicht vorhanden.

Für den Geltungsbereich von DIN 4109 ist auf Basis des Prüfwertes R_w unter Abzug des Vorhaltemaßes von 5 dB der sogenannte Rechenwert $R_{w,R}$ auszuweisen nach der Beziehung $R_{w,R} = R_w - 5$ dB. In dem Beispiel oben ergibt sich als Rechenwert $R_{w,R} = 28$ dB.

2.3 Baumessung

Der Schallschutz von Türen wird wesentlich bestimmt durch die Schalldämmung des Türblattes und die Dichtigkeit der Falz- und Bodendichtung sowie des Baukörperanschlusses [8]. Die Laborprüfung belegt die grundsätzliche Eigenschaft des Bauteils; jedoch kann durch eine fehlerhafte Planung und/oder Ausführung vor Ort die Schalldämmung wesentlich beeinflusst werden. Erst alle die Tür betreffenden Gewerke bestimmen die tatsächliche Schalldämmung vor Ort.

Es ist nach DIN 4109 zulässig, die Schalldämmung vor Ort zu bestimmen, z. B. im Rahmen von Abnahmemessungen. Für die Beurteilung von Türen ist dabei zu beachten, dass die Prüfung am Bau immer mit sogenannten Neben-

wegen erfolgt, d. h. die Schallübertragung erfolgt nicht nur durch die Tür, sondern auch durch benachbarte Bauteile wie Wände und Boden.

Diese Einflüsse zeigen sich im Beispiel einer Baumesung (Bild 1). Durch schlecht eingestellte Dichtungen ist die Schalldämmung gering, erst durch Einstellen und Austauschen der Dichtungen erhöht sich die Schalldämmung deutlich. Die Abschottung der Tür zur Wand zeigt in diesem Fall, dass die Nebenwege Einfluss haben; jedoch stellt die Tür deutlich das schwächste Glied in dem Zusammenspiel der Bauteile dar.

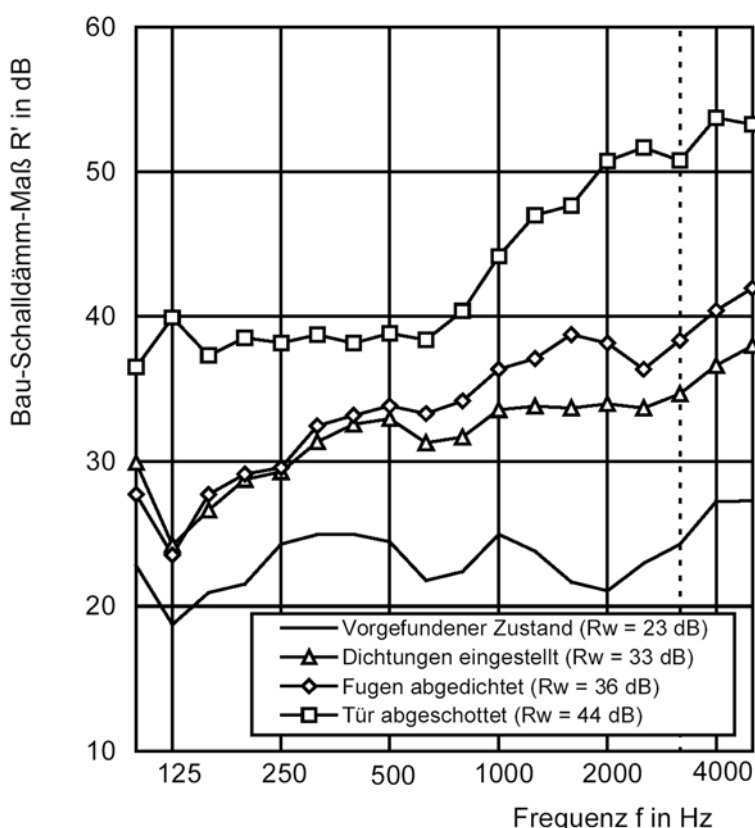


Bild 1 Schalldämmung einer Tür am Bau mit Nebenwegen

Es kann auch vorkommen, dass andere Baugruppen die Schallübertragung bestimmen. Durch Abschottung der Tür (mit Vorsatzschale und absorbierender Hinterfüllung) können solche Nebenwege bestimmt und bis zu einem gewissen Grad bei der Beurteilung der Tür berücksichtigt werden. Es gibt auch Bausituationen, bei denen die Nebenwege derart dominant sind, dass als Aussage für die Tür nur eine Mindestangabe bleibt ($R_w > XX$ dB).

3 Wärmeschutz bei Innentüren

3.1 Anforderungen

Wärmeschutzanforderungen werden in erster Linie an die Gebäudehülle gestellt. Logischerweise sind die zugrundeliegenden Regelwerke auf die typische Bauweise von Außenbauelementen mit Rahmen und Füllung abgestimmt.

Im Innenbereich können Wärmeschutzanforderungen an Elemente gestellt werden, die Bereiche mit unterschiedlichen Temperaturen trennen. In der Praxis sind dies vor allem Wände und Wohnungseingangstüren zu gemeinschaftlich genutzten Treppenhäusern, die nicht beheizt sind.

Es gibt keinen festen Anforderungswert an Türen. Vielmehr wird auf Basis des Wärmeschutznachweises für das Gebäude die erforderliche Wärmedämmung der einzelnen Bauteile festgelegt. Einzig für die Erneuerung von Außentüren nennt die EnEV im Anhang 3 Abschnitt 3 einen Maximalwert für U_D mit $2,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ [12].

3.2 Nachweismöglichkeiten

Kennzeichnende Größe für den Nachweis des Wärmeschutzes von Türen ist nach Bauregelliste A der Bemessungswert U_D . Danach ist ein rechnerischer Nachweis nach DIN EN ISO 10077-1 oder ein messtechnischer Nachweis nach DIN EN ISO 12567-1 im Hotbox-Verfahren zulässig. Die Produktnorm sieht zusätzlich einen Nachweis nach DIN EN ISO 10077-1 in Verbindung mit DIN EN ISO 10077-2 vor [9, 10, 11].

Üblicherweise haben Wohnungseingangstüren keinen Lichtausschnitt und können daher über die Bauweise von Rahmentüren nicht beschrieben werden, da die Regeln für die Zuordnung des Rahmenanteils und des Füllungsanteils nicht ohne weiteres angewendet werden können.

Für diesen Fall können Berechnungen nach DIN EN ISO 6946 unter Berücksichtigung der Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Türschichten durchgeführt werden. Wenn das Verhältnis der Wärmeleitfähigkeiten der eingesetzten Baustoffe größer als 1:5 ist, muss eine numerische Berechnung durchgeführt werden.

Alternativ besteht nach Bauregelliste die Möglichkeit, den Wärmedurchgangskoeffizienten einer Wohnungseingangstür aus Holz und Holzwerkstoffen pauschal mit $U_D = 2,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ zu deklarieren. Ein vergleichbarer pauschaler Wert ist in der Produktnorm nicht vorgesehen. Sofern es mit der Einführung der Produktnorm keine pauschale Regelung in der Bauregelliste mehr gibt, ist für den Nachweis der Wärmedämmung eine Berechnung oder eine Messung in der Hotbox obligatorisch.

Literaturverzeichnis

- [1] Richtlinie des Rates vom 21.12.1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedsstaaten über Bauprodukte (89/106/EWG), Bauproduktenrichtlinie
- [2] DIN 4109 : 1989-11
Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise.
Beuth-Verlag, Berlin
- [3] 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.
Beuth-Verlag, Berlin
- [4] DIN EN ISO 140-4 : 1998-12
Akustik, Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 4: Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden.
Beuth-Verlag, Berlin
- [5] DIN EN ISO 140-14 : 2004-11
Akustik, Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 14: Leitfäden für besondere bauliche Bedingungen.
Beuth-Verlag, Berlin
- [6] DIN EN ISO 717-1 : 1997-01
Akustik, Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 1: Luftschalldämmung.
Beuth-Verlag, Berlin
- [7] prEN 14351-2 : 2005
Fenster und Türen – Produktnorm – Teil 2: Innentüren ohne Feuerwiderstand.
Beuth-Verlag, Berlin
- [8] ift Rosenheim:
Konstruktionsmerkmale für schalldämmende Wohnungseingangstüren und Bürotüren aus Holz und Holzwerkstoffen.
Forschungsbericht des ift Rosenheim, Dezember 1996
- [9] DIN EN ISO 10077-1 : 2000-11
Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen, Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 1: Vereinfachtes Verfahren.
Beuth-Verlag, Berlin

- [10] DIN EN ISO 10077-2 : 2003-12
Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen, Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen.
Beuth-Verlag, Berlin
- [11] DIN EN ISO 12567-1 : 2001-02
Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen, Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens – Teil 1: Komplette Fenster und Türen.
Beuth-Verlag, Berlin
- [12] Bundesgesetzblatt I S 3146, „Bekanntmachung der Neufassung der Energieeinsparverordnung (EnEV)“, 2. Dezember 2004
- [13] Saß, B.:
Hör ich noch richtig? – Neufassung DIN 4109. Überarbeitung der Anforderungen an den Schallschutz von Türen in Deutschland.
ift Rosenheim – Rosenheimer Tür- und Tortage 2004
- [14] Hartmann, H.-J.:
U-Werte von Türen und Toren.
ift Rosenheim – Rosenheimer Tür- und Tortage 2004