

Dr. Joachim Hessinger, Prüfstellenleiter ift Labor Bauakustik

Dipl.-Ing. (FH) Bernd Saß, stellvertretender Prüfstellenleiter ift Labor Bauakustik

Neufassung DIN 4109 – Innentüren

Neuregelungen im Schallschutz in Deutschland

1 Einführung

Im Vergleich zur Fassung der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ aus dem Jahr 1989 [1] haben sich bei der Neufassung von 2016/2018 einige Änderungen ergeben. U.a. wurde die Norm neu gegliedert; aus einem Hauptteil und mehreren Beiblättern wurde eine neunteilige Norm:

- Teil 1 mit Mindestanforderungen für den Schallschutz;
- Teil 2 beschreibt das Nachweisverfahren, d.h. das Rechenverfahren zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen;
- Teil 4 enthält Regelungen zum Nachweis über bauakustische Messungen;
- Die Teile 31 bis 36 enthalten den Bauteilkatalog mit Konstruktionen zum Nachweis des Schallschutzes:

Ein Teil 5 für den erhöhten Schallschutz ist in Vorbereitung.

Nachfolgend werden wesentliche Änderungen im Hinblick auf die Schalldämmung von Innentüren dargestellt.

2 Anforderungen

Die Anforderungen an den Schallschutz sind in DIN 4109-1 [3] enthalten. Als maßgebliche Kenngrößen werden verwendet:

- das bewertete **Bau-Schalldämm-Maß R'_w** für die Luftschalldämmung (R_w für Türen),
- der bewertete **Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$** für die Trittschalldämmung und
- der **Schalldruckpegel $L_{AF,max,n}$** für den Schallschutz gegen Geräusche aus gebäudetechnischen Anlagen.

Die Anforderungen gelten für das Bauteil (z.B. Wand oder Decke) im ausgeführten Bau. Im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern werden die Spektrum-Anpassungswerte nach EN ISO 717-1 und -2 im bauaufsichtlichen Nachweisverfahren nicht berücksichtigt.

Auch die Schalldämmung in einem erweiterten Frequenzbereich von 50 bis 5000 Hz fand keinen Eingang in die Anforderungen nach DIN 4109.

Das Anforderungsniveau wurde im Wesentlichen gleich gehalten, wobei man in einzelnen Bereichen eine Erhöhung der Schallschutzanforderung vorgenommen hat, z. B. bei der Trittschalldämmung von Decken und beim Schallschutz in Doppel- und Reihenhäusern.

Die kennzeichnende Größe für die Schalldämmung von Innentüren nach DIN 4109-1, Kapitel 4, Tabellen 2, 4, 5 und 6, ist das bewertete Schalldämm-Maß R_w in dB mit Berücksichtigung der Schallübertragung nur über die Tür. Dies gilt für den betriebsfertigen Zustand am Bau. Zum Nachweis der Schalldämmung in den unten beschriebenen Fällen ist jeweils ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB zu berücksichtigen (s. Kap. 3).

Die Anforderungen sind für unterschiedliche Gebäudenutzungen getrennt formuliert. Im Wesentlichen ergaben sich keine Änderungen an den Bauteilen und deren Anforderungen. Einzig bei der Schalldämmung in Zweckbauten gab es einzelne Ergänzungen.

2.1 Wohngebäude und Büros

In DIN 4109-1 Kapitel 5.1, Tabelle 2 stehen Anforderungen an die Schalldämmung in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden und gemischt genutzten Gebäuden. In Zeile 18 und 19 werden die Anforderungen abhängig von der Grundrissgestaltung wie folgt festgelegt: Bei Türen, die von Hausfluren oder Treppenträumen in abgeschlossene Flure von Wohnungen oder Arbeitsräumen führen, beträgt die Anforderung $R'_w = 27$ dB. Führt die Tür direkt in einen Aufenthaltsraum, gilt eine Anforderung von $R'_w = 37$ dB.

2.2 Hotels

In DIN 4109-1 Kapitel 6.1, Tabelle 4 stehen Anforderungen an die Schalldämmung in Hotels und Beherbergungsstätten. In Zeile 6 wird eine Anforderung für Türen zwischen Fluren und Übernachtungsräumen mit $R'_w = 32$ dB festgelegt.

2.3 Schulen

In DIN 4109-1 Kapitel 6.3, Tabelle 6 stehen Anforderungen an die Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen. In Zeile 8 und 9 werden abhängig vom Grundriss Anforderungen an Türen festgelegt. Türen die von Fluren in Unterrichtsräume führen besitzen eine Anforderung von $R'_w = 32$ dB. Neu ist eine Anforderung an Türen zwischen Unterrichtsräumen mit $R'_w = 37$ dB.

2.4 Krankenhäuser

In DIN 4109-1 Kapitel 6.2, Tabelle 5 stehen Anforderungen an die Schalldämmung in Krankenhäusern und Sanatorien. In Zeilen 9 bis 11 werden abhängig vom Grundriss Anforderungen an Türen festgelegt. Türen zwischen Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern sowie zwischen Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern besitzen eine Anforderung von $R'_w = 37$ dB. Für Türen zwischen Fluren und Krankenzimmern sowie zwischen Fluren und Operations- bzw. Behandlungsräumen und zwischen Operations- bzw. Behandlungsräumen ist eine Anforderung von $R'_w = 32$ dB festgelegt. Neu hinzugekommen ist eine Anforderung von $R'_w = 37$ dB an Türen zwischen Räumen, die einem erhöhtem Ruhebedürfnis oder Vertraulichkeit unterliegen.

3 Nachweis- und Rechenverfahren

DIN 4109-2 gibt die Regeln für den rechnerischen Nachweis der Schalldämmung vor. Türen im Gebäudeinneren nehmen hier eine Sonderstellung ein, da für Türen als einziges Bauteil direkte Anforderungen formuliert sind, so dass die Anwendung des Rechenverfahrens entfällt. Im Vergleich zur Vorgängernorm haben sich folgende Änderungen beim Sicherheitskonzept ergeben:

Das Vorhaltemaß entfällt und wird durch einen Sicherheitsbeiwert ersetzt

Die Berechnung und Planung von Übertragungen erfolgt in der neuen DIN 4109 mit Bauteilwerten ohne Berücksichtigung eines Vorhaltemaßes für das einzelne Bauteil. Es gibt also kein $R_{w,R}$ mehr! Stattdessen wird ein sogenannter Sicherheitsbeiwert u_{Prog} eingeführt, der auf die berechnete Gesamtsituation R'_w beim Vergleich mit der Anforderung angewendet wird, also

$$R'_w - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } R'_w \text{ [dB]}$$

Sicherheitsbeiwert

Für Innen- und Laubengangtüren beträgt der pauschalierte Sicherheitsbeiwert $u_{\text{Prog}} = 5$ dB. Da die Anforderungen bei Innentüren an das Bauteil direkt gestellt werden, gilt für deren Nachweis:

$$R_w - 5 \text{ dB} \geq \text{erf. } R_w \text{ [dB]}$$

Da der Sicherheitsbeiwert von 5 dB zahlenmäßig gleich ist mit dem Vorhaltemaß aus DIN 4109:1989 [1] hat sich am Anforderungsniveau für die Innentüren praktisch nichts geändert.

4 Bauteilkatalog

Ein Überarbeitungsschwerpunkt bei DIN 4109 war die Aktualisierung des Bauteilkatalogs. Alle dargestellten schalltechnischen Kenngrößen der Bauteile sind Laborprüfwerte entsprechend der aktuellen Laborprüfnormen [8] ohne weitere Sicherheitsabschläge.

Alternativ zur Anwendung von Konstruktionen, die im Bauteilkatalog beschrieben werden, kann der Nachweis nach wie vor auch durch Messung der Schalldämmung im Laborprüfstand erfolgen.

In den neuen Bauteilkatalog (DIN 4109-35 [6] für Elemente, Fenster, Türen, Vorhangsfassaden) wurde nun auch ein **tabellarisches Nachweisverfahren** für Türen und Fugen aufgenommen, mit dem der Nachweis für Türen bis zu einem bewerteten Schalldämmmaß $R_w = 35$ dB geführt werden kann. Diese Neuregelungen zum Nachweisverfahren der Schalldämmung von Innentüren beruhen auf Forschungsergebnissen des ift Rosenheim [9]. Hiermit können verschiedene Konstruktionsvarianten von Türen und Türblättern einfach nachgewiesen werden, vielfach ohne separaten prüftechnischen Nachweis.

Für den tabellarischen Nachweis der Schalldämmung werden das bewertete Schalldämmmaß R_w des Türblatts und die Fugenschalldämmung $R_{S,w}$ (bewertetes Fugenschalldämmmaß) für Falz- und Bodendichtung benötigt.

Der Nachweis der Schalldämmung einer betriebsfertigen Tür mit Anforderung erf. $R_{w,Tür}$ (als Laborprüfwert) gilt nach Tabelle 4 aus DIN 4109-35 als erfüllt, wenn bei einem überfalzten Türblatt der Türblattwert $R_{w,Türblatt}$ um mindestens 2 dB über erf. $R_{w,Tür}$ und gleichzeitig die Fugenschalldämm-Maße von Falz- und Bodendichtung $R_{S,w,Falzichtung}$, $R_{S,w,Bodendichtung}$ jeweils mindestens um 10 dB über erf. $R_{w,Tür}$ liegen. Bei einem stumpf einschlagenden Türblatt gilt prinzipiell die gleiche Regel, nur dass hier der Türblattwert $R_{w,Türblatt}$ um mindestens 4 dB über erf. $R_{w,Tür}$ liegen muss.

Ein Beispiel für den Nachweis einer stumpf einschlagenden Tür mit Anforderung $R_{w,Tür} = 32$ dB wird in Kap. 5 gezeigt.

Das bewertete Fugenschalldämm-Maß $R_{S,w}$ hat als neue schalltechnische Kenngröße Eingang in DIN 4109 gefunden. Es kann messtechnisch nach DIN EN ISO 10140-1 [8] bestimmt werden. Einige Beispieldaten sind in Tabelle 7 des Bauteilkatalogs DIN 4109-35 angegeben. Sie liegen bei einer mechanischen Absenktdichtung in einer Nut mit Passung über glattem festem Untergrund bei einer Bodenluft von 7 mm und bei einer Falzdichtung mit seitlich und oben vollständig anliegender Dichtung bei jeweils $R_{S,w} = 35$ dB.

Tabelle 7 ist auf Holz- und Metallzargen anwendbar. Der Wert bezieht sich auf den Zustand „Tür in Falle“, also nicht verriegelt, sofern nicht anders vereinbart. Zudem gibt es in DIN 4109-35 eine Tabelle 5 mit Korrekturwerten für Türblätter, die bei konstruktiven Ände-

rungen ohne prüftechnischen Nachweis verwendbar sind. Diese Korrekturwerte müssen rechnerisch auf die Türblattwerte aufgeschlagen werden, bevor sie zum Nachweis der Schalldämmung des betriebsbereiten Türelements angewendet werden.

5 Anwendungsbeispiel

Das Anwendungsbeispiel soll das in Kap. 4 dargestellte neue Tabellenverfahren für den Nachweis der Schalldämmung von Innentüren veranschaulichen.

Randbedingungen Anwendungsbeispiel

Wohnungseingangstür in einem Mehrfamilienhaus, die in einen abgeschlossenen Flur in der Wohnung führt. Als konstruktives Detail wird vorgegeben, dass die Tür schwellenlos (d.h. mit absenkbarer Bodendichtung) und das Türblatt stumpf einschlagend ausgeführt werden soll.

Schritt 1: Festlegung der Anforderung lt. DIN 4109-1 (Kap. 2.1)

Anforderung erf. $R'_w = 27$ dB

Schritt 2: Berücksichtigung Sicherheitsbeiwert

Zum Nachweis der Schalldämmung wird ein Sicherheitsbeiwert $u_{\text{prog}} = 5$ dB eingerechnet (Kap. 3).

Anforderung an Tür im betriebsfertigen Zustand

$R_{w,\text{Tür}} = \text{erf. } R'_w + u_{\text{prog}} = 27 \text{ dB} + 5 \text{ dB} = 32 \text{ dB}$

Schritt 3: Nachweis der Schalldämmung der Tür

Über Tabelle 4 aus DIN 4109-35 kann die Anforderung an die Schalldämmung des betriebsfertigen Türelements nachgewiesen werden, wenn ein ausreichend schalldämmendes Türblatt mit geeigneten Falz- und Bodendichtungen kombiniert wird.

Ergebnis:

Schalldämmung Türblatt (stumpf einschlagend)

$R_{w,\text{Türblatt}} \geq R_{w,\text{Tür}} + 4 \text{ dB} = 32 \text{ dB} + 4 \text{ dB} = \mathbf{36 \text{ dB}}$

Fugenschalldämmung Falzdichtung

$R_{s,w,\text{Falzdichtung}} \geq R_{w,\text{Tür}} + 10 \text{ dB} = 32 \text{ dB} + 10 \text{ dB} = \mathbf{42 \text{ dB}}$

Fugenschalldämmung Bodendichtung

$R_{s,w,\text{Bodendichtung}} \geq R_{w,\text{Tür}} + 10 \text{ dB} = 32 \text{ dB} + 10 \text{ dB} = \mathbf{42 \text{ dB}}$

Damit kann die geforderte Schalldämmung der Tür für die dargestellte Situation durch Einsatz eines Türblatts mit einer Schalldämmung von $R_{w,Türblatt} \geq 36$ dB und von Falz- und Bodendichtungen mit einer Fugenschalldämmung von jeweils $R_{S,w} \geq 42$ dB erreicht und einfach nachgewiesen werden.

Literatur

- [1] DIN 4109:1989-11 – Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise.
DIN 4109 Bbl. 1:1989-11 – Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren.
DIN 4109 Bbl. 1/A1:2003-09 – Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren; Änderung A1.
DIN 4109 Bbl.-3:1996-09 – Schallschutz im Hochbau, Berechnung von $R'_{w,R}$ für den Nachweis der Eignung nach DIN 4109 aus Werten des im Labor ermittelten Schalldämm-Maßes R_w .
DIN 4109-11:2010-05 – Schallschutz im Hochbau, Güte- und Eignungsprüfungen
- [2] DIN 4109-1:2016-07
Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
- [3] DIN 4109-1:2018-01
Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
- [4] DIN 4109-2:2016-07
Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- [5] DIN 4109-2:2018-01
Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- [6] DIN 4109-31 bis -36:2016-07
Schallschutz im Hochbau – Teil 31 bis 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog)
Teil 31: Rahmendokument
Teil 32: Massivbau
Teil 33: Holz-, Leicht- und Trockenbau
Teil 34: Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen
Teil 35: Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden
Teil 36: Gebäudetechnische Anlagen
- [7] DIN 4109-4: 2016-07
Schallschutz im Hochbau – Teil 4: Bauakustische Prüfungen
- [8] Normenreihe DIN EN ISO 10140:2010
Akustik – Messung Schalldämmung von Bauteilen in Prüfständen
Teil 1: 2016-12: Anwendungsregeln für bestimmte Produkte
Teil 2: 2010-12: Messung der Luftschalldämmung
Teil 3: 2015-11: Messung der Trittschalldämmung
Teil 4: 2010-12: Messverfahren und Anforderungen
Teil 5: 2014-09: Anforderungen an Prüfstände und Prüfeinrichtungen
- [9] Froelich, H., Schumacher, R. und Saß, B.:
Konstruktionsmerkmale für schalldämmende Wohnungseingangstüren und Bürotüren aus Holz und Holzwerkstoffen.
Forschungsbericht des ift Rosenheim zum Forschungsvorhaben, gefördert durch die AiF, 1996

Autoren



Dr. Joachim Hessinger ist promovierter Diplom-Physiker und seit 2005 Prüfstellenleiter im ift-Labor Bauakustik. Davor war er lange Jahre als Prüflingenieur im Bereich Bauphysik und Bauakustik tätig. Diese Kompetenzen stellt er als Mitarbeiter in Normungsgremien, als Autor von Fachbeiträgen sowie als Referent zum Thema Bauakustik und als Dozent an Hochschulen zur Verfügung.



Dipl. Ing. (FH) **Bernd Saß** ist seit 1993 Mitarbeiter am ift Rosenheim. 2001 wurde er Prüfstellenleiter für den Bereich Bauakustik; seit 2004 ist er stellvertretender Prüfstellenleiter des ift-Labors Bauakustik. Er ist „Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern für Schallschutz von Fenstern, Türen, Toren und Verglasungen“. Er ist Referent, Fachautor und Mitglied in verschiedenen Norm- und Fachausschüssen.

Über das ift Rosenheim

Das ift Rosenheim ist eine europaweit notifizierte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle und international nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Im Mittelpunkt steht die praxisnahe, ganzheitliche und schnelle Prüfung und Bewertung aller Eigenschaften von Fenstern, Fassaden, Türen, Toren, Glas und Baustoffen. Ziel ist die nachhaltige Verbesserung von Produktqualität, Konstruktion und Technik sowie Normungsarbeit und Forschung. Die Zertifizierung durch das ift Rosenheim sichert eine europaweite Akzeptanz. Das ift ist der Wissensvermittlung verpflichtet und genießt als neutrale Institution deshalb bei den Medien einen besonderen Status – die Publikationen dokumentieren den aktuellen Stand der Technik.