

*Dr. Joachim Hessinger
Dipl.-Ing. (FH) Bernd Saß
ift Rosenheim*

Neufassung DIN 4109 – Fenster

Geänderte Regeln für Schallschutz in Deutschland

In Deutschland nimmt der Schallschutz im Hochbau eine immer größere Bedeutung ein. DIN 4109 ist das Regelwerk zur Festlegung und zum Nachweis des erforderlichen, d.h. bauaufsichtlich geschuldeten Schallschutzes in Deutschland. Sie regelt den Schallschutz innerhalb des Gebäudes mit Anforderungen an Luft- und Trittschalldämmung sowie den Schallschutz gegen Lärm aus gebäudetechnischen Anlagen und gegen Außenlärm. Die Norm ist 2016 und mit Ergänzung 2018 als Neufassung erschienen. Nachfolgend werden die wesentlichen Änderungen im Hinblick auf den Schallschutz von Fenstern beschrieben.

1 Einführung

Im Vergleich zur Fassung der DIN 4109 aus dem Jahr 1989 [1] erfolgten verschiedene Änderungen, die nachfolgend diskutiert werden. 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;
- Die Teile 31 bis 36 enthalten den Bauteilkatalog mit Konstruktionen zum Nachweis des Schallschutzes;
- Teil 4 enthält Regelungen zum Nachweis über bauakustische Messungen.

Ein Teil 5 für den erhöhten Schallschutz im Wohnbereich ist in Vorbereitung.

2 Anforderungen

Als maßgebliche Kenngrößen werden in DIN 4109-1 folgende Kenngrößen und Anforderungen definiert, die für das Bauteil (z.B. Wand oder Decke) im ausgeführten Bau gelten:

- das bewertete **Bau-Schalldämm-Maß R'_w** für die Luftschalldämmung,
- 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 **Spektrum-Anpassungswerte** nach EN ISO 717 Teil 1 und 2 sowie die Schalldämmung in einem erweiterten Frequenzbereich von 50 bis 5000 Hz werden im bauaufsichtlichen Nachweisverfahren in Deutschland nicht berücksichtigt.

Entsprechend der Vorgaben des DIN wurde das Anforderungsniveau im Vergleich zur Vorgängerfassung aus dem Jahr 1989 im Wesentlichen gleich gehalten. Allerdings hat man im Hinblick auf richterliche Entscheidungen des BGH in einzelnen Bereichen eine Erhöhung der Schallschutzanforderung vorgenommen, so z.B. bei der Trittschalldämmung von Decken sowie beim Schallschutz in Doppel- und Reihenhäusern.

Bei der Luftschalldämmung gegen Außenlärm wurde in der 2016er Fassung das Nachweisverfahren im Prinzip belassen. Als Kenngröße für die Schalldämmung der Außenhülle wird zunächst in Abhängigkeit von der Außenlärmbelastung das erf. $R'_{w,ges}$ für die Außenfassade festgelegt, eingeteilt in die Lärmpegelbereiche I bis VII. Die Korrektursummanden für die Raumgeometrien werden nun nicht mehr tabellarisch dargestellt, sondern über einen Formelzusammenhang eingerechnet. Dadurch ergeben sich jedoch keine Änderungen im Schalldämmniveau.

Nach erneuter Aktualisierung der DIN 4109 im Jahr 2018, die in der Fachwelt [10] kontrovers diskutiert wurde, wird die Anforderung an die Schalldämmung der Außenbauteile (erf. R'_w) nicht mehr in 5 dB-Schritten erfolgen, sondern dB-genau berechnet werden auf Basis des maßgeblichen Außenlärmpegels. Auch wurden die Vorgaben für die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels u.a. im Schienenverkehr noch einmal modifiziert.

3 Nachweis- und Rechenverfahren

DIN 4109-2 gibt die Regeln für den rechnerischen Nachweis der Schalldämmung vor. Die Eingangsdaten für diese Berechnungen entstammen entweder dem Bauteilkatalog der Norm (DIN 4109-31 bis -36) oder beruhen auf Messungen der Luft- und Trittschalldämmung in nebenwegfreien Prüfständen [9]. Das Rechenverfahren der neuen DIN 4109 wurde teilweise überarbeitet. Für den Nachweis des erforderlichen Schallschutzes wurde auch das Sicherheitskonzept neu geregelt: Von einer bauteilspezifischen Betrachtung (Rechenwerte mit Abzug bzw. Aufschlag eines Vorhaltemaßes) wurde auf eine Betrachtung der Gesamtsituation mit einem Sicherheitsbeiwert u_{prog} umgestellt.

3.1 Schallschutz gegen Außenlärm

Beim Berechnungsverfahren für den Schallschutz gegen Außenlärm hat es bei der Vorgehensweise keine sachlichen Änderungen gegeben. Die resultierende Schalldämmung der Gebäudehülle wird abhängig von den Flächenanteilen und der Schalldämmung der

einzelnen Komponenten d.h. von Wand, Fenster und sonstigen Bauteilen (wie Türen, Rollladenkästen, Lüfter) ermittelt.

Änderungen haben sich bei folgenden Punkten ergeben:

- Nur noch rechnerische Ermittlung der resultierenden Schalldämmung von Fenster/Wand-Kombinationen, Nachweistabelle 10 aus DIN 4109:1989 entfällt;
- Berücksichtigung der Einbausituation von Fenstern
 - bei schalltechnisch unkritischer Situation (Bild 1) erfolgt keine separate Berücksichtigung,
 - bei schalltechnisch kritischer Situation (Bild 1) erfolgt eine rechnerische Berücksichtigung der Schallübertragung (Gleichung 3) bei Einsatz der Fugenschalldämmung;
- Berücksichtigung der Flankenschallübertragung bei Außenwänden, ist aber nur relevant bei massiven Außenwände (z.B. Beton-, Ziegel oder Kalksandsteinwände) mit einer Schalldämmung von $R_w \geq 50$ dB bei einer resultierenden Schalldämmung von $R'_{w,ges} > 40$ dB.

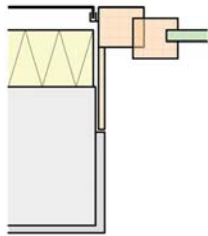
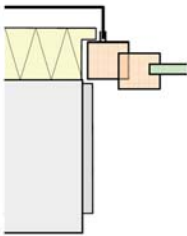
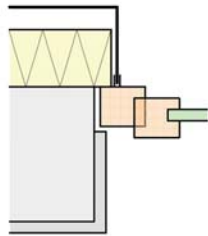
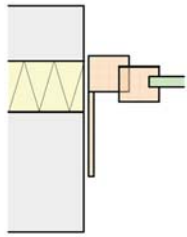
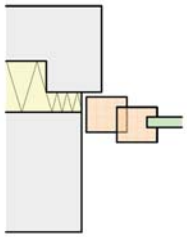
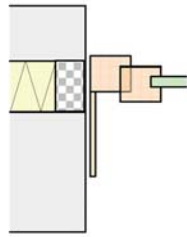
Außenwand	Einbaubeispiel 1	Einbaubeispiel 2	Einbaubeispiel 3
Massivwand mit vorgehängter, hinterlüfteter Fassade			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene, außen bündig	Einbau in Dämmebene, innen bündig	Einbau außen bündig in der Massivwand
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch
Zweischalige Massivwand			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene, außen bündig	Einbau in die raumseitige Massivwand, gegen Anschlag	Einbau in der Dämmebene mit Montagezarge
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch

Bild 1 Schematische Darstellung von Fenstereinbausituationen im Hinblick auf deren schalltechnische Eignung; die Darstellung ist vergleichbar der im RAL-Montageleitfaden für Fenster und Haustüren [8]

Gleichung 1 Berechnung der resultierenden Schalldämmung res. $R'_{w,ges}$ für eine Außenwand bestehend aus Einzelkomponenten

$$R'_{w,ges} = -10 \cdot \lg \left(\sum_{i=1}^m 10^{\frac{R_{e,i,w}}{10}} \right) \text{ dB}$$

Die Schalldämmung einer Außenwand wird allgemein berechnet durch Gleichung 1, wobei die Größe $R_{e,i,w}$ das bewertete Schalldämm-Maß einer Einzelkomponente (Wand, Fenster, Tür,...) darstellt, welches auf die Gesamtfläche der Außenwand hochgerechnet wurde. Bei der Schalldämmung der Wände ist abhängig von deren Schalldämmniveau und der Bauweise auch eine Flankenübertragung zu berücksichtigen.

Liegt kein Einfluss durch die Einbausituation vor entsprechend einer schalltechnisch unkritischen Situation nach Bild 1, so ergibt sich für den einfachen Fall einer Wand mit einem Fenster folgende Gleichung:

Gleichung 2 Berechnung resultierende Schalldämmung res. $R'_{w,ges}$ für Außenwand bestehend aus einem Wandelement (Fläche S_{Wand}) und einem Fenster (Fläche $S_{Fenster}$)

$$R'_{w,ges} = -10 \cdot \text{Log} (10^{-0,1 \cdot R_{e,Wand,w}} + 10^{-0,1 \cdot R_{e,Fenster,w}})$$

und entsprechend einer flächenabhängigen Darstellung

$$R'_{w,ges} = -10 \cdot \text{Log} \left(\frac{S_{Wand}}{S_{ges}} 10^{-0,1 \cdot R_{w,Wand}} + \frac{S_{Fenster}}{S_{ges}} 10^{-0,1 \cdot R_{w,Fenster}} \right) \quad \text{mit}$$

- $R_{w,Wand}$ bewertetes Schalldämm-Maß des Wandbauteils der Außenwand,
- $R_{w,Fenster}$ bewertetes Schalldämm-Maß des Fensters,
- S_{ges} Gesamtfläche der Außenwand = $S_{Wand} + S_{Fenster}$.

Wenn beim Fenster bei einer schalltechnisch kritischen Einbausituation die Einflüsse über ein Fugenschalldämm-Maß $R_{s,w}$ berücksichtigt werden müssen, so kann Gleichung 3 angewendet werden.

Gleichung 3 Berechnung resultierende Schalldämmung res. $R'_{w,ges}$ für Außenwand mit Fenster inkl. Schallübertragung über Einbaufuge

$$R_{w,Fenster \text{ mit Einbaufuge}} = -10 \cdot \text{Log} \left(10^{-0,1 \cdot R_{w,Fenster}} + \frac{l \cdot l_0}{S_{Fenster}} 10^{-0,1 \cdot R_{s,w,Einbaufuge}} \right)$$

$$R'_{w,ges} = -10 \cdot \text{Log} \left(\frac{S_{Wand}}{S_{ges}} 10^{-0,1 \cdot R_{w,Wand}} + \frac{S_{Fenster}}{S_{ges}} 10^{-0,1 \cdot R_{w,Fenster}} + \frac{l \cdot l_0}{S_{ges}} 10^{-0,1 \cdot R_{s,w,Einbaufuge}} \right)$$

Berechnung der resultierenden Schalldämmung res. $R'_{w,ges}$ für eine Außenwand bestehend aus einem Wandelement (Fläche S_{Wand}) und einem Fenster (Fläche $S_{Fenster}$) mit einer Einbaufuge (Gesamtlänge der Fuge von l m) für den vereinfachten Fall einer umlaufend identischen Einbaufuge mit:

- $R_{w,Wand}$ bewertetes Schalldämm-Maß des Wandbauteils der Außenwand
- $R_{w,Fenster}$ bewertetes Schalldämm-Maß des Fensters
- $R_{S,w, Einbaufuge}$ bewertetes Fugenschalldämm-Maß der Einbaufuge des Fensters
- $l_0 = 1$ m Bezugslänge
- S_{ges} Gesamtfläche der Außenwand = $S_{Wand} + S_{Fenster}$

3.2 Sicherheitskonzept (ehemals Vorhaltemaß)

Eine der wesentlichen Änderungen in DIN 4109 betrifft das Sicherheitskonzept. In der Vorgängernorm erfolgte dies über ein sogenanntes Vorhaltemaß, welches von den Prüfwerten des Bauteils abgezogen oder aufgeschlagen wurde. Daraus resultierte dann z.B. der Rechenwert des bewerteten Schalldämm-Maßes $R_{w,R}$.

Jetzt berücksichtigt man die Unsicherheiten beim Endresultat der Berechnung. Dazu erfolgt die Berechnung der schalltechnischen Kenngrößen wie z.B. das bewertete Bau-Schalldämm-Maß (z.B. Gleichung 2 oder 3) zunächst mit den Laborprüfwerten bzw. mit den Kennwerten aus dem Bauteilkatalog. Die Berücksichtigung der Unsicherheiten erfolgt dann durch einen Sicherheitsbeiwert u_{prog} , der von diesem Berechnungsergebnis abgezogen wird. Für die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (ausgenommen Laubengangtüren) wird ein u_{prog} von 2 dB angesetzt.

Gleichung 4 Sicherheitsbeiwert u_{prog} bei Luftschalldämmung Außenfassade

$$R'_{w,ges} - k \times u_{prog} \geq erf. R'_{w,ges} + K_{AL} \text{ in dB}$$

Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwerts u_{prog} bei der Luftschalldämmung der Außenfassade. Der Korrektursummand K_{AL} berücksichtigt die Fassadenfläche und die Grundfläche des schutzbedürftigen Raums in der Bausituation. Für die Anwendung der DIN 4109 wurde der Erweiterungsfaktor auf $k = 1$ festgesetzt [4].

4 Bauteilkatalog

Ein Überarbeitungsschwerpunkt bei DIN 4109 war die Aktualisierung des Bauteilkatalogs aus dem Jahr 1989. Aufgrund der großen Anzahl an Konstruktionen wurde entschieden, den Bauteilkatalog in 5 Teile plus Rahmendokument (Teile 31 bis 36) aufzuteilen. Die 5 Teile sind gegliedert nach Massivbau, Holz- und Leichtbau, Vorsatzschalen, Elemente und gebäudetechnischen Anlagen.

Alle dargestellten schalltechnischen Kenngrößen der Bauteile basieren auf Prüfwerten entsprechend aktueller Laborprüfnormen [9] ohne Sicherheitsabschläge. Alternativ zur Anwendung von Konstruktionen, die im Bauteilkatalog beschrieben werden, kann der Nachweis auch durch Messung der Schalldämmung im Laborprüfstand oder durch Anwendung von Produktdeklarationen z.B. aus dem CE-Kennzeichen erfolgen.

In Teil 35 der DIN 4109 (Bauteile und Elemente) finden sich Tabellen für Fenster, Rolllädenkästen, Innentüren, Gläser und Fugen.

4.1 Nachweis für Fenster

Zentral für die Prognose der Schalldämmung von Einfachfenstern mit Hilfe der Bauteilsammlung ist in DIN 4109-35 die Tabelle 1 „Schalldämmung von Fenstern“. Diese Tabelle basiert auf der Vorgängernorm (Tabelle 40 aus der Änderung A1 des Beiblatts 1 zur DIN 4109:2003-09) und zeigt auch heute noch aktuelle Einfachfensterkonstruktionen. Die in Tabelle 2 der DIN 4109-35 beschriebenen Verbund- und Kastenfensterkonstruktionen stützen sich noch auf Analysen für Beiblatt 1 der DIN 4109:1989.

Tabelle 1 Fenstertabelle, Auszug aus Tabelle 1 der DIN 4109-35 [6], [11]

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeile	R_w dB	C^a dB	C_{tr}^a dB	Konstruktions- merkmale	Einfachfenster mit MIG ^b	Korrekturwerte dB				
						K_{RA}	K_S	K_{FV}	$K_{F,1.5}$	K_{Sp}
1	25			d_{Ges} in mm SZR in mm oder $R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	≥ 6 ≥ 8 ≥ 27 —	—	—	—	—	—
2	30	—	—	d_{Ges} in mm SZR in mm oder $R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	≥ 6 ≥ 12 ≥ 30 ⓪	—	—	—	—	—
6	36	-1	-4	Glasaufbau in mm SZR in mm oder $R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	$\geq 6 + 4$ ≥ 16 ≥ 33 ⓪	-2	0	-1	0	0
7	37	-1	-4	Glasaufbau in mm SZR in mm oder $R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	$\geq 6 + 4$ ≥ 16 ≥ 35 ⓪	-2	0	-1	0	0
9	39	-2	-5	Glasaufbau in mm SZR in mm oder $R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	$\geq 10+4$ ≥ 20 ≥ 39 Ⓣ (AD/MD+ID) ^c	-2	0	0	0	0
10	40	-2	-5	$R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	≥ 40 Ⓣ (AD/MD+ID)	-2	0	0	-1	-1

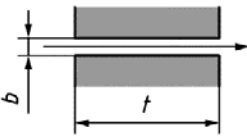
Bei den Angaben für Einfachfenster ergeben sich folgende Besonderheiten:

1. Es werden nur noch Prüfstandwerte und keine Rechenwerte angegeben.
2. Auch in der aktuellen Konstruktionstabelle wird die Verglasung alternativ über einen konkreten Glasaufbau oder über die Schalldämmung der Verglasung $R_{w,Glas}$ beschrieben. Die Konstruktionstabelle wurde auf die Möglichkeit eines Nachweises für 3-fach-MIG erweitert (SZR = Summe der Scheibenzwischenräume).
3. Tabelle 3 in DIN 4109-35 wurde neu aufgenommen und dokumentiert die Schalldämmung von Verglasungen. Diese können für die Anwendung der Fenstertabelle herangezogen werden.

4.2 Berücksichtigung der Einbaufuge

Wird für die Beurteilung der Einbausituation auch die Fugenschalldämmung der Einbaufuge benötigt, gibt es in Tabelle 8 der DIN 4109-35 Zahlenwerte des bewerteten Fugenschalldämm-Maßes $R_{S,w}$, die für eine Berechnung nach Gleichung 3 eingesetzt werden können.

Tabelle 2 Schalldämmung von Fugen die während der Gebrauchszeit dauerhaft abgedichtet werden (Bauanschlussfugen, Auszug aus Tabelle 8 der DIN 4109-35 [6]) [11]

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Merkmal der Fuge	Fugenquerschnitt (Prinzipskizze)	Fugentiefe mm	Fugenbreite mm	$R_{S,w}$ dB
4	Fuge, gefüllt mit Mineralfaserdämmstoff ^a		50 bis 100	10	35 bis 45
5				20	30 bis 40
6				30	25 bis 35
7	Fuge, gefüllt mit Montageschaum ^b		50 bis 100	10	≥ 50
8				20	≥ 47
9				30	≥ 45

^a Der Wert hängt von der Komprimierung der Mineralwolle ab.
^b Bei der Angabe der Werte wurde die Übertragung der idealen Fugen geometrie auf praktische Anwendungsfälle, z. B. Bauanschlussfugen von Fenstern, berücksichtigt.

4.3 Berücksichtigung von Rollladenkästen

Wird das Fensterelement mit einem Rollladenkasten kombiniert, können prinzipiell die Beispiele aus Tabelle 6 der DIN 4109-35 zur Prognoseberechnung verwendet werden. Die hier dargestellten Konstruktionen wurden allerdings der alten Bauteilsammlung Beiblatt 1 der DIN 4109 aus dem Jahr 1989 entnommen und entsprechen damit nicht mehr dem heutigen Stand der Technik.

5 Beispielrechnung – Fenster mit Einbaufuge

Für den Anwendungsfall eines Fensters mit umlaufender Einbaufuge ist neben den Schalldämm-Maßen von Fenster und Fuge das Verhältnis von umlaufender Fugenlänge l zur Fläche S des Fensters zu beachten. Dieses Verhältnis variiert je nach Fensterfläche und Längen-/Breitenverhältnis. Typische Werte für ein kleines, mittleres und großes Fenster sind in Tabelle 3 wiedergegeben.

Tabelle 3 Einteilung in Fensterkategorien

Kategorie	Fenstergröße (Breite × Höhe = S)	Fugenlänge l	Verhältnis l / S
Kleines Fenster	0,8 m × 0,8 m = 0,64 m ²	3,2 m	5 m/m ²
Mittleres Fenster	1,2 m × 1,5 m = 1,80 m ²	5,4 m	3 m/m ²
Großes Fenster	2,85 m × 2,5 m = 7,1 m ²	10,7 m	1,5 m/m ²

Damit kann das resultierende Schalldämm-Maß eines Fensters $R_{w, \text{Fenster mit Einbaufuge}}$ einschließlich der Einbausituation bestimmt werden. Bild 2 stellt diesen Zusammenhang grafisch dar, wobei von einer Abdichtung der Einbaufuge mit Dichtbändern in unterschiedlichen Qualitäten (Fugenschalldämmung) ausgegangen wurde. Der Einfluss der Fugenschalldämmung auf das resultierende Schalldämm-Maß nimmt mit größer werdendem Verhältnis von Fugenlänge zu Fensterfläche zu.

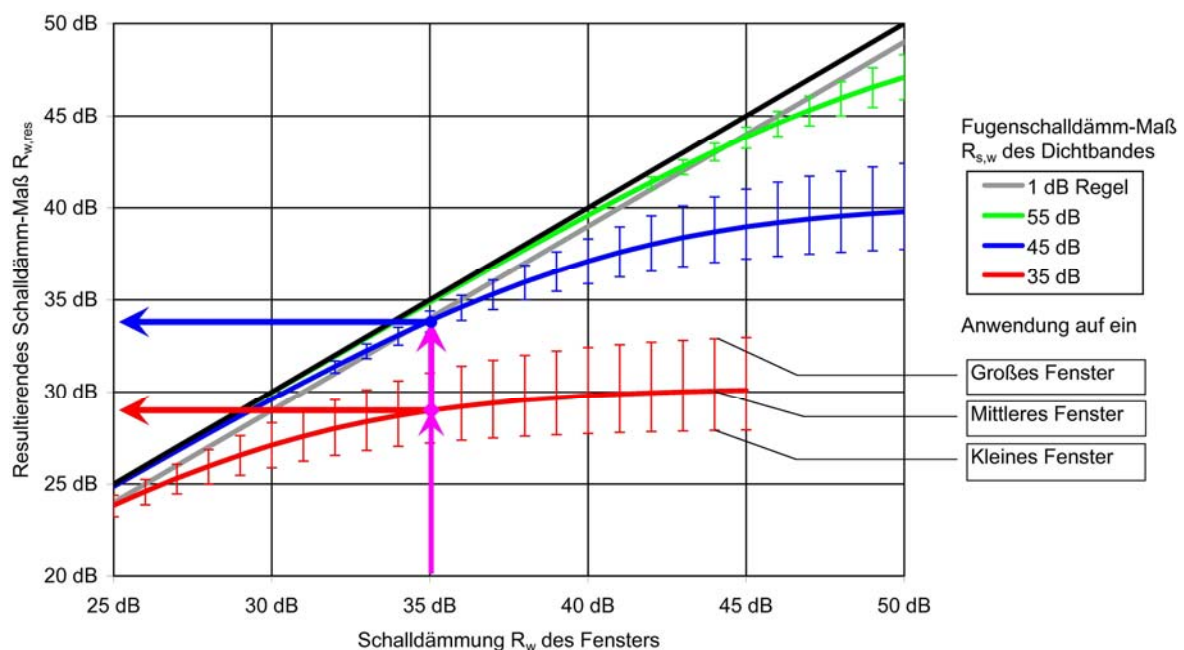


Bild 2 Rechnerischer Einfluss der Fugenschalldämmung auf das resultierende Schalldämm-Maß eines Fensters im eingebauten Zustand; Ablesebeispiel für Fenster mit $R_{w, \text{Fenster}} = 35 \text{ dB}$

Durch die Einbaufuge sollte die Schalldämmung eines Fensters nicht verschlechtert werden. Das Ablesebeispiel in Bild 2 zeigt die Effekte an einem Fenster mittlerer Größe. Kombiniert mit einer Fugenschalldämmung von $R_{s,w} = 35$ dB reduziert sich die Schalldämmung des Fensters von $R_w = 35$ dB auf $R_w = 29$ dB! Bei einer Fugenschalldämmung von $R_{s,w} = 45$ dB (blaue Kurve) beträgt der Verlust beim gleichen Fenster etwa 1 dB. Eine schlechte Fugenschalldämmung reduziert insbesondere die Wirkung hoch schalldämmender Fenster.

In einem zweiten Schritt wird dann die Schalldämmung des Fensters inklusive der Schallübertragung über die Einbaufuge noch mit der Schalldämmung der Wand zu einer resultierenden Schalldämmung $R'_{w,res}$ kombiniert. Tabelle 4 enthält das Ergebnis für eine Beispielberechnung für folgende Situation:

- Wand mit Schalldämmung $R'_{w,Wand} = 50$ dB und Fläche $S_W = 8,2$ m²
- Fenster mit Schalldämmung $R_{w,Fenster} = 35$ dB und Fläche $S_F = 1,8$ m²
- Einbaufuge mit Fugenschalldämmung $R_{s,w} = 35$ dB, 45 dB bzw. 55 dB
 bei Fugenlänge $l = 5,4$ m

Zum Vergleich sind in der rechten Ergebnisspalte die Ergebnisse für die Situation ohne Berücksichtigung der Schallübertragung über die Einbaufuge angegeben.

Tabelle 4 Ergebnis resultierende Schalldämmung von Außenwand mit Fenster und Einbaufuge

Einbaufuge $R_{s,w}$ in dB	Fenster ohne Einbaufuge $R_{w,Fenster}$ in dB	Fenster mit Einbaufuge $R_{w, Fenster mit Einbaufuge}$ in dB	Gesamtes Außenbauteil $R'_{w,res}$ in dB	
			mit Einbaufuge	ohne Einbaufuge
35	35	29 dB	36 dB	42 dB
45	35	34 dB	41 dB	42 dB
55	35	35 dB	42 dB	42 dB

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] Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für Neubau und Renovierung.
RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V., 03/2014
- [9] 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
- [10] Meier, A.:
Schallschutz gegen Außenlärm in DIN 4109 – Anforderungen und Hintergründe.
Bauphysik 39 (2017)
- [11] Normen(-auszüge) sind mit Kenntnis des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. veröffentlicht.
Maßgebend für das Anwenden der DIN-Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

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.