

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Schalldämmung von Fenstern  
und deren Zusatzeinrichtungen

VDI 2719

Sound isolation of windows  
and their auxiliary equipment

Inhalt	Seite	Seite
Vorbemerkung . . . . .	2	
<b>1 Zweck und Anwendung</b> . . . . .	<b>2</b>	
<b>2 Einflüsse auf die Schalldämmung von Fenstern</b> . . . . .	<b>3</b>	
2.1 Scheibendicke, Frequenz und Schalleinfallswinkel . . . . .	3	
2.2 Mehrschaligkeit . . . . .	3	
2.3 Gasfüllungen . . . . .	4	
2.4 Schallabsorbierende Laibungen . . . . .	4	
2.5 Fugen . . . . .	4	
2.6 Rahmenmaterial und Verarbeitung . . . . .	4	
2.7 Alterungsverhalten . . . . .	5	
2.8 Scheibengröße . . . . .	5	
<b>3 Schallschutzklassen von Fenstern</b> . . . . .	<b>5</b>	
3.1 Definition der Schallschutzklassen . . . . .	5	
3.2 Zuordnung von Fensterkonstruktionen und Schallschutzklassen . . . . .	5	
<b>4 Anschluß der Fenster an den Baukörper</b> . . . . .	<b>8</b>	
<b>5 Schalldämmung von Zusatzeinrichtungen im Fensterbereich</b> . . . . .	<b>8</b>	
5.1 Lüftungseinrichtungen und -elemente . . . . .	9	
5.2 Rolladenkästen . . . . .	10	
5.3 Paneele, Brüstungselemente . . . . .	11	
<b>6 Bestimmung der zur Einhaltung eines vorgegebenen Innenpegels erforderlichen Schalldämmung</b> . . . . .	<b>11</b>	
6.1 Einflußgrößen . . . . .	11	
6.2 Maßgeblicher Freifeld-Außengeräuschpegel $L_0$ . . . . .	11	
6.3 Innenschallpegel $L_i$ . . . . .	11	
6.4 Abschätzung des notwendigen resultierenden Schalldämm-Maßes der gesamten Außenfläche eines Raumes . . . . .	12	
6.5 Berechnung des notwendigen Schalldämm-Maßes einer Teilfläche . . . . .	13	
6.6 Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes der Außenfläche . . . . .	14	
<b>7 Auswahl einer geeigneten Fensterkonstruktion zur Einhaltung eines notwendigen Schalldämm-Maßes <math>R'_w</math></b> . . . . .	<b>15</b>	
7.1 Auswahl nach Beispielen der Tabelle 3 . . . . .	15	
7.2 Auswahl anhand von Prüfzeugnissen oder Baumusterprüfungen . . . . .	15	
7.3 Rechnerische Abschätzung . . . . .	16	
<b>8 Verbesserung der Schalldämmung vorhandener Fenster</b> . . . . .	<b>16</b>	
8.1 Verbesserung der Dichtung . . . . .	17	
8.2 Montage eines Zusatzflügels oder eines Vorsatzfensters . . . . .	17	
8.3 Nachträgliche Verbesserung der Schalldämmung von Fenstern durch Rolläden und schalldämmende Rollos . . . . .	17	
<b>9 Nachweis der erreichten Schalldämmung am Bau</b> . . . . .	<b>18</b>	
<b>10 Schalldämmung und Lüftung</b> . . . . .	<b>18</b>	
10.1 Allgemeines . . . . .	18	
10.2 Lüftung über Fensteröffnungen . . . . .	18	
Schrifttum . . . . .	19	
<b>Anhang A Begriffe</b> . . . . .	<b>23</b>	
A1 Fenstertechnische Begriffe . . . . .	23	
A2 Lüftungstechnische Begriffe . . . . .	25	
A3 Lüftung über Fensteröffnung . . . . .	25	
A4 Schalltechnische Begriffe . . . . .	27	

VDI-Kommission Lärminderung  
Ausschuß Schalldämmung von Fenstern

VDI-Handbuch Lärminderung  
VDI-Handbuch Lüftungstechnik

Frühere Ausgaben: 7.72 Entwurf; 10.73  
9.83 Entwurf

Alle Rechte vorbehalten © VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1987

Zu beziehen durch Beuth Verlag GmbH, Berlin und Köln

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet

### Vorbemerkung

In dieser Richtlinie werden alle für die Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen wesentlichen Einflußgrößen behandelt. Damit kann für den jeweiligen Anwendungsfall das für ausreichenden Schallschutz geeignetste Fenster ausgewählt werden, wobei

- Ansprüche an den Schallschutz, die sich aus der Art der Raumnutzung ergeben, und
- die bewerteten Schalldämm-Maße und Flächenanteile der Außenwände, Lüftungseinrichtungen und Rolladenkästen

berücksichtigt werden.

Die nach dieser Richtlinie ermittelten „erforderlichen“ Schalldämm-Maße ergeben sich aus vorgegebenen Gleichungen und Planungserfordernissen. Sie sind nicht mit den „Anforderungen“ nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ gleichzusetzen.

Die Planung des Schallschutzes nach dieser Richtlinie setzt bauakustische Fachkenntnisse und Erfahrungen voraus.

### 1 Zweck und Anwendung

Zweck dieser Richtlinie ist es,

- die vorwiegend durch die Fenster beeinflusste Schalldämmung zwischen außen und innen gezielt planen zu können, um unnötig hohe Kosten als Folge schalltechnisch überdimensionierter Fenster zu vermeiden,
- durch die Einteilung der Fenster in Schallschutzklassen deren Ausschreibung und Auswahl zu erleichtern,
- Grundlagen zur Beurteilung und ggf. Verbesserung vorhandener Fenster zu schaffen,
- Möglichkeiten zur Lösung von Lüftungsproblemen, die bei dichten Fenstern auftreten können, aufzuzeigen,
- Hinweise für Qualitätskontrollen am Bau zu geben.

Die Richtlinie wendet sich an Hersteller und Lieferanten von Fenstern, an Architekten, Bauherren, Genehmigungsbehörden und Fachleute der Akustik.

## 2 Einflüsse auf die Schalldämmung von Fenstern

In den folgenden Abschnitten 2.1 bis 2.8 werden die wesentlichen physikalischen Einflüsse auf die Schalldämmung von Fenstern erläutert.

### 2.1 Scheibendicke, Frequenz und Schalleinfallswinkel

Die Schalldämmung einer Glasscheibe hängt insbesondere von der Dicke  $d$ , der Frequenz  $f$  und dem Schalleinfallswinkel  $\vartheta$  ab. Dieser Winkel wird aus der Schalleinfallrichtung und der Flächennormalen gebildet.

Die ungefähre Abhängigkeit des bewerteten Schalldämm-Maßes  $R_w$  von der Dicke der Glasscheiben zeigt Bild 1.

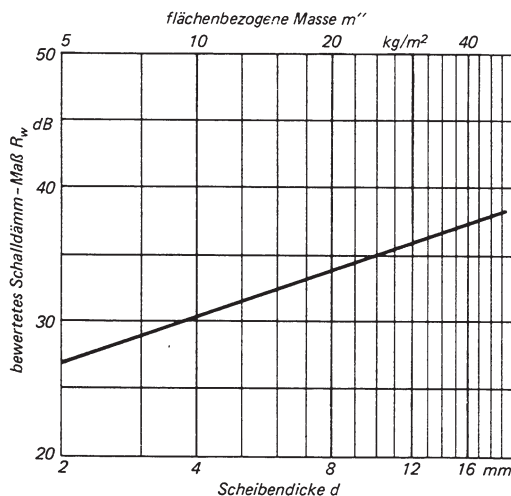


Bild 1. Bewertetes Schalldämm-Maß  $R_w$  von Glasscheiben, gültig für allseitig oder unter  $45^\circ$  einfallenden Schall

Bei vorwiegend gerichtet einfallendem Schall tritt infolge des Spuranpassungseffektes [35] in einem bestimmten Frequenzbereich eine stark verminderte Schalldämmung auf.

**Anmerkung:** Dies ist zu beachten, wenn Geräusche überwiegend aus einer bestimmten Richtung auftreten. Bild 2 zeigt am Beispiel einer 12 mm dicken Glasscheibe deutlich den Einfluß des Schalleinfallswinkels auf die Schalldämmung bei den verschiedenen Frequenzen.

Die Spuranpassungsfrequenz  $f_s$  (Koinzidenzfrequenz), bei der diese verminderte Schalldämmung auftritt, läßt sich für Glas wie folgt berechnen:

$$f_s = \frac{12000}{d \cdot \sin^2 \vartheta} \quad (1)$$

Es bedeuten

- $f_s$  Spuranpassungsfrequenz in Hz
- $d$  Scheibendicke in mm
- $\vartheta$  Schalleinfallswinkel

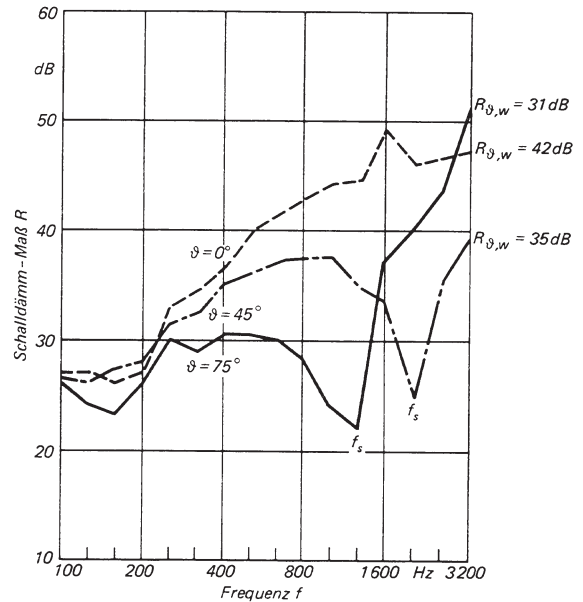


Bild 2. Schalldämmung einer 12 mm dicken Glasscheibe bei gerichtetem Schalleinfall unter 3 verschiedenen Einfallswinkeln  $\vartheta$  [1]  
 $f_s$  Spuranpassungsfrequenz

Bei Doppelverglasungen sollten verschieden dicke Scheiben gewählt werden, um den Spuranpassungseffekt abzuschwächen. Eine Erhöhung des Schalldämm-Maßes, vor allem im Bereich der Spuranpassung, kann durch Verwendung von Verbundglas in ein- oder mehrschaliger Verglasung erreicht werden, dessen Glas-Kunststoff-Verbund in einem weiten, dem Verwendungszweck angepaßten Temperatur- und Frequenzbereich optimierte viskoelastische Eigenschaften aufweist.

### 2.2 Mehrschaligkeit [2; 43]

Bei zwei- und mehrschaligen Verglasungen tritt infolge Kopplung der Scheiben über das dazwischenliegende Luft- oder Gaspolster bei den Resonanzfrequenzen  $f_r$  eine verminderte Schalldämmung auf.

Oberhalb von  $2f_r$  ist bei gleicher Gesamtglasdicke die Schalldämmung doppelschaliger Verglasungen höher als die von Einzelscheiben gleicher Gesamtglasdicke.

Die Resonanzfrequenz  $f_r$  bei Doppelverglasungen errechnet sich näherungsweise nach der Zahlenwertgleichung

$$f_r = 1200 \sqrt{\frac{1}{d_L} \left( \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} \right)} \quad (2)$$

mit

- $f_r$  Resonanzfrequenz in Hz
- $d_L$  lichter Scheibenabstand in mm
- $d_1, d_2$  Dicken der beiden Scheiben in mm