

Bauphysik in der Fenstertechnik

Modul 3: Schalldämmung am Fenster

Dipl.-Ing. (FH) Olaf Rolf



1

2

3

4

5

**Schalldämmung
am Fenster**

Begriffe

**Schalldämmung
am Fenster**

Kennzeichnende
Größen

**Schalldämmung
am Fenster**

Einflussgrößen

**Schalldämmung
am Fenster**

Konstruktive
Möglichkeiten

**Schalldämmung
am Fenster**

Planung,
Ausschreibung
und Montage

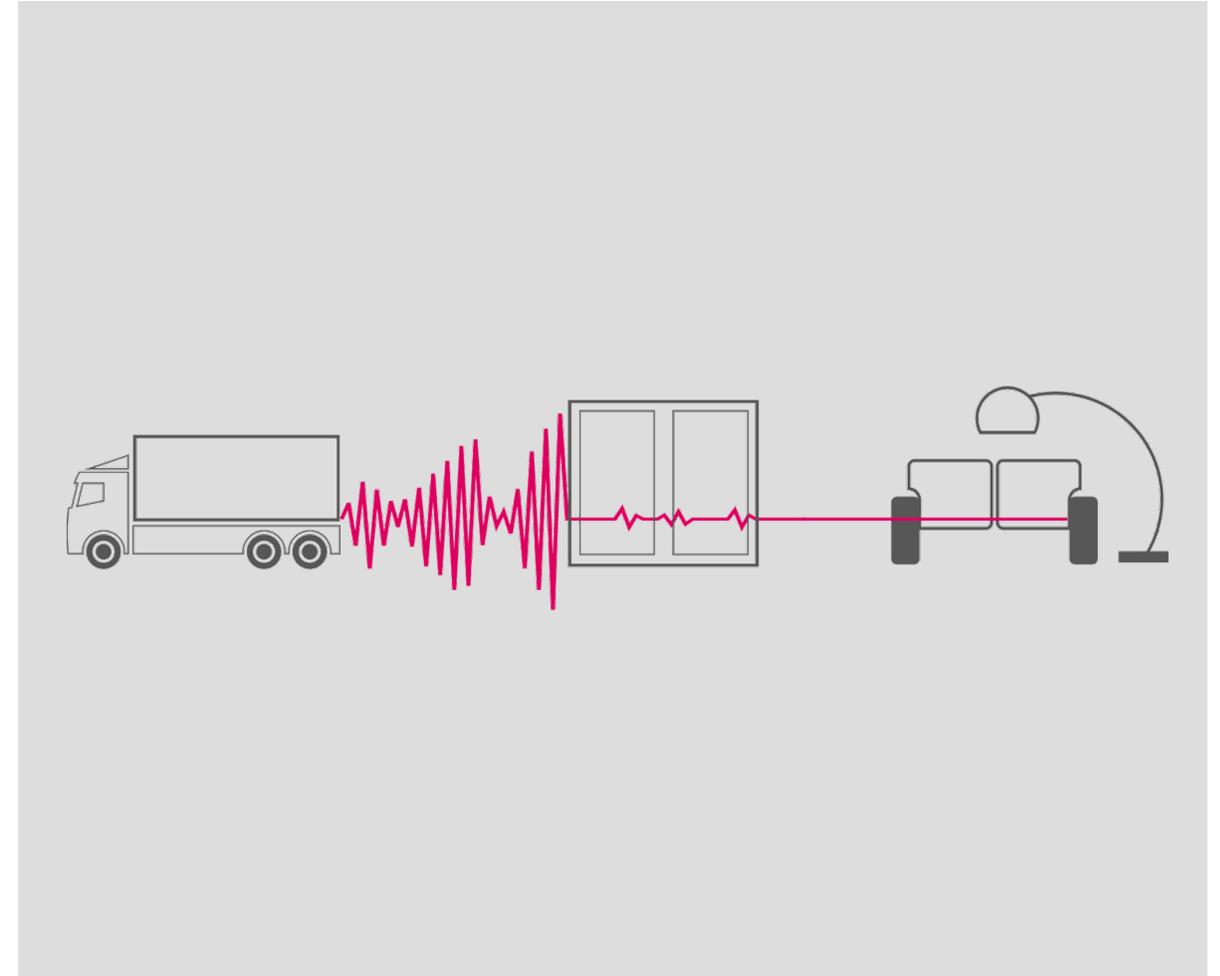


Schalldämmung am Fenster

Begriffe aus der Akustik: Der Luftschall

1 Von einer Lärmquelle erzeugter Schall breitet sich in der Luft aus.

Leichtes Material: Schlechte Dämmung!
Schweres Material: Gute Dämmung!



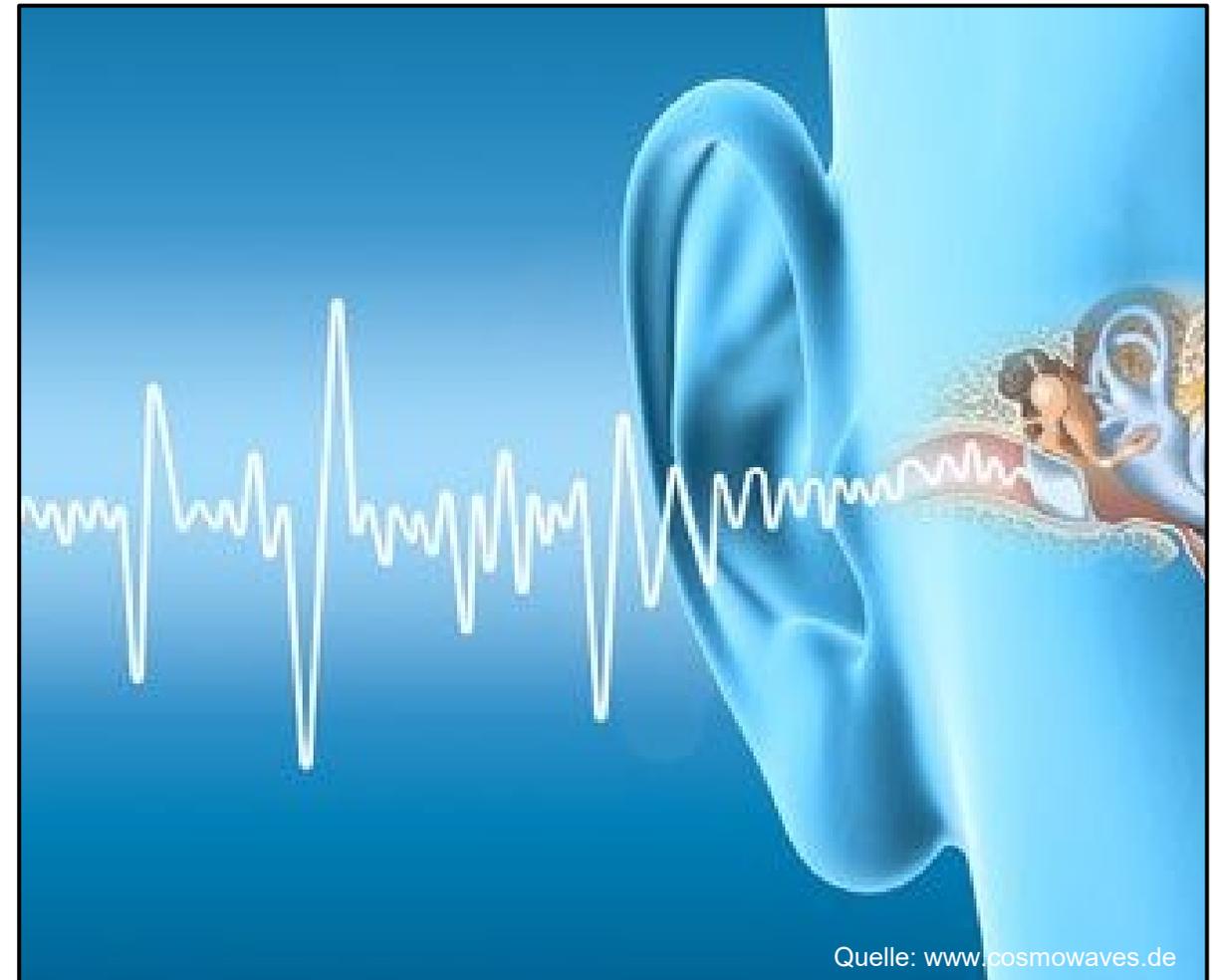
Schalldämmung am Fenster

Begriffe aus der Akustik: Der Schalldruck p in N/m^2

2 Druckdifferenz aufgrund des Wechsel-
druckes, welcher durch die Schallwellen
erzeugt wird.

Menschlicher Hörbereich des Schall-
druckes: $0,00002 \text{ N/m}^2$ bis 20 N/m^2
(Umfang: 10^6 Einheiten!)

Vergleich Luftdruck: 100.000 N/m^2



Quelle: www.cosmowaves.de



Schalldämmung am Fenster

Begriffe aus der Akustik: Der Schallpegel L in dB

3

$$\text{Schallpegel } L = \frac{\text{Schalldruck } p}{\text{Bezugsschalldruck } p_0}$$

Bezugsschalldruck p_0 : 0,00002 N/m²

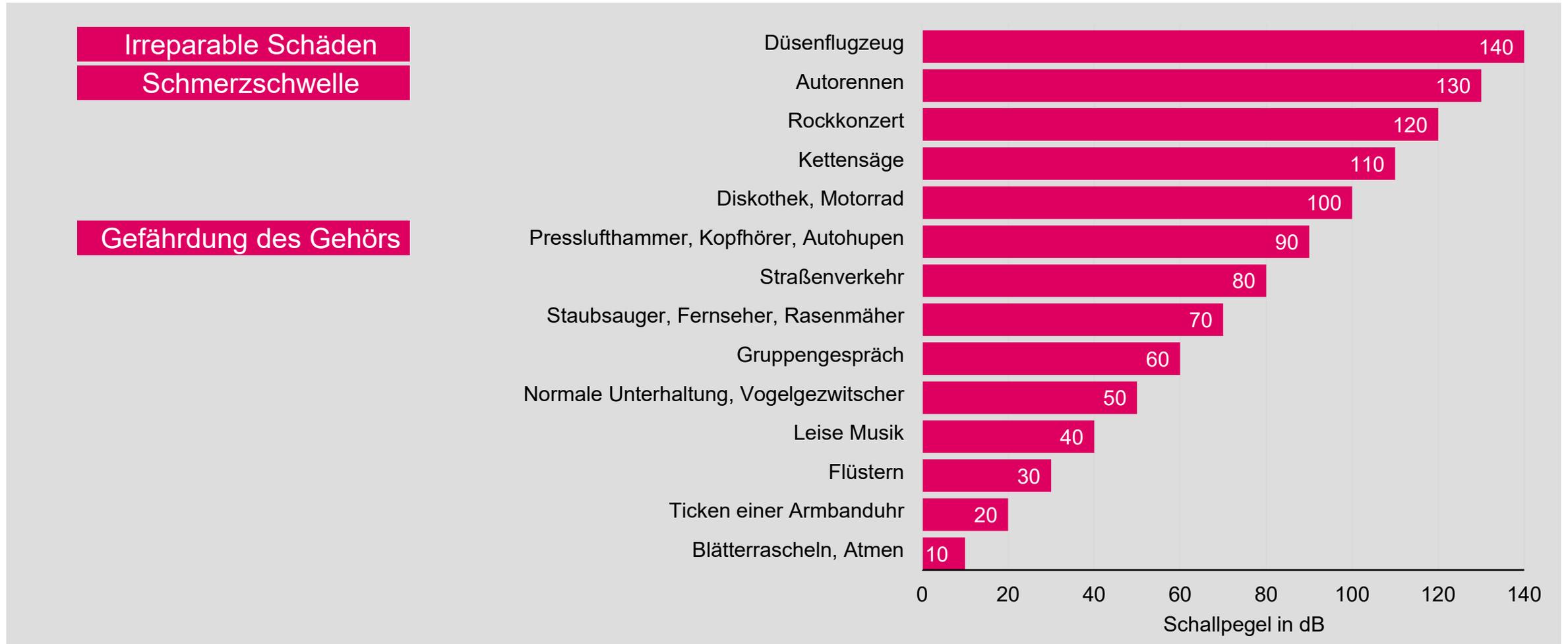
Zur Vereinfachung der Zahlenwerte:

$$\text{Schallpegel } L = 10 \cdot \lg \frac{p}{p_0} \text{ in dB}$$



Schalldämmung am Fenster

Begriffe aus der Akustik: Der Schallpegel L in dB



Schalldämmung am Fenster

Kennzeichnende Größe: Das bewertete Schalldämm-Maß eines Fensters

1

DIN 4109 1989-11 (alt):

Bauteile	Berücksichtigte Schallübertragung	Eignungsprüfung I in Prüfständen nach DIN EN ISO 10140	Rechenwert
Fenster	nur über das trennende Bauteil	$R_{w,P}$	$R_{w,R}$
Türen			

$$R_{w,P} = \text{Prüfwert}$$

$$R_{w,R} = \text{Rechenwert}$$

$$\text{Vorhaltemaß Fenster: } R_{w,P} = R_{w,R} + 2 \text{ dB}$$



Schalldämmung am Fenster

Kennzeichnende Größe: Das bewertete Schalldämm-Maß eines Fensters

2

DIN 4109 2018-01 (neu):

$$R_{w,P} = \text{Prüfwert} = R_w$$



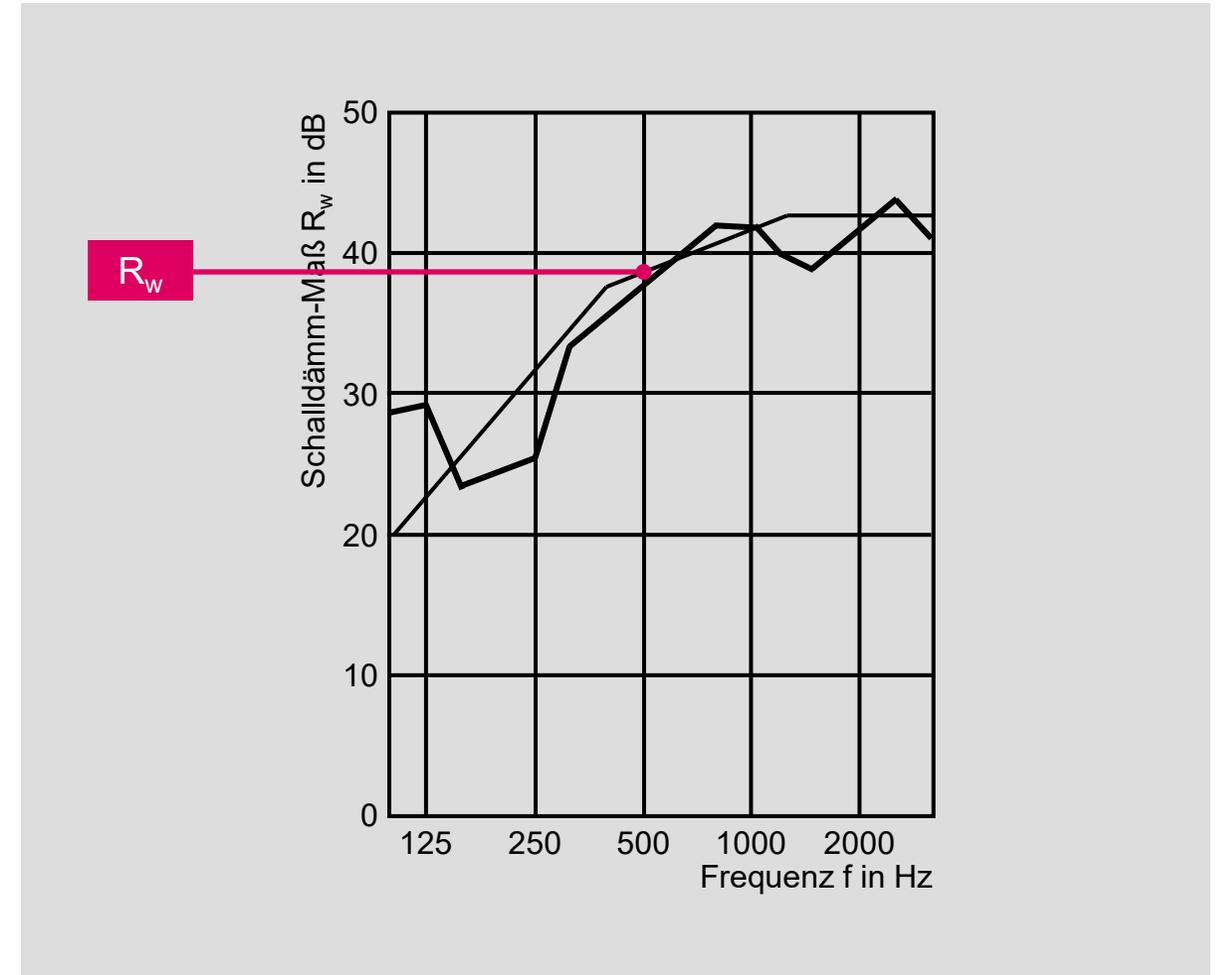
Schalldämmung am Fenster

Kennzeichnende Größe: Das bewertete Schalldämm-Maß eines Fensters

3

Prüfung nach DIN EN ISO 10140-2:

Beispiel: Einzahlangabe $R_w = 38$ dB



Schalldämmung am Fenster

Kennzeichnende Größe: Das bewertete Schalldämm-Maß eines Fensters

3

Prüfung nach DIN EN ISO 10140-2:

Beispiel: Einzahlangabe $R_w = 38$ dB



Schalldämmung am Fenster

Kennzeichnende Größe: Das bewertete Schalldämm-Maß eines Fensters

4

Die Spektrumanpassungswerte:

Beispielscheibe 1: $R_w = 40$ dB

Beispielscheibe 2: $R_w = 40$ dB



Und hier kommt die erste kurze Umfrage...

Beide Verglasungen haben ein Schalldämm-Maß von 40 dB, jedoch einen differenten Glasaufbau. Sind die Verglasungen schalltechnisch gleichwertig, ja oder nein?

- a** Ja,
- b** Nein.



Schalldämmung am Fenster

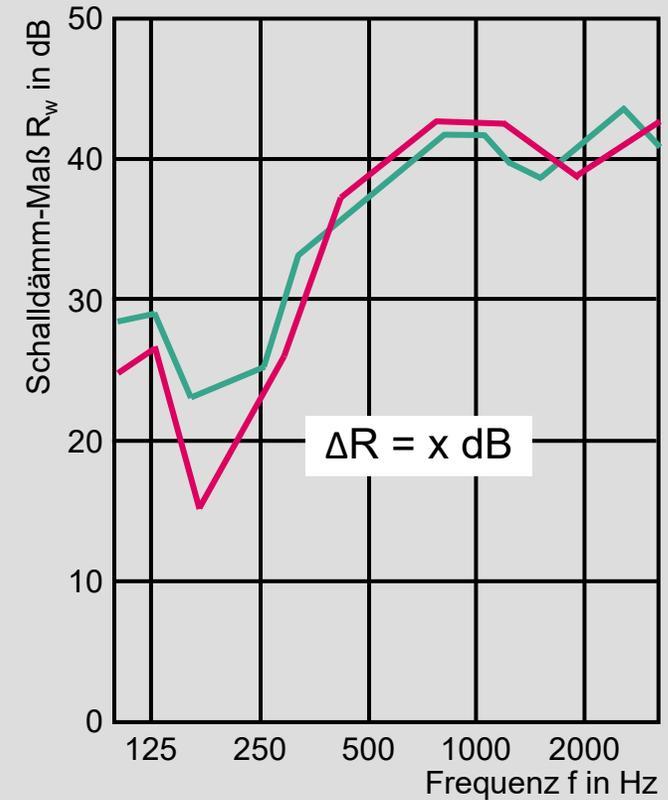
Kennzeichnende Größe: Das bewertete Schalldämm-Maß eines Fensters

4

Die Spektrumanpassungswerte:

Beispielscheibe 1: $R_w = 40$ dB

Beispielscheibe 2: $R_w = 40$ dB



Schalldämmung am Fenster

Kennzeichnende Größe: Das bewertete Schalldämm-Maß eines Fensters

4

Die Spektrumanpassungswerte:

Geräuschquelle	Entsprechender Spektrum-Anpassungswert
Wohnaktivitäten (Reden, Musik, Radio, TV) Kinderspielen Schienenverkehr mit mittlerer und hoher Geschwindigkeit Autobahnverkehr > 80 km/h Düsenflugzeug in kleinem Abstand Betriebe, die überwiegend mittel- und hochfrequenten Lärm abstrahlen	C (Spektrum Nr. 1, Rosa Rauschen)
Städtischer Straßenverkehr Schienenverkehr mit geringer Geschwindigkeit Propellerflugzeug Düsenflugzeug in großem Abstand Discomusik Betriebe, die überwiegend tief- und mittelfrequenten Lärm abstrahlen	C_{tr} (Spektrum Nr. 2, städtischer Straßenverkehr)



Schalldämmung am Fenster

Kennzeichnende Größe: Das bewertete Schalldämm-Maß eines Fensters

4

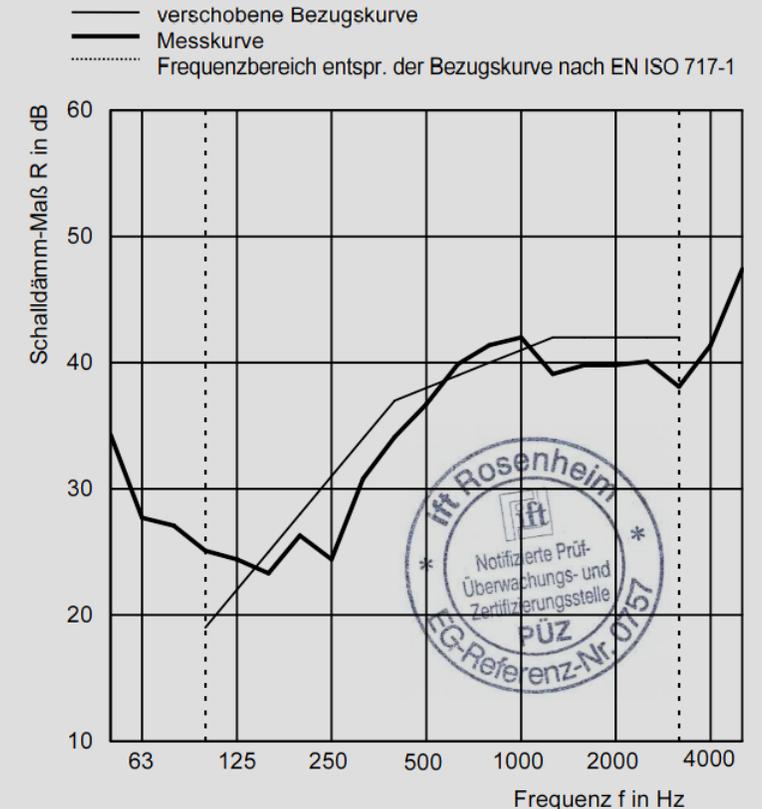
Die Spektrumanpassungswerte:

Beispiel: $R_w (C; C_{tr}) = 38 (-2; -5) \text{ dB}$

Frequenzbereich der Wohnaktivitäten:
 $R_w + C = 36 \text{ dB}$

Frequenzbereich des Straßenverkehrs:
 $R_w + C_{tr} = 33 \text{ dB}$

f in Hz	R in dB
50	34,3
63	27,7
80	27,1
100	25,1
125	24,4
160	23,3
200	26,3
250	24,4
315	30,8
400	34,1
500	36,7
630	39,9
800	41,4
1000	42,0
1250	39,1
1600	39,8
2000	39,8
2500	40,1
3150	38,1
4000	41,4
5000	47,4



Bewertung nach EN ISO 717-1 (in Terzbändern):

$R_w (C; C_{tr}) = 38 (-2; -5) \text{ dB}$ $C_{50-3150} = -2 \text{ dB}$; $C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$; $C_{50-5000} = -1 \text{ dB}$

$C_{tr, 50-3150} = -5 \text{ dB}$; $C_{tr, 100-5000} = -5 \text{ dB}$; $C_{tr, 50-5000} = -5 \text{ dB}$



Schalldämmung am Fenster

Kennzeichnende Größe: Das bewertete Schalldämm-Maß eines Fensters

4

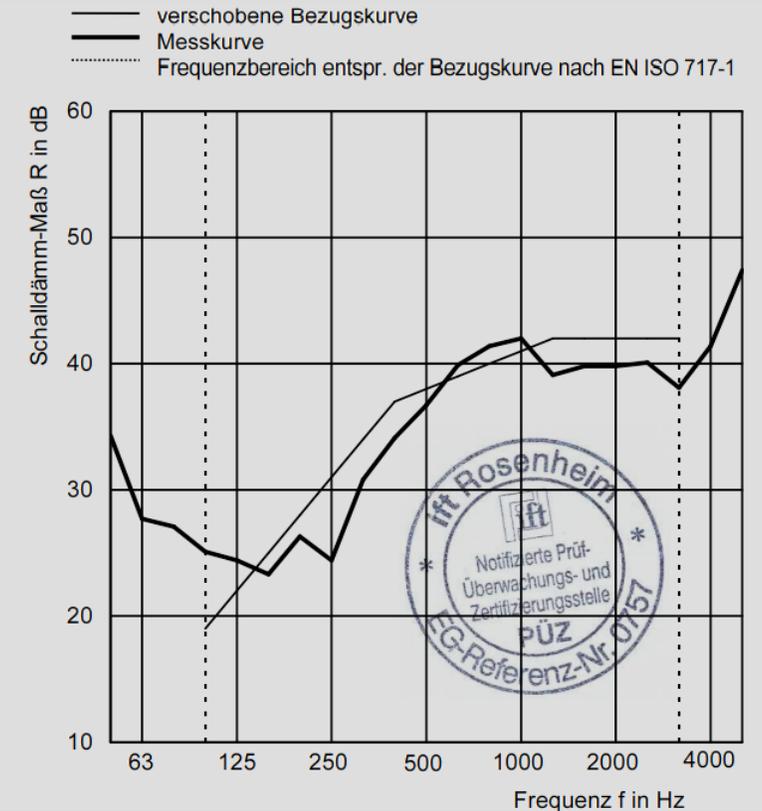
Die Spektrumanpassungswerte:

Üblich in anderen europäischen Ländern (Frankreich, Niederlande, Österreich, Italien....),

Anforderungen an die Spektrumanpassungswerte werden in Deutschland derzeit nicht gestellt,

Gesonderte Vereinbarung und eindeutige Angaben in der Ausschreibung!

f in Hz	R in dB
50	34,3
63	27,7
80	27,1
100	25,1
125	24,4
160	23,3
200	26,3
250	24,4
315	30,8
400	34,1
500	36,7
630	39,9
800	41,4
1000	42,0
1250	39,1
1600	39,8
2000	39,8
2500	40,1
3150	38,1
4000	41,4
5000	47,4



Bewertung nach EN ISO 717-1 (in Terzbändern):

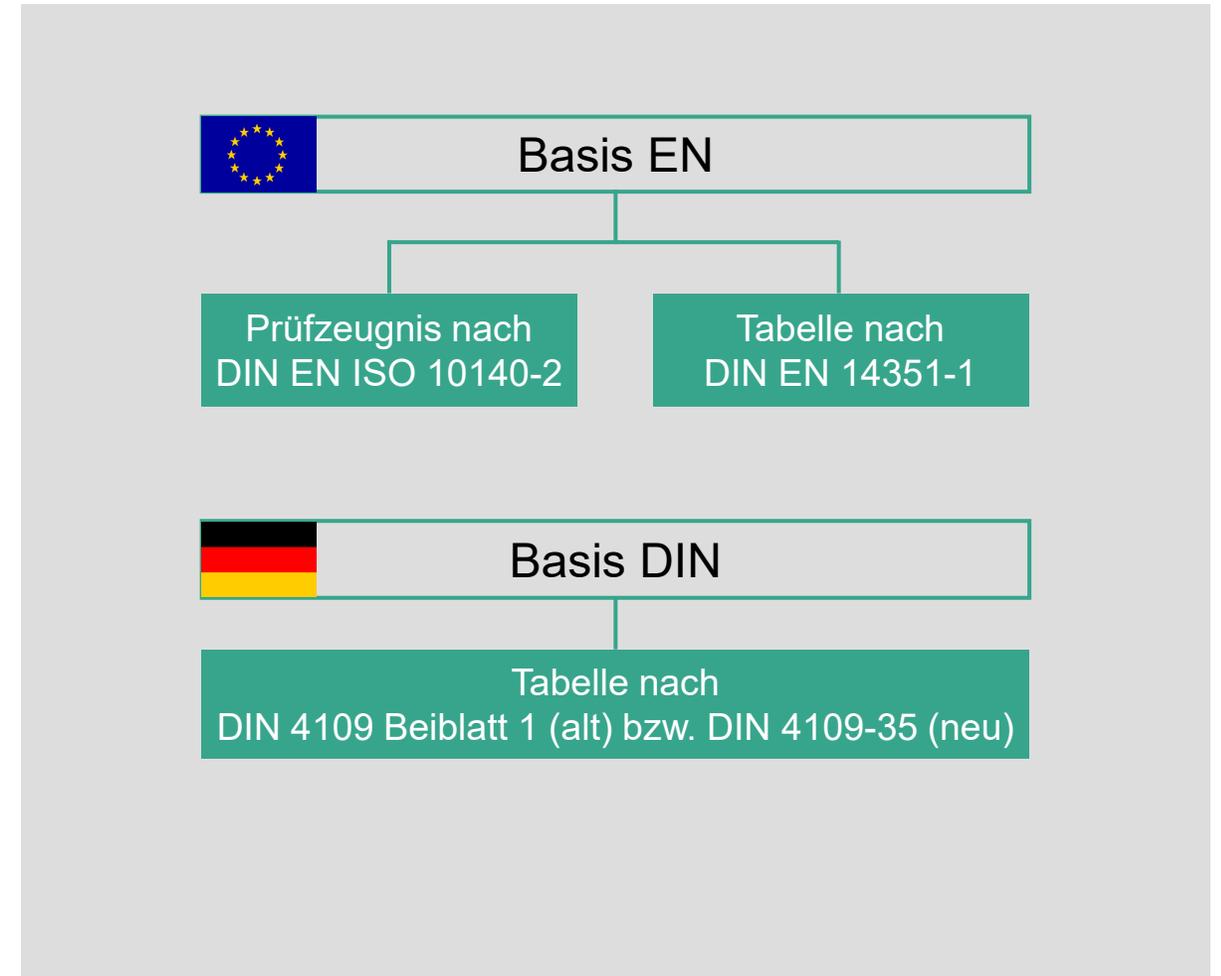
$R_w(C; C_{tr}) = 38 (-2; -5) \text{ dB}$ $C_{50-3150} = -2 \text{ dB}$; $C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$; $C_{50-5000} = -1 \text{ dB}$

$C_{tr, 50-3150} = -5 \text{ dB}$; $C_{tr, 100-5000} = -5 \text{ dB}$; $C_{tr, 50-5000} = -5 \text{ dB}$



Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters



Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

1

Prüfung nach DIN EN ISO 10140-2



Elementkonstruktion!

ift-Nachweis

Nummer	18-002328-PR04 (NW Z25-A01-04-de-01)
Inhaber	REHAU AG + Co. Verwaltung Erlangen Ytterbium 4 91058 Erlangen-Eltersdorf Deutschland
Produkt	1-flügeliges Einfachfenster
Bezeichnung	System: GENE0 MD
Details	Hersteller REHAU AG + Co., Verwaltung Erlangen - Erlangen-Eltersdorf, Öffnungsart Drehkipp, Außenmaß (B x H) 1230 mm x 1480 mm, Fabzlichtungen 3; Masse, flächenbezogen 69 kg/m ² ; Anzahl Flügel 1; MIG: Glasaufbau VSGakustik 12 / 12 / Float 6 / 12 / VSGakustik 8; Blendrahmen: System Blendrahmen 72 PLUS GENE0, Material Glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK); Hinweis Materialbezeichnung RAU-FIPRO X mit Stahlarmierung, Ansichtsbreite 72 mm; Systembauteile 86 mm; Flügelrahmen: System Flügel Z 57 m. D. GENE0; Material Glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK); Hinweis Materialbezeichnung RAU-FIPRO X mit Stahlarmierung, Ansichtsbreite 77 mm; Systembauteile 86 mm
Besonderheiten	
Ergebnis	Bewertetes Schalldämm-Maß R_w und Spektrum-Anpassungswerte C und C_f nach EN ISO 10140-2:2010-09, EN ISO 717-1:2013-03 $R_w (C; C_f) = 48 (-1; -4) \text{ dB}$
ift Rosenheim	14.07.2020
Dr. Joachim Hessinger, Dipl.-Phys. Prüfingenieur Bauakustik	Florian Dangel, Dipl.-Ing. (FH) Prüfingenieur Bauakustik
Identitäts-Check	
www.ift-rosenheim.de/ift-geocheck/ ID: CDF-8RE17	

Schalldämm-Maß nach ISO 10140 - 2

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

Auftraggeber: REHAU AG + Co. Verwaltung Erlangen, 91058 Erlangen-Eltersdorf (Deutschland)

Produktbezeichnung: GENE0 MD

Produkt 1-flügeliges Einfachfenster Aufbau des Probekörpers Hersteller REHAU AG + Co., Verwaltung Erlangen - Erlangen-Eltersdorf, Öffnungsart Drehkipp, Außenmaß (B x H) 1230 mm x 1480 mm; Fabzlichtungen 3; Masse, flächenbezogen 69 kg/m ² ; Anzahl Flügel 1; MIG: Glasaufbau VSGakustik 12 / 12 / Float 6 / 12 / VSGakustik 8; Blendrahmen: System Blendrahmen 72 PLUS GENE0, Material Glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK); Hinweis Materialbezeichnung RAU-FIPRO X mit Stahlarmierung, Ansichtsbreite 72 mm; Systembauteile 86 mm; Flügelrahmen: System Flügel Z 57 m. D. GENE0; Material Glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK); Hinweis Materialbezeichnung RAU-FIPRO X mit Stahlarmierung, Ansichtsbreite 77 mm; Systembauteile 86 mm	Prüfdatum 03.06.2020 Prüffläche S 1,25 m x 1,50 m = 1,88 m ² nach EN ISO 10140-5 Trennwand Beton-Doppelwand, Einsatzrahmen Prüfschall Rosa Rauschen Volumina der Prüfraume $V_a = 104 \text{ m}^3$ $V_b = 67,5 \text{ m}^3$ Maximales Schalldämm-Maß $R_{w,max} = 62 \text{ dB}$ (bezogen auf die Prüffläche) Einbaubedingungen Fenster stumpf in die Prüfvorrichtung eingesetzt und verklebt. Anschlußfugen vollständig mit Schaumstoff ausgestopft und beidseitig mit plastischem Dichtstoff gedichtet. Klima in den Prüfräumen 23 °C / 43 % RF Statischer Luftdruck 953 hPa
--	--

f in Hz	R in dB
50	34,5
63	29,2
80	29,5
100	30,1
125	33,6
160	36,0
200	36,8
250	40,4
315	43,6
400	45,6
500	47,3
630	48,2
800	48,6
1000	49,5
1250	50,0
1600	49,6
2000	47,5
2500	47,2
3150	49,4
4000	53,4
5000	55,2

Bewertung nach EN ISO 717-1 (in Terzbandern):
 $R_w (C; C_f) = 48 (-1; -4) \text{ dB}$
 $C_{50-3150} = -1 \text{ dB}; C_{100-5000} = 0 \text{ dB}; C_{50-5000} = -1 \text{ dB}$
 $C_{f,50-3150} = -6 \text{ dB}; C_{f,100-5000} = -4 \text{ dB}; C_{f,50-5000} = -6 \text{ dB}$

Prüfbericht Nr.: 18-002328-PR04 (PB Z25-A01-04-de-01)
 vom 14.07.2020
 Anlage 4: Messprotokoll Seite 1 von 1
 Messprotokoll Nr. Z25
 ift Rosenheim, Labor Bauakustik
 Florian Dangel, Dipl.-Ing. (FH)
 Prüfingenieur

Schalldämmung am Fenster

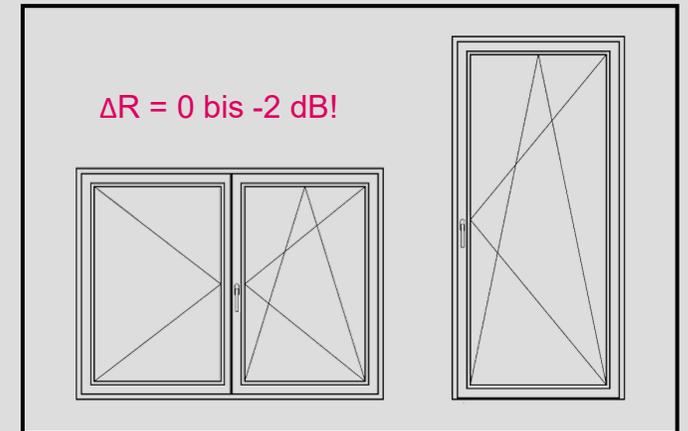
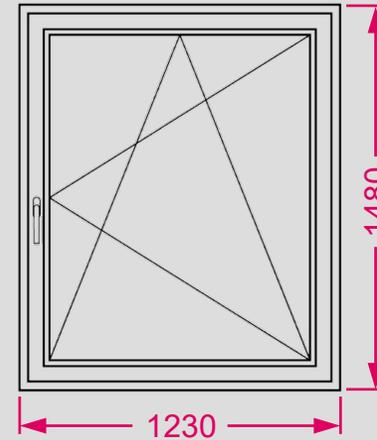
Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

1

Prüfung nach DIN EN ISO 10140-2



 Elementkonstruktion!

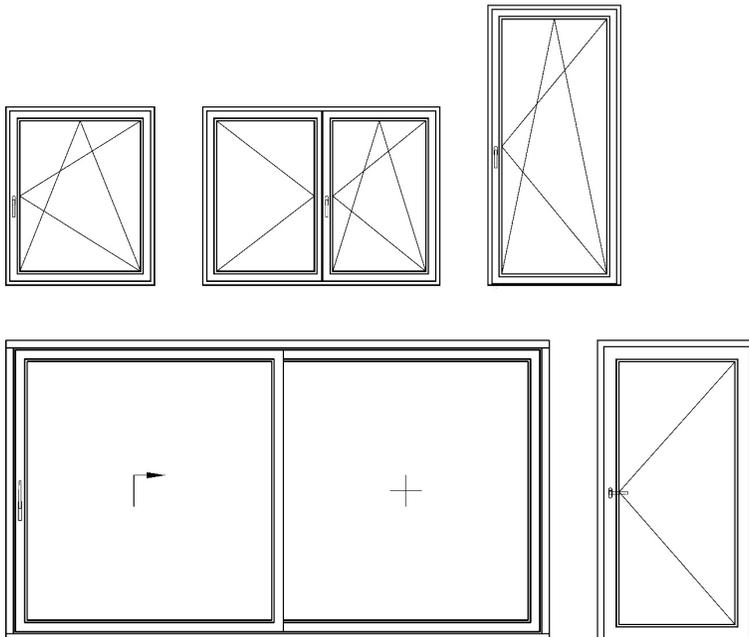


Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

1

Prüfung nach DIN EN ISO 10140-2



REHAU
Prüfungen
für den Schallschutz

Verglasung	Glasaufbau				Fenster und Fenstertüren		Prüfbericht-Nr.
	Gasfüllung	Gesamtglasstärke in mm	Glasgewicht in kg/m ²	Schalldämm-Maß R_{w} in dB	Schalldämm-Maß $R_{w}(C; C_p)$ in dB	Schallschutzklasse	
Isolar Neutralux advance 4/16/4	Ar	24	20	32	33 (-2; -6)	2	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 4/12/4/12/4	Ar	36	30	33	33 (-1; -5)	2	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus top 4/12/4/12/4	Ar	26	25	36	37 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus top 4/12/4/12/4	Ar	28	30	37	37 (-1; -4)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 4/12/4/12/4	Ar	38	35	36	38 (-2; -5)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance 4/16/4	Ar	30	35	39	39 (-2; -5)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 4/12/4/12/4	Ar	42	45	39	39 (-3; -5)	3	ift 18-002328-PR02
SGG Climaplust One Silence 12/16/8	Ar	36	50	40	39 (-2; -4)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance 6/16/4/12/4	Ar	42	35	37	40 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 8/12/4/12/4	Ar	40	40	37	40 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance VSG8-SI/16/6	Ar	30	35	42	41 (-3; -7)	3	ift 18-002328-PR02
SGG Climaplust Ultra N Silence VSG8-SI/16/6	Ar	28	30	40	42 (-3; -7)	4	ift 18-002328-PR02



Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

2

Zulässige einzusetzende Verglasungen:

Interpane iplus 3LS
8/12/4/12/6 ($R_w = 39$ dB)

DIN EN 14351-1:
Eine Änderung der
Isolierglaseinheit ist ohne
neue Prüfung des
Fensters zulässig,
vorausgesetzt, dass die
Isolierglaseinheit den
gleichen oder einen
besseren R_w und/oder
 $R_w + C_{tr}$ aufweist.

Jede andere Verglasung
mit einem Schalldämm-
Maß
 $R_w \geq 39$ dB

Verglasung					Fenster und Fenstertüren		Prüfbericht-Nr.
	Gasfüllung	Gesamtglasstärke in mm	Glasgewicht in kg/m ²	Schalldämm-Maß R_w in dB	Schalldämm-Maß $R_w (C; C_p)$ in dB	Schallschutzklasse	
Glasaufbau							
Isolar Neutralux advance 4/16/4	Ar	24	20	32	33 (-2; -6)	2	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 4/12/4/12/4	Ar	36	30	33	33 (-1; -5)	2	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus top 6/16/4	Ar	26	25	36	37 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus top 8/16/4	Ar	28	30	37	37 (-1; -4)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 6/12/4/12/4	Ar	38	35	36	38 (-2; -5)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance VSG8/16/6	Ar	30	35	39	39 (-2; -5)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 8/12/4/12/6	Ar	42	45	39	39 (-3; -5)	3	ift 18-002328-PR02
SGG Climaplus One Silence 12/16/8	Ar	36	50	40	39 (-2; -4)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance 6/16/4/12/4	Ar	42	35	37	40 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 8/12/4/12/4	Ar	40	40	37	40 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance VSG8-SI/16/6	Ar	30	35	42	41 (-3; -7)	3	ift 18-002328-PR02
SGG Climaplus Ultra N Silence VSG6-SI/16/6	Ar	28	30	40	42 (-3; -7)	4	ift 18-002328-PR02



Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

3

Tabelle nach DIN 4109-35



Spalte	1	2	3	4	5	Korrekturwerte				
	R_w dB	C^a dB	C_{tr}^a dB			dB				
Zeile	R_w dB	C^a dB	C_{tr}^a dB	Konstruktions- merkmale	Einfachfenster mit MIG ^b	K_{RA}	K_S	K_{FV}	$K_{F,LS}$	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 ⊕	—	—	—	—	—
3	33	-2	-5	Glasaufbau in mm SZR in mm oder $R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	$\geq 4 + 4$ ≥ 12 ≥ 30 ⊕	-2	0	-1	0	0
4	34	-2	-6	Glasaufbau in mm SZR in mm oder $R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	$\geq 4 + 4$ ≥ 16 ≥ 30 ⊕	-2	0	-1	0	0
5	35	-2	-4	Glasaufbau in mm SZR in mm oder $R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	$\geq 6 + 4$ ≥ 12 ≥ 32 ⊕	-2	0	-1	0	0
6	36	-1	-4	Glasaufbau in mm SZR in mm oder $R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	$\geq 6 + 4$ ≥ 16 ≥ 33 ⊕	-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 ⊕	-2	0	-1	0	0
8	38	-2	-5	Glasaufbau in mm SZR in mm oder $R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	$\geq 8 + 4$ ≥ 16 ≥ 38 ⊕ (AD/MD-ID) ^c	-2	0	0	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
11	41	-2	-5	$R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	≥ 41 ⊕ (AD/MD-ID)	0	0	0	-1	-2
12	42	-2	-5	$R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	≥ 44 ⊕ (AD/MD-ID)	0	-1	0	-1	-2
13	43	-2	-4	$R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	≥ 46 ⊕ (AD/MD-ID)	0	-2	0	-1	-2
14	44	-1	-4	$R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	≥ 49 ⊕ (AD/MD-ID)	0	-2	+1	-1	-2
15	45	-1	-5	$R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	≥ 51 ⊕ (AD/MD-ID)	0	-2	+1	-1	-2
16	$\geq 46^d$	—	—	—	—	—	—	—	—	—



Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

3

Tabelle nach DIN 4109-35



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}
7	37	-1	-4	Glasaufbau in mm SZR in mm oder $R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	$\geq 6 + 4$ ≥ 16 ≥ 35 ①	-2	0	-1	0	0

$$R_w = R_{w,P}!$$



Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

3

Tabelle nach DIN 4109-35



Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeile	R_w dB	C^a dB	C_{tr}^a dB	Konstruktionsmerkmale	Einfachfenster mit MIG^b	Korrekturwerte dB				
						K_{RA}	K_S	K_{FV}	$K_{F,1.5}$	K_{Sp}
7	37	-1	-4	Glasaufbau in mm SZR in mm oder $R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	$\geq 6 + 4$ ≥ 16 ≥ 35 ①	-2	0	-1	0	0

Konstruktionsmerkmale der Verglasung und der Dichtungen!



Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

3

Tabelle nach DIN 4109-35



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}	$K_{F1,5}$	K_{Sp}
7	37	-1	-4	Glasaufbau in mm SZR in mm oder $R_{w,GLAS}$ in dB Falzdichtung	$\geq 6 + 4$ ≥ 16 ≥ 35 ①	-2	0	-1	0	0

Korrekturwert für einen Rahmenanteil < 30 %,
 Korrekturwert für Stulpfenster,
 Korrekturwert für Festverglasungen,
 Korrekturwert für Fenster < 1,5 m²,
 Korrekturwert für glasteilende Sprossen.

$$R_{w,Fenster} = R_w + K_{RA} + K_S + K_{FV} + K_{F1,5} + K_{Sp} \text{ in dB}$$



Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

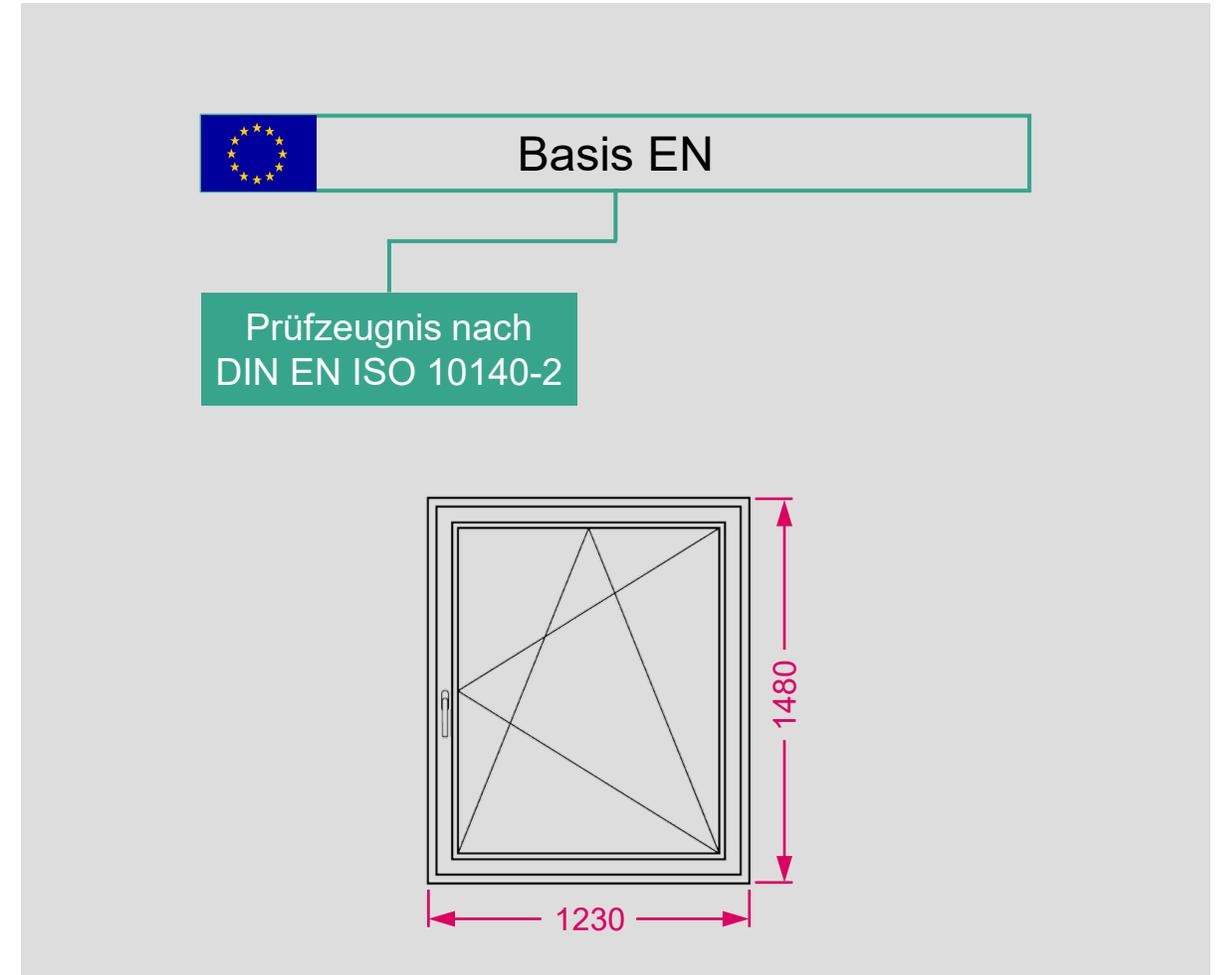
4

Abweichende Elementgrößen

Extrapolationsregeln nach DIN EN 14351-1

Größenabweichung	Korrekturabzug für R_w
Elementfläche bis 2,7 m ²	0 dB
Elementfläche bis 3,6 m ²	- 1 dB
Elementfläche bis 4,6 m ²	- 2 dB
Elementfläche über 4,6 m ²	- 3 dB

Für größere Elemente ist eine
entsprechend bessere Verglasung
einzusetzen!



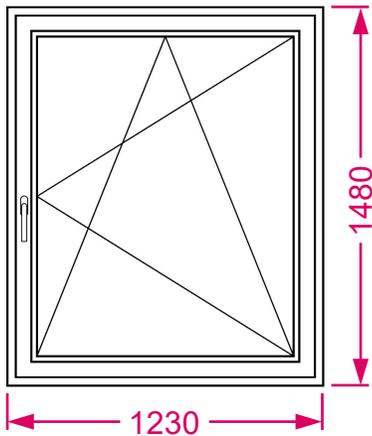
Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

4

Abweichende Elementgrößen

Beispiel: Anforderung des Kunden $R_w = 38$ dB



$R_w = 38$ dB



R_w (Glas) ≥ 36 dB

Verglasung	Glasaufbau				Fenster und Fenstertüren		Prüfbericht-Nr.
	Gasfüllung	Gesamtglasstärke in mm	Glasgewicht in kg/m ²	Schalldämm-Maß $R_{w,i}$ in dB	Schalldämm-Maß R_w (C; C _p) in dB	Schallschutzklasse	
Isolar Neutralux advance 4/16/4	Ar	24	20	32	33 (-2; -6)	2	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 4/12/4/12/4	Ar	36	30	33	33 (-1; -5)	2	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus top 6/16/4	Ar	26	25	36	37 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus top 8/16/4	Ar	28	30	37	37 (-1; -4)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 6/12/4/12/4	Ar	38	35	36	38 (-2; -5)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance VSG8/16/6	Ar	30	35	39	39 (-2; -5)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 8/12/4/12/6	Ar	42	45	39	39 (-3; -5)	3	ift 18-002328-PR02
SGG Climaplust One Silence 12/16/8	Ar	36	50	40	39 (-2; -4)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance 6/16/4/12/4	Ar	42	35	37	40 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 8/12/4/12/4	Ar	40	40	37	40 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance VSG8-SI/16/6	Ar	30	35	42	41 (-3; -7)	3	ift 18-002328-PR02
SGG Climaplust Ultra N Silence VSG6-SI/16/6	Ar	28	30	40	42 (-3; -7)	4	ift 18-002328-PR02

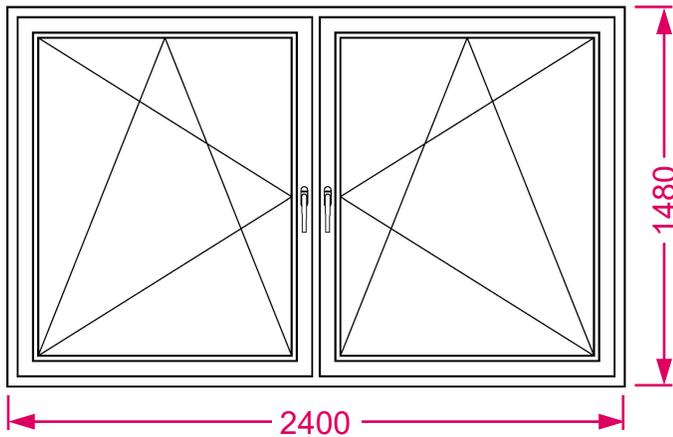
Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

4

Abweichende Elementgrößen

Beispiel: Anforderung des Kunden $R_w = 38$ dB



$R_w = 38$ dB? 

Verglasung	Fenster und Fenstertüren				Schalldämm-Maß R_w (C; C _p) in dB	Schallschutzklasse	Prüfbericht-Nr.
	Gasfüllung	Gesamtglasstärke in mm	Glasgewicht in kg/m ²	Schalldämm-Maß $R_{w,i}$ in dB			
Isolar Neutralux advance 4/16/4	Ar	24	20	32	33 (-2; -6)	2	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 4/12/4/12/4	Ar	36	30	33	33 (-1; -5)	2	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus top 6/16/4	Ar	26	25	36	37 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus top 8/16/4	Ar	28	30	37	37 (-1; -4)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 6/12/4/12/4	Ar	38	35	36	38 (-2; -5)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance VSG8/16/6	Ar	30	35	39	39 (-2; -5)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 8/12/4/12/6	Ar	42	45	39	39 (-3; -5)	3	ift 18-002328-PR02
SGG Climaplus One Silence 12/16/8	Ar	36	50	40	39 (-2; -4)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance 6/16/4/12/4	Ar	42	35	37	40 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 8/12/4/12/4	Ar	40	40	37	40 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance VSG8-SI/16/6	Ar	30	35	42	41 (-3; -7)	3	ift 18-002328-PR02
SGG Climaplus Ultra N Silence VSG6-SI/16/6	Ar	28	30	40	42 (-3; -7)	4	ift 18-002328-PR02

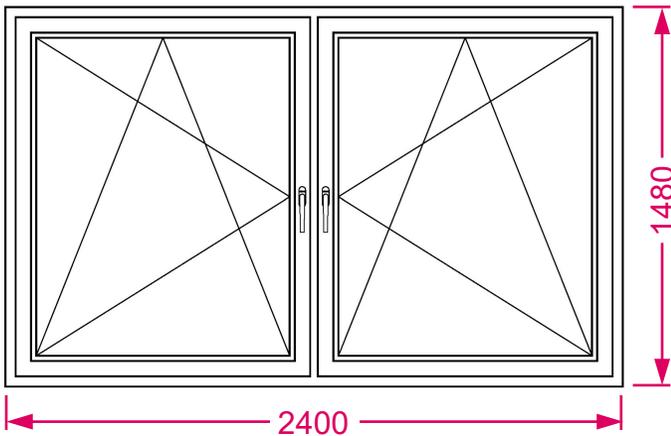
Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

4

Abweichende Elementgrößen

Beispiel: Anforderung des Kunden $R_w = 38$ dB



$A = 3,55 \text{ m}^2$



Extrapolationsregeln nach DIN EN 14351-1

Größenabweichung	Korrekturabzug für R_w
Elementfläche bis $2,7 \text{ m}^2$	0 dB
Elementfläche bis $3,6 \text{ m}^2$	- 1 dB
Elementfläche bis $4,6 \text{ m}^2$	- 2 dB
Elementfläche über $4,6 \text{ m}^2$	- 3 dB



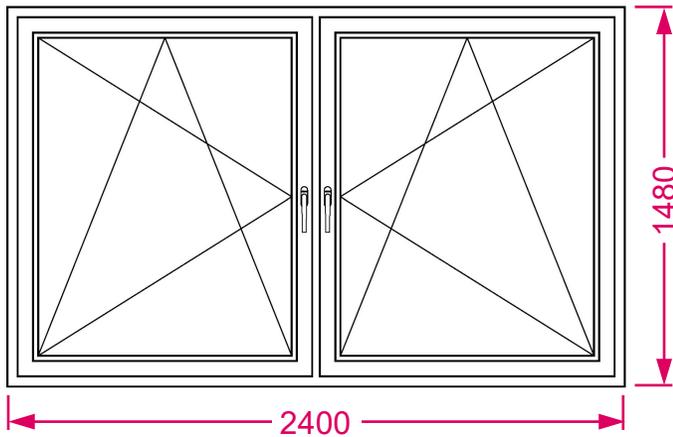
Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

4

Abweichende Elementgrößen

Beispiel: Anforderung des Kunden $R_w = 38$ dB



$R_w = 37$ dB



Verglasung	Glasaufbau				Fenster und Fenstertüren		Prüfbericht-Nr.
	Gasfüllung	Gesamtglasstärke in mm	Glasgewicht in kg/m ²	Schalldämm-Maß $R_{w,g}$ in dB	Schalldämm-Maß R_w (C; C _p) in dB	Schallschutzklasse	
Isolar Neutralux advance 4/16/4	Ar	24	20	32	33 (-2; -6)	2	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 4/12/4/12/4	Ar	36	30	33	33 (-1; -5)	2	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus top 6/16/4	Ar	26	25	36	37 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus top 8/16/4	Ar	28	30	37	37 (-1; -4)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 6/12/4/12/4	Ar	38	35	36	38 (-2; -5)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance VSG8/16/6	Ar	30	35	39	39 (-2; -5)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 8/12/4/12/6	Ar	42	45	39	39 (-3; -5)	3	ift 18-002328-PR02
SGG Climaplus One Silence 12/16/8	Ar	36	50	40	39 (-2; -4)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance 6/16/4/12/4	Ar	42	35	37	40 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 8/12/4/12/4	Ar	40	40	37	40 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance VSG8-SI/16/6	Ar	30	35	42	41 (-3; -7)	3	ift 18-002328-PR02
SGG Climaplus Ultra N Silence VSG8-SI/16/6	Ar	28	30	40	42 (-3; -7)	4	ift 18-002328-PR02

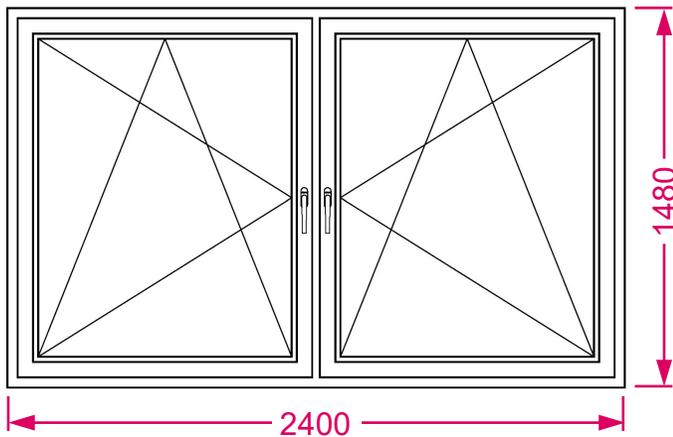
Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

4

Abweichende Elementgrößen

Beispiel: Anforderung des Kunden $R_w = 38$ dB



$R_w = 38$ dB



R_w (Glas) ≥ 39 dB

Verglasung	Glasaufbau				Fenster und Fenstertüren		Prüfbericht-Nr.
	Gasfüllung	Gesamtglasstärke in mm	Glasgewicht in kg/m ²	Schalldämm-Maß $R_{w,gl}$ in dB	Schalldämm-Maß R_w (C; C _p) in dB	Schallschutzklasse	
Isolar Neutralux advance 4/16/4	Ar	24	20	32	33 (-2; -6)	2	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 4/12/4/12/4	Ar	36	30	33	33 (-1; -5)	2	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus top 6/16/4	Ar	26	25	36	37 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus top 8/16/4	Ar	28	30	37	37 (-1; -4)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 6/12/4/12/4	Ar	38	35	36	38 (-2; -5)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance VSG8/16/6	Ar	30	35	39	39 (-2; -5)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 8/12/4/12/6	Ar	42	45	39	39 (-3; -5)	3	ift 18-002328-PR02
SGG Climaplust One Silence 12/16/8	Ar	36	50	40	39 (-2; -4)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance 6/16/4/12/4	Ar	42	35	37	40 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Interpane iplus 3LS 8/12/4/12/4	Ar	40	40	37	40 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PR02
Isolar Neutralux advance VSG8-SI/16/6	Ar	30	35	42	41 (-3; -7)	3	ift 18-002328-PR02
SGG Climaplust Ultra N Silence VSG8-SI/16/6	Ar	28	30	40	42 (-3; -7)	4	ift 18-002328-PR02

Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

5

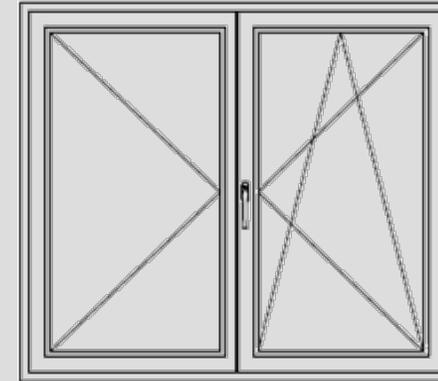
Sonderkonstruktionen

Für Brillant-Design/Euro-Design 70:

R_w des Fensters in dB	Korrekturabzug für R_w nach DIN 4109-35
bis 41 dB	0 dB
42 dB	- 1 dB
43 dB bis 45 dB	- 2 dB

Für SYNEGO, GENE0 und ARTEVO sind umfangreiche Prüfungen für Stulpfenster vorhanden!

Zweiflügelige Fenster ohne festen Pfosten

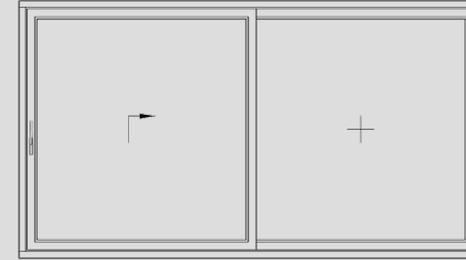
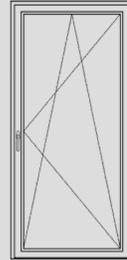
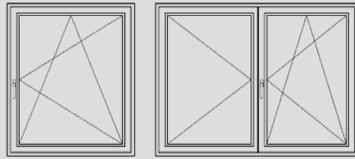


Schalldämmung am Fenster

Der Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes eines Fensters

6

Regeln und Abzüge



Größenabweichung	Korrekturabzug K_A
Elementfläche bis 2,7 m ²	0 dB
Elementfläche bis 3,6 m ²	- 1 dB
Elementfläche bis 4,6 m ²	- 2 dB
Elementfläche über 4,6 m ²	- 3 dB

Größenabweichung	Korrekturabzug K_A
Elementfläche bis 4,0 m ²	0 dB
Elementfläche bis 5,3 m ²	- 1 dB
Elementfläche bis 6,6 m ²	- 2 dB
Elementfläche über 6,6 m ²	- 3 dB

Größenabweichung	Korrekturabzug K_A
Elementfläche bis 10,0 m ²	0 dB
Elementfläche bis 13,4 m ²	- 1 dB
Elementfläche bis 16,7 m ²	- 2 dB
Elementfläche über 16,7 m ²	- 3 dB

Glasteilende Sprossen

R_w des Elementes in dB	Korrekturabzug K_{Sp}
bis 39 dB	0 dB
40 dB	- 1 dB
41 dB bis 45 dB	- 2 dB

Kleinformate Fenster < 1,5 m²

R_w des Fensters in dB	Korrekturabzug $K_{F,1,5}$
bis 39 dB	0 dB
40 dB bis 45 dB	- 1 dB

Zweiflügelige Tür ohne festen Pfosten

R_w der Tür in dB	Korrekturabzug K_S
bis 41 dB	0 dB
42 dB	- 1 dB
43 dB bis 45 dB	- 2 dB

Festverglasungen

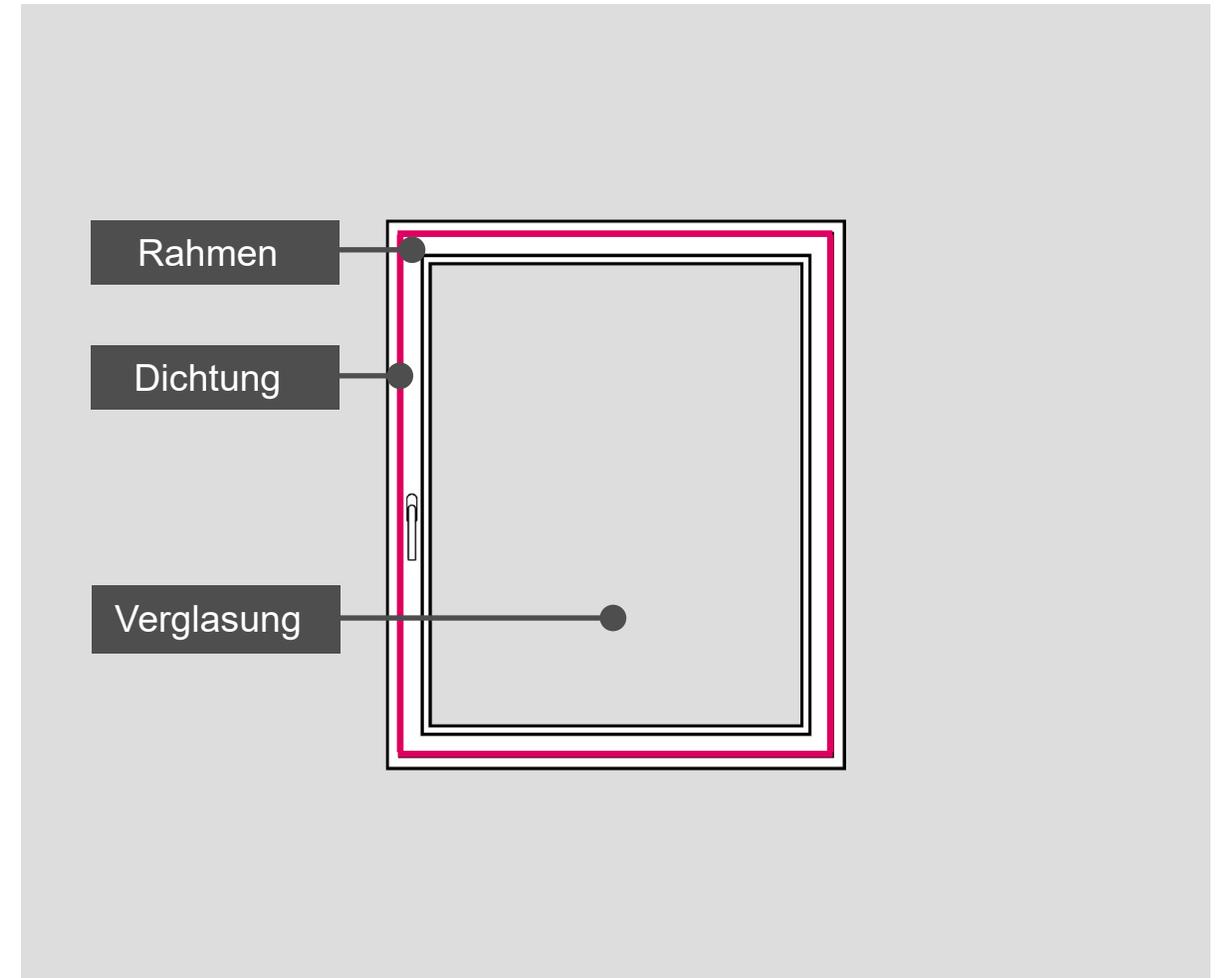
R_w des Fensters in dB	Korrekturabzug K_{FV}
bis 37 dB	- 1 dB
38 dB bis 43 dB	0 dB
44 dB bis 45 dB	+ 1 dB

$$R_{w,Element} = R_w + K_A + K_S + K_{Sp} + K_{F,1,5} + K_{FV} \text{ in dB}$$



Schalldämmung am Fenster

Die Einflussgrößen auf die Schalldämmung von Fenstern



Und hier kommt die nächste kurze Umfrage...

Was ist Ihrer Meinung nach maßgebend für die Schalldämmung eines Fensters?

- a** Querschnitt und Material des Rahmens?
- b** Verglasung?
- c** Dichtigkeit zwischen Blendrahmen und Flügel?



Schalldämmung am Fenster

Die Einflussgrößen auf die Schalldämmung von Fenstern

1

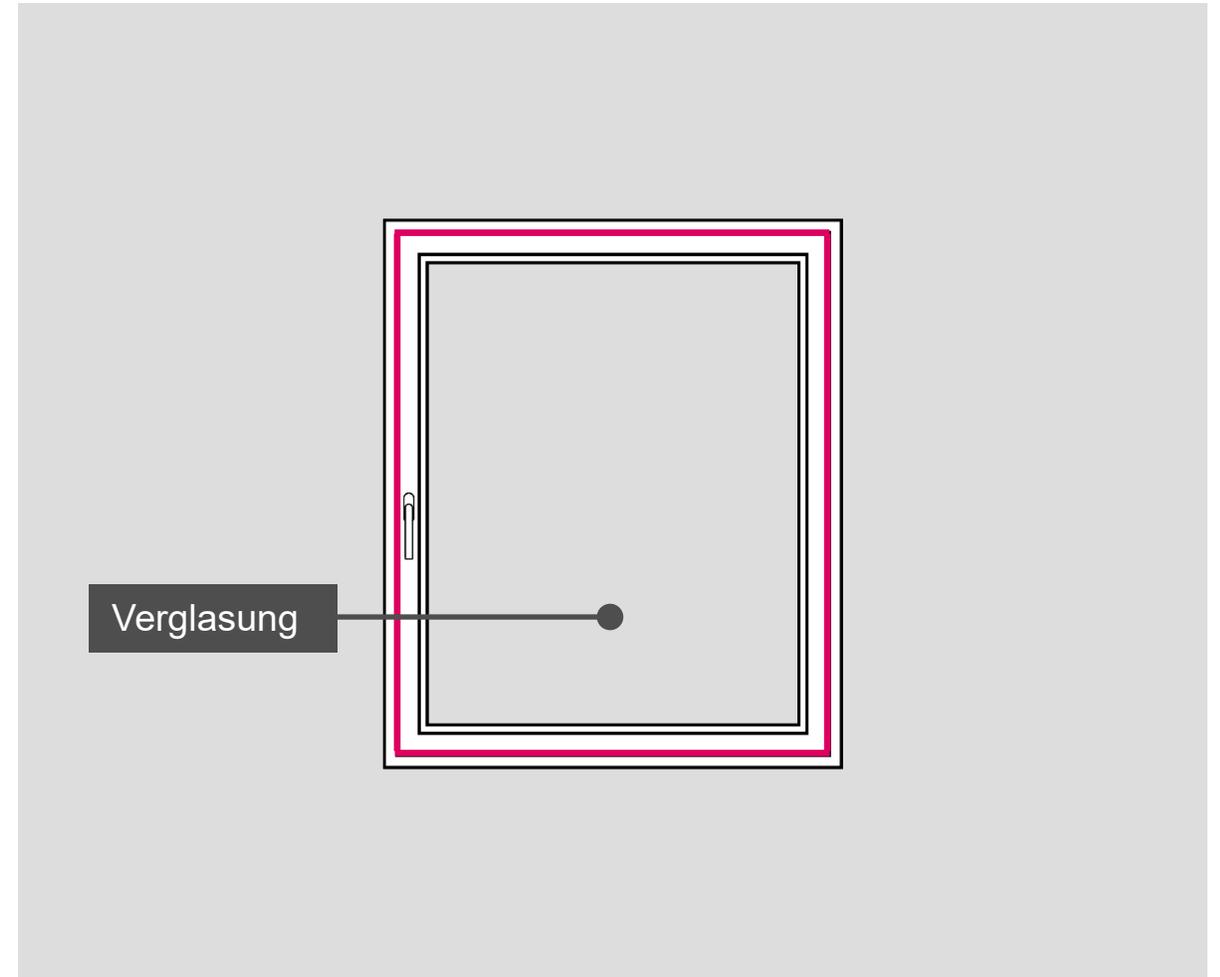
Der Einfluss der Verglasung:

Scheibendicke,

Scheibenabstand,

Scheibenaufbau,

Scheibensteifigkeit.



Schalldämmung am Fenster

Die Einflussgrößen auf die Schalldämmung von Fenstern

1

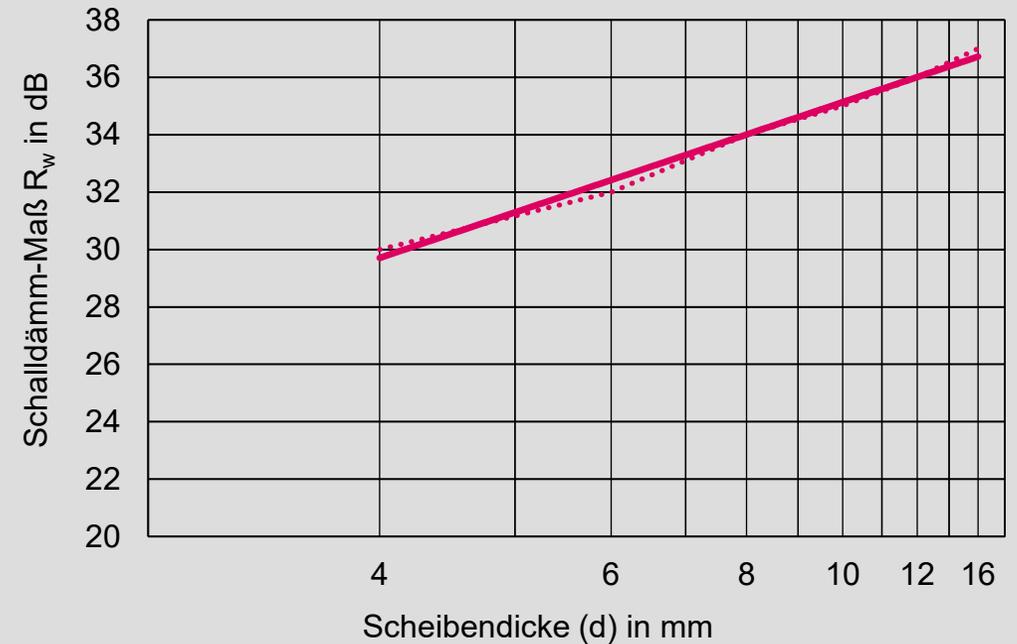
Der Einfluss der Verglasung:

Scheibendicke: Masse schluckt Schall!

Scheibenabstand,

Scheibenaufbau,

Scheibensteifigkeit.



Quelle: ift-Seminar Schallschutz 1990



Schalldämmung am Fenster

Die Einflussgrößen auf die Schalldämmung von Fenstern

1

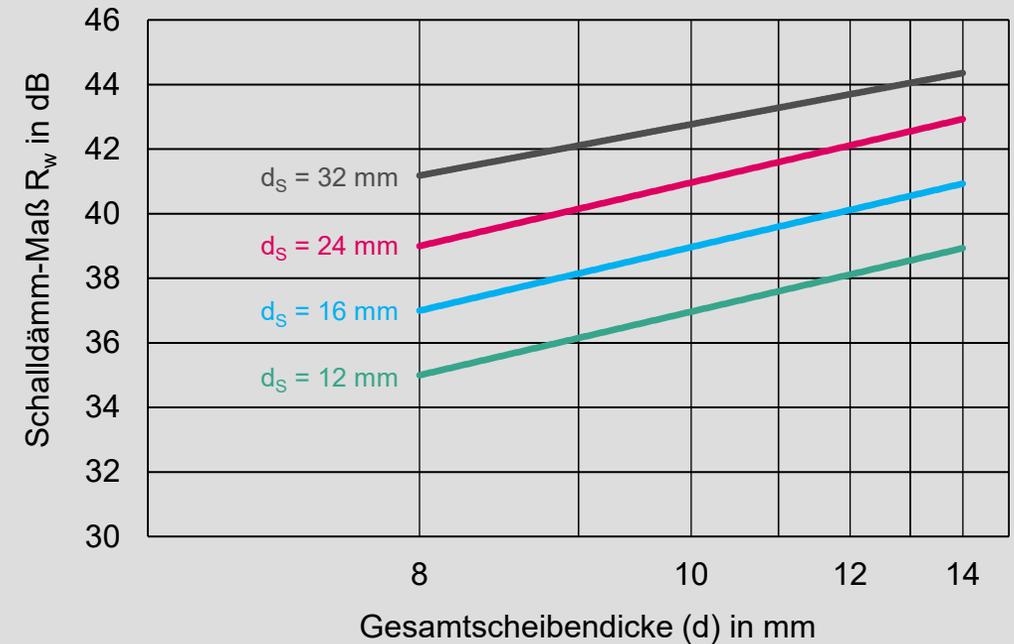
Der Einfluss der Verglasung:

Scheibendicke: Masse schluckt Schall!

Scheibenabstand: Je größer desto besser!

Scheibenaufbau,

Scheibensteifigkeit.



Quelle: Schalldämmung am Fenster, Fraunhofer, 1983



Schalldämmung am Fenster

Die Einflussgrößen auf die Schalldämmung von Fenstern

1

Der Einfluss der Verglasung:

Scheibendicke: Masse schluckt Schall!

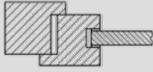
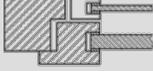
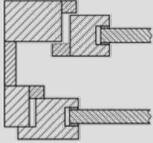
Scheibenabstand: Je größer desto besser!

Scheibenaufbau,

Scheibensteifigkeit.

$R_w \leq 48$
dB

$R_w > 48$
dB

Fensterart	Besondere Eigenschaften	Öffnungsmöglichkeiten
Einfachfenster 	Standardausführung	ohne Einschränkung
Verbundfenster 	erhöhter Wärme- und Schallschutz	Dreh-, Drehkippenfenster
Kastenfenster 	erhöhter Schallschutz aufwändige Reinigung	Drehfenster



Schalldämmung am Fenster

Die Einflussgrößen auf die Schalldämmung von Fenstern

1

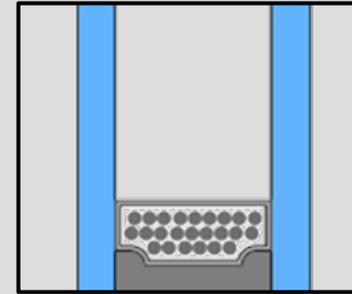
Der Einfluss der Verglasung:

Scheibendicke: Masse schluckt Schall!

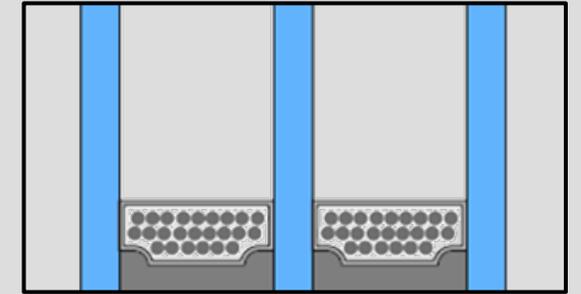
Scheibenabstand: Je größer desto besser!

Scheibenaufbau: Asymmetrisch!

Scheibensteifigkeit.

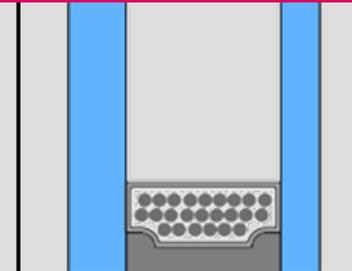


4/16/4
($R_w = 32$ dB)

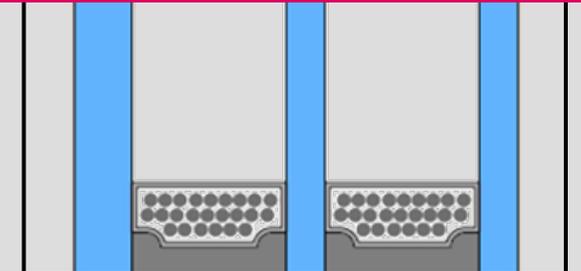


4/16/4/16/4
($R_w = 32$ dB)

Dickere Scheibe außenseitig einsetzen!



6/16/4
($R_w = 37$ dB)



6/16/4/16/4
($R_w = 37$ dB)

Schalldämmung am Fenster

Die Einflussgrößen auf die Schalldämmung von Fenstern

1

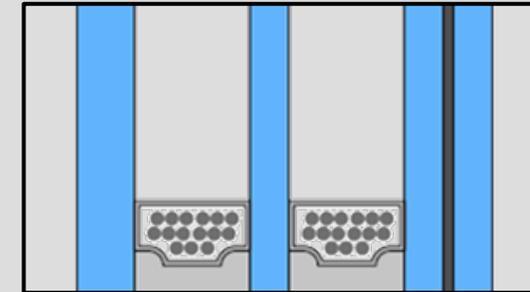
Der Einfluss der Verglasung:

Scheibendicke: Masse schluckt Schall!

Scheibenabstand: Je größer desto besser!

Scheibenaufbau: Asymmetrisch!

Scheibensteifigkeit: Elastisch!



6/12/4/12/VG8
6/12/4/12/44.1SI
($R_w = 42$ dB)

Verbundglasscheibe innenseitig einsetzen!

Schalldämmung am Fenster

Die Einflussgrößen auf die Schalldämmung von Fenstern

1

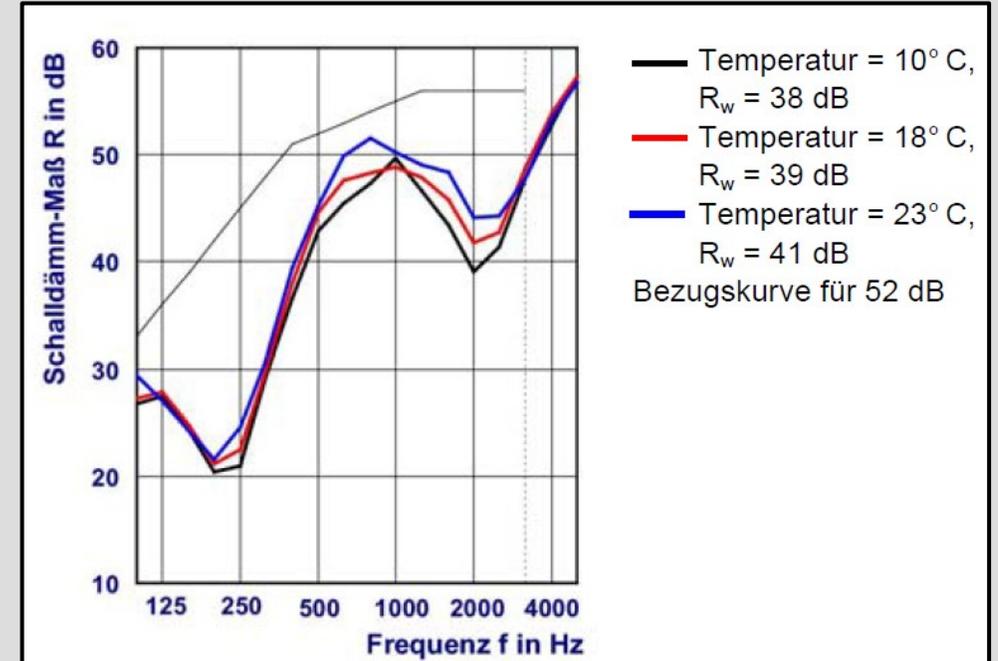
Der Einfluss der Verglasung:

Scheibendicke: Masse schluckt Schall!

Scheibenabstand: Je größer desto besser!

Scheibenaufbau: Asymmetrisch!

Scheibensteifigkeit: Elastisch!



Verbundglasscheibe innenseitig einsetzen!

Quelle: ift Fachpublikation Schalldämmung von Glas, 2006



Schalldämmung am Fenster

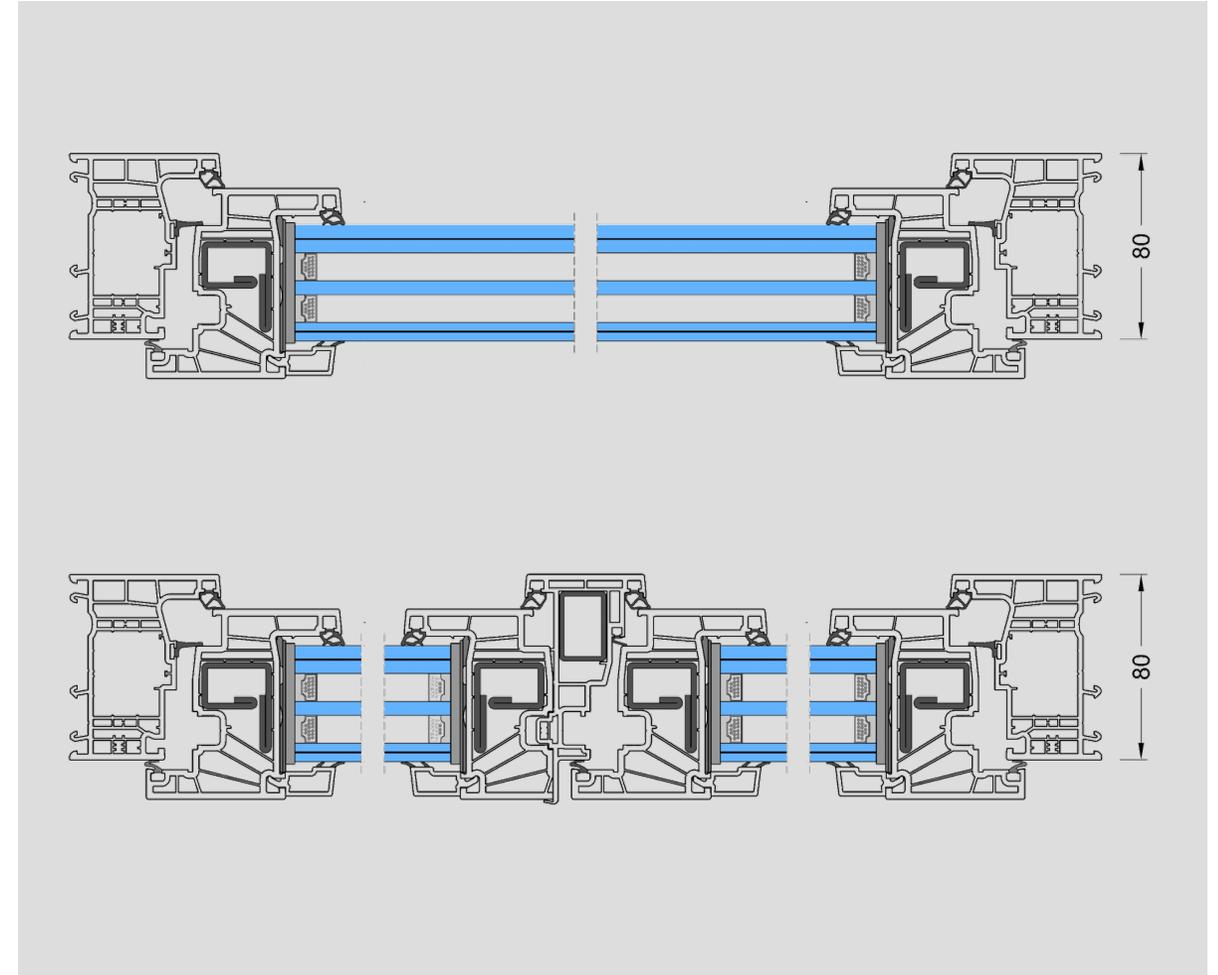
Konstruktionen

1

Beispiel Einfachfenster:

ARTEVO (BT 80 mm)	Schalldämm-Maß R_w Einteiliges Fenster
VG 12/14/4/14/VG 8 (51 dB)	48 (-1; -4) dB

ARTEVO (BT 80 mm)	Schalldämm-Maß R_w Stulpfenster
VG 12/14/4/14/VG 8 (51 dB)	48 (-1; -3) dB



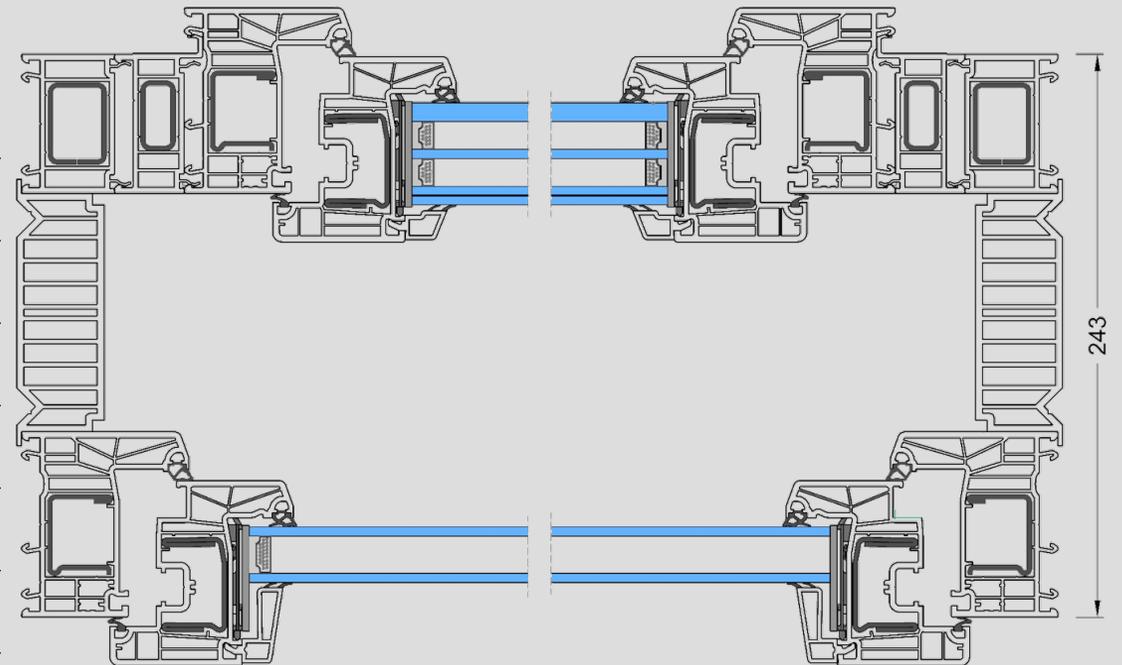
Schalldämmung am Fenster

Konstruktionen

2

Beispiel Kastenfenster:

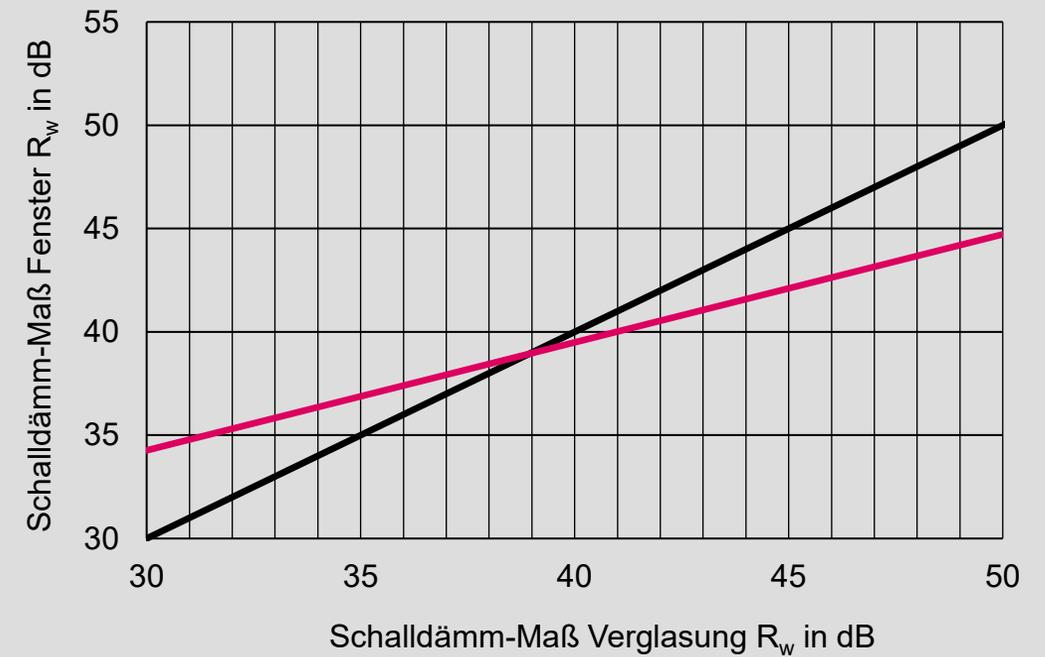
Außenseitig SYNEGO AD (BT 80 mm)	Innenseitig Euro-Design 70 (BT 70 mm) oder SYNEGO AD (BT 80 mm)	Schalldämm-Maß R_w Kastenfenster
6/16/4 (35 dB)	4/16/4 (31 dB)	51 (-1; -5) dB
6/16/4 (35 dB)	4/16/8 (36 dB)	53 (-1; -4) dB
6/16/4 (35 dB)	VG 12 (39 dB)	57 (-2; -5) dB
VG8/12/4/12/8 (45 dB)	4/16/4 (31 dB)	58 (-1; -5) dB
VG8/12/4/12/8 (45 dB)	VG12 (39 dB)	59 (-2; -5) dB
VG12/12/6/12/VG8 (50 dB)	VG12 (39 dB)	59 (-2; -5) dB
VG12/12/6/12/VG8 (50 dB)	VG8/20/VG12 (48 dB)	59 (-2; -5) dB



Schalldämmung am Fenster

Konstruktionen

3 Schalldämm-Maß Verglasung \neq
Schalldämm-Maß Fenster!

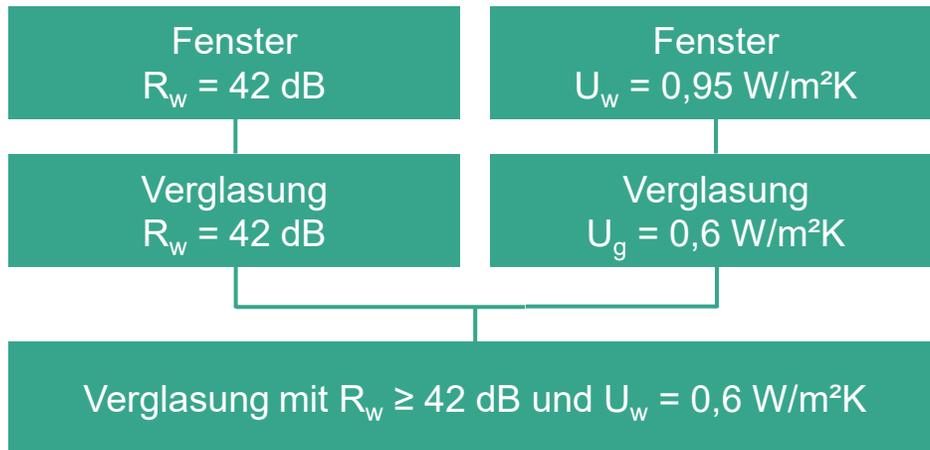


Schalldämmung am Fenster

Konstruktionen

4 Schallschutz in Kombination mit Wärmeschutz

Beispiel: Anforderung an R_w und U_w



 **Flügelgewichte!**

Verglasung	Gasfüllung	Gesamtglastärke in mm	Glasgewicht in kg/m²	Schalldämm-Maß $R_{w,g}$ in dB	Fenster und Fenstertüren		Prüfbericht-Nr.
					Schalldämm-Maß $R_{w,e}$ (C; C _v) in dB	Schallschutzklasse	
Interpane iplus top 8/16/4	Ar	28	30	37	37 (-1; -4)	3	ift 18-002328-PRO2
Interpane iplus 3LS 6/12/4/12/4	Ar	38	35	36	38 (-2; -5)	3	ift 18-002328-PRO2
Isolar Neutralux advance VSG8/16/6	Ar	30	35	39	39 (-2; -5)	3	ift 18-002328-PRO2
Interpane iplus 3LS 8/12/4/12/6	Ar	42	45	39	39 (-3; -5)	3	ift 18-002328-PRO2
SGG Climaplust One Silence 12/16/8	Ar	36	50	40	39 (-2; -4)	3	ift 18-002328-PRO2
Isolar Neutralux advance 6/16/4/12/4	Ar	42	35	37	40 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PRO2
Interpane iplus 3LS 8/12/4/12/4	Ar	40	40	37	40 (-2; -6)	3	ift 18-002328-PRO2
Isolar Neutralux advance VSG8-SI/16/6	Ar	30	35	42	41 (-3; -7)	3	ift 18-002328-PRO2
SGG Climaplust Ultra N Silence VSG6-SI/16/6	Ar	28	30	40	42 (-3; -7)	4	ift 18-002328-PRO2
Isolar Akustex advance 10/12/4/12/6	Ar	44	50	42	42 (-1; -4)	4	ift 18-002328-PRO2
Isolar Neutralux advance 10/12/4/12/8	Ar	46	55	43	42 (-2; -4)	4	ift 18-002328-PRO2
Isolar Neutralux advance VSG8-SI/20/8	Ar	36	40	44	43 (-1; -4)	4	ift 18-002328-PRO2



Schalldämmung am Fenster

Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

Die Planung der Schalldämmung gehört zum Planer
und nicht zum Fensterfachbetrieb!



Schalldämmung am Fenster

Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

1

Schutzziele:

Wahrung des Gesundheitsschutzes!

Geräusche sind wahrnehmbar und können als belästigend empfunden werden!

Gegenseitige Rücksichtnahme erforderlich!



Schalldämmung am Fenster

Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

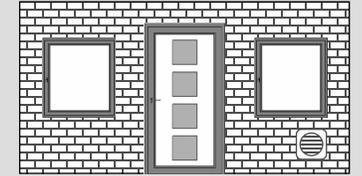
2

Anforderung:

$$\text{erf. } R'_{w,\text{ges}} = ?$$

$$\text{erf. } R'_{w,\text{ges}} = L_a$$

$R'_{w,\text{ges}}$: gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Fassade



Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien mind. 35 dB

Aufenthaltsräume in Wohnungen,
Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,
Unterrichtsräume und Ähnliches mind. 30 dB

L_a : Maßgeblicher Außenlärmpegel



Schalldämmung am Fenster

Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

2

Anforderung:

$$\text{erf. } R'_{w,\text{ges}} = ?$$

$$\text{erf. } R'_{w,\text{ges}} = L_a$$

Tabelle 7 — Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.



Schalldämmung am Fenster

Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

2

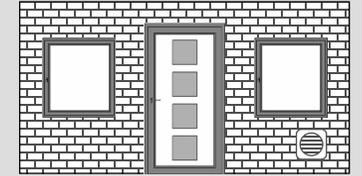
Anforderung:

erf. $R'_{w,ges} = ?$

erf. $R'_{w,ges} = L_a$

erf. $R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$

$R'_{w,ges}$: gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Fassade



Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien mind. 35 dB

Aufenthaltsräume in Wohnungen,
Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,
Unterrichtsräume und Ähnliches mind. 30 dB

L_a : Maßgeblicher Außenlärmpegel

$K_{Raumart}$: Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien 25 dB

Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume
in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und
Ähnliches 30 dB

Büroräume und Ähnliches 35 dB



Schalldämmung am Fenster

Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

2

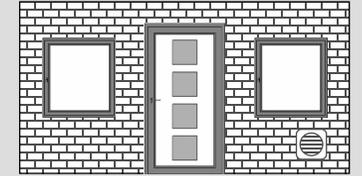
Anforderung:

$$\text{erf. } R'_{w,\text{ges}} = L_a - K_{\text{Raumart}}$$

$$\text{erf. } R'_{w,\text{ges}} = L_a - K_{\text{Raumart}} + K_{\text{AL}}$$

$$\text{erf. } R'_{w,\text{ges}} = L_a - K_{\text{Raumart}} + K_{\text{AL}} + 2 \text{ dB}$$

$R'_{w,\text{ges}}$: gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Fassade



K_{AL} : Korrekturwert Außenlärm = $10 \cdot \lg \frac{S_S}{0,8 \cdot S_G}$

S_S : die vom Raum ausgehende gesamte Fassadenfläche

S_G : die Grundfläche des Raumes

Sicherheitsbeiwert: 2 dB



Schalldämmung am Fenster

Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

3

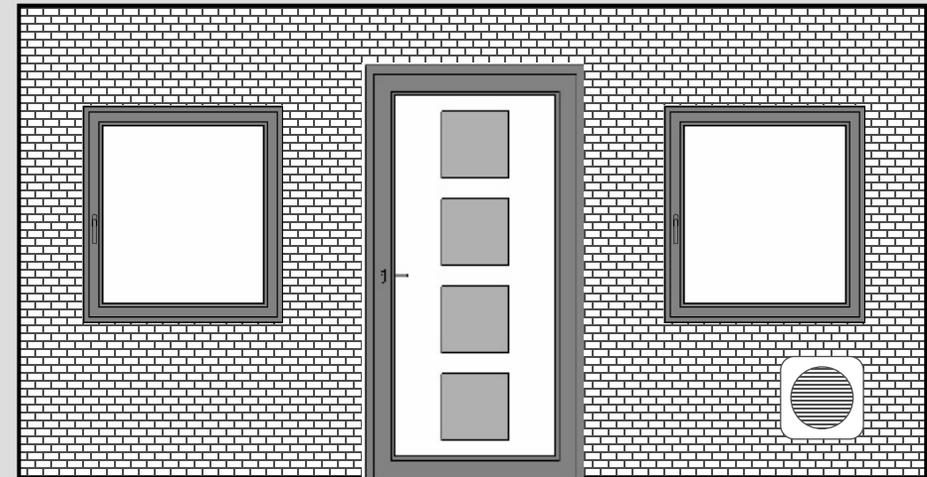
Abgleich:

Berechnung von $R'_{w,res}$ unter Berücksichtigung der einzelnen Bauteile:

$$R'_{w,res} = -10 \cdot \lg \left[\frac{1}{S_s} \sum_{i=1}^n S_i \cdot 10^{-0,1R_{i,w}} \right] \text{ in dB}$$

Für den rechnerischen Nachweis gilt:

$$R'_{w,res} \geq \text{erf. } R'_{w,ges}$$



Schalldämmung am Fenster

Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

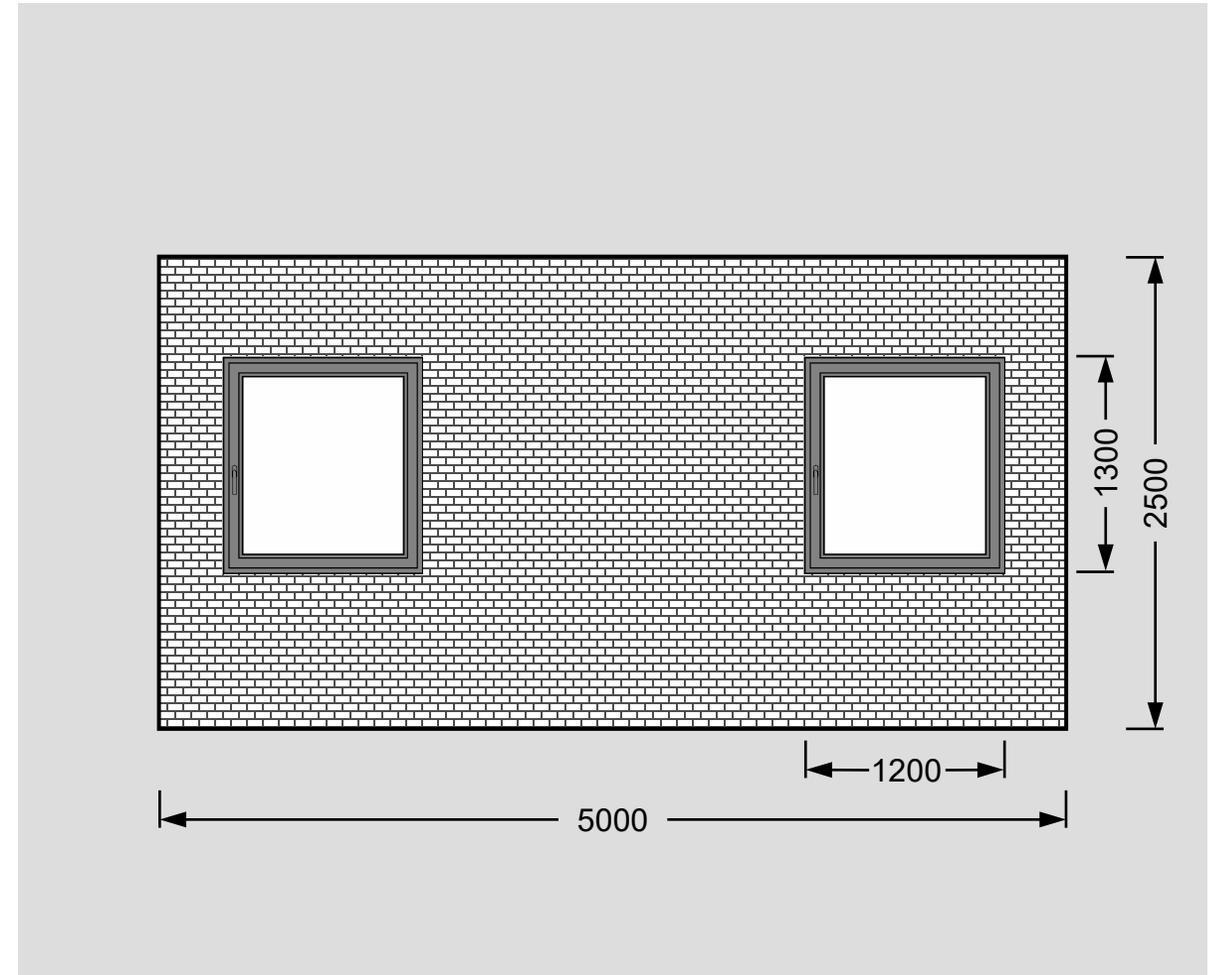
4

Beispiel:

$$R'_{w,res} = -10 \cdot \lg \left[\frac{1}{S_{W+F}} (S_W \cdot 10^{-0,1R_{w,W}} + S_F \cdot 10^{-0,1R_{w,F}}) \right]$$

$$R'_{w,res} = -10 \cdot \lg \left[\frac{1}{12,5} (9,4 \cdot 10^{-0,1 \cdot 55,8} + 3,1 \cdot 10^{-0,1R_{w,F}}) \right]$$

$R_{w, \text{Wand}}$	$R_{w, \text{Fenster}}$	$R'_{w, res}$
55,8 dB	30,0 dB	36,0 dB
	35,4 dB	41,3 dB
	40,4 dB	46,1 dB
	45,6 dB	50,6 dB



Schalldämmung am Fenster

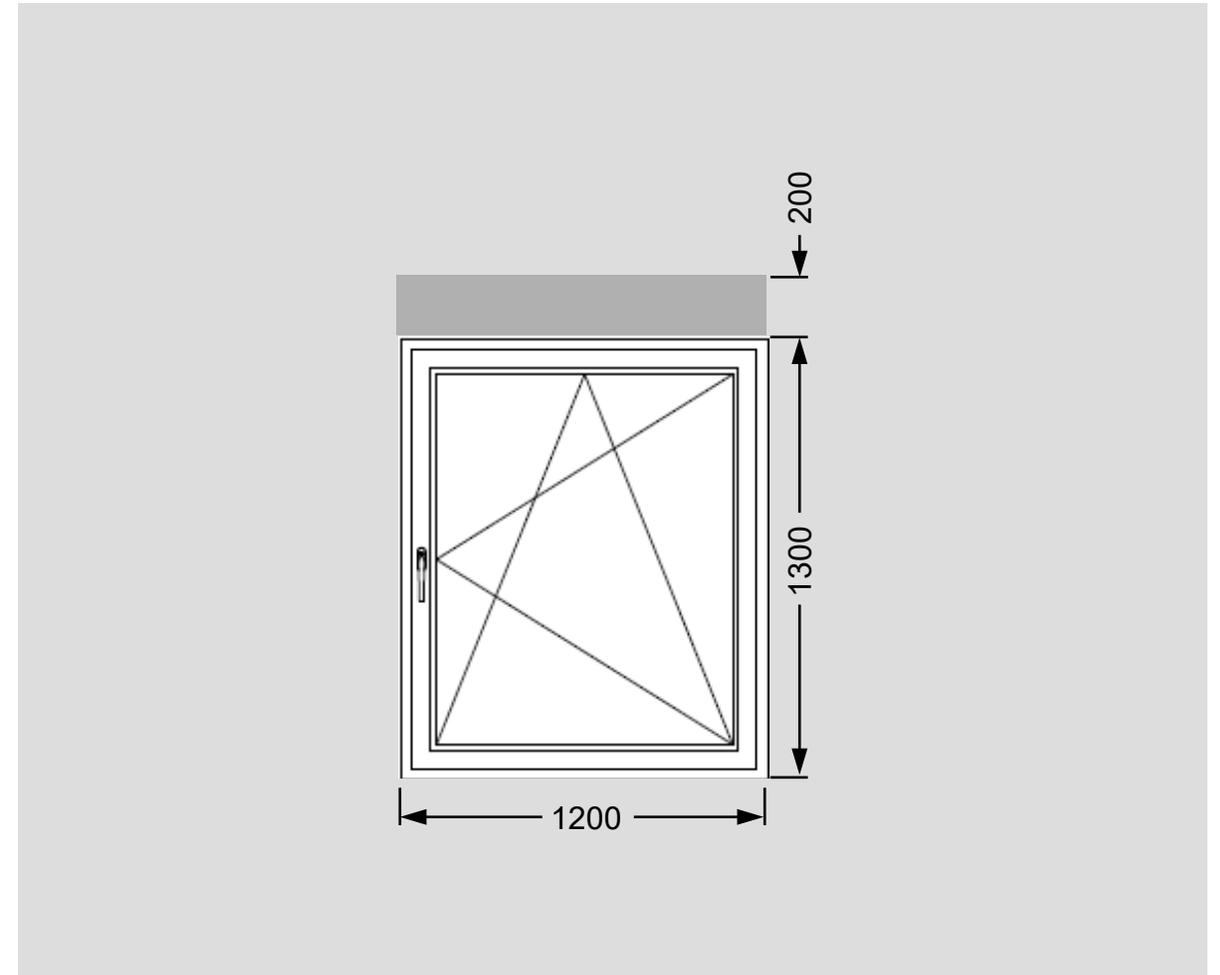
Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

4

Beispiel:

$$R'_{w,F+RK} = -10 \cdot \lg \left[\frac{1}{S_{F+RK}} \left(S_F \cdot 10^{-0,1R_{w,F}} + S_{RK} \cdot 10^{-0,1R_{w,RK}} \right) \right]$$

$R_{w, \text{Fenster}}$	$R_{w, \text{Rollladenkasten}}$	$R'_{w,F+RK}$
30,0 dB	34,0 dB	30,4 dB
35,4 dB		35,2 dB
40,4 dB		38,8 dB
45,6 dB		41,1 dB
30,0 dB	42,0 dB	30,6 dB
35,4 dB		35,9 dB
40,4 dB		40,6 dB
45,6 dB		44,9 dB



Schalldämmung am Fenster

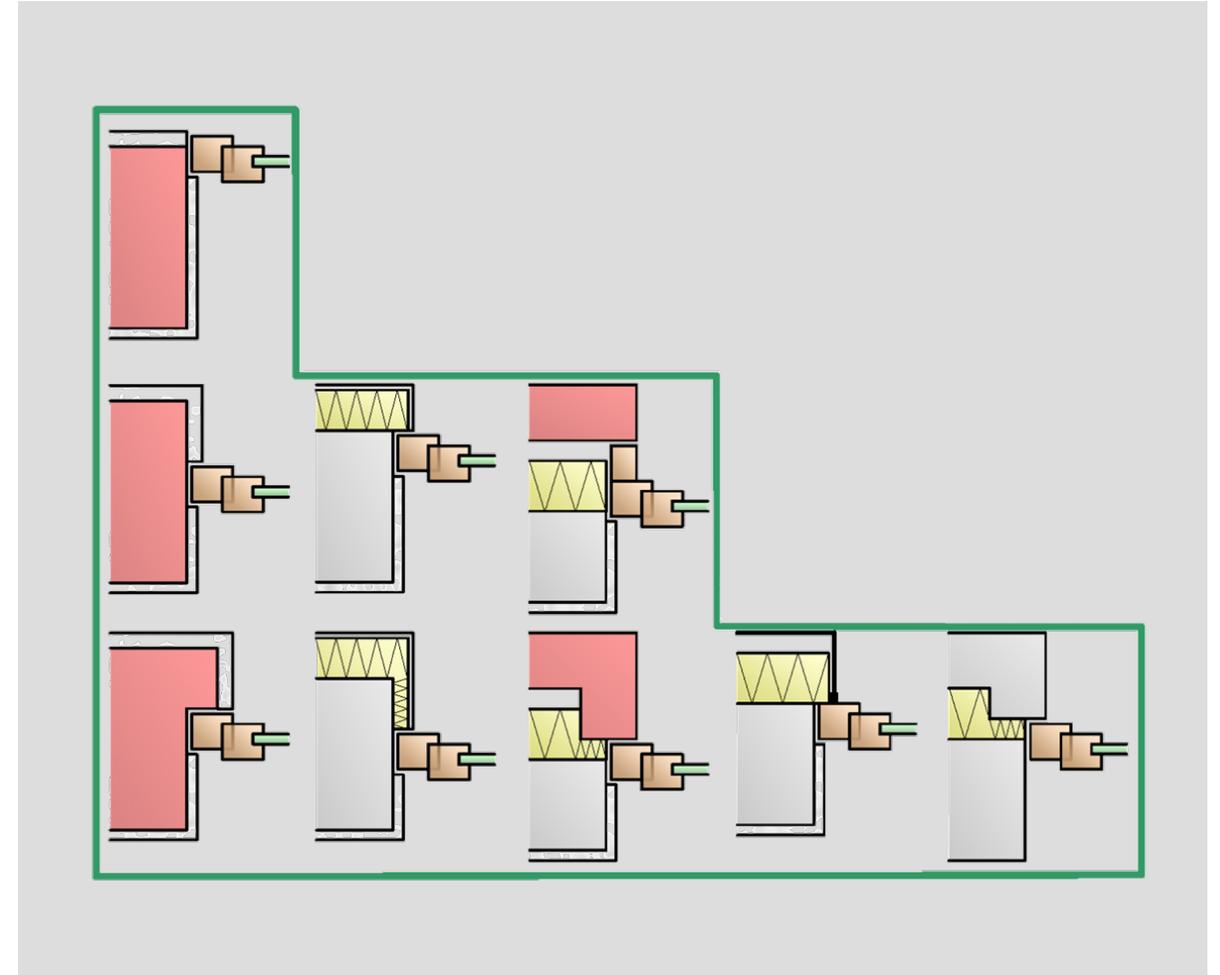
Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

5

Berücksichtigung der Anschlussfuge:

Planungskriterium:
Reduzierung des Schalldämm-Maßes R_w
um nicht mehr als 1 dB!

Richtwert Fugenschalldämm-Maß:
 $R_{S,w} \geq R_w + 10$ dB.



Schalldämmung am Fenster

Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

5

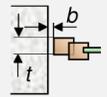
Berücksichtigung der Anschlussfuge:

Planungskriterium:
Reduzierung des Schalldämm-Maßes R_w
um nicht mehr als 1 dB!

Richtwert Fugenschalldämm-Maß:
 $R_{S,w} \geq R_w + 10$ dB.

$$R_{w,F+Fuge} = -10 \cdot \lg \left(10^{-0,1R_{w,F}} + \frac{1}{S_F} \cdot 10^{-0,1R_{S,w,Fuge}} \right)$$

Ausbildung der Fuge	Fugenschalldämm-Maß $R_{S,w}$ in dB bei Fugenbreiten b von		
	10 mm	20 mm	30 mm
leere Fuge	15	10	5
Mineralfaser ausgestopft (je nach Stopfgrad)	35..45	30..40	25..35
PU-Montageschaum	≥ 50	≥ 47	≥ 45
Fugendichtungsband, Komprimierungsgrad $\leq 50\%$, einseitig *)	≥ 30	-	-
Fugendichtungsband, Komprimierungsgrad $\leq 20\%$, einseitig	≥ 40	-	-
Fugendichtungsband, Komprimierungsgrad $\leq 20\%$, beidseitig	≥ 50	-	-
Multifunktionsdichtungsband (Fugendichtungsband über die gesamte Blendrahmen-tiefe), Komprimierungsgrad $\leq 35\%$	≥ 40	≥ 35	-
beidseitig mit Hinterfüllschnur und elastischem Dichtstoff versiegelte Fuge	≥ 55	≥ 54	≥ 53
einseitig Fugendichtungsfolie ≥ 1 mm	≥ 40	≥ 35	≥ 30
beidseitig Fugendichtungsfolie ≥ 1 mm	≥ 50	≥ 45	≥ 40



Schalldämmung am Fenster

Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

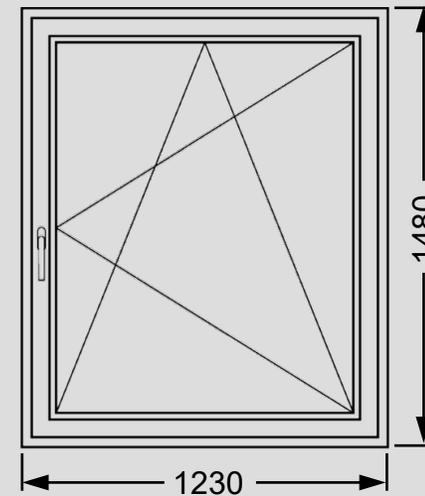
5

Beispiel:

Fenstergröße 1230 x 1480

Fensterfläche $S = 1,82 \text{ m}^2$

Fugenlänge $l = 5,42 \text{ m}$



Schalldämmung am Fenster

Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

5

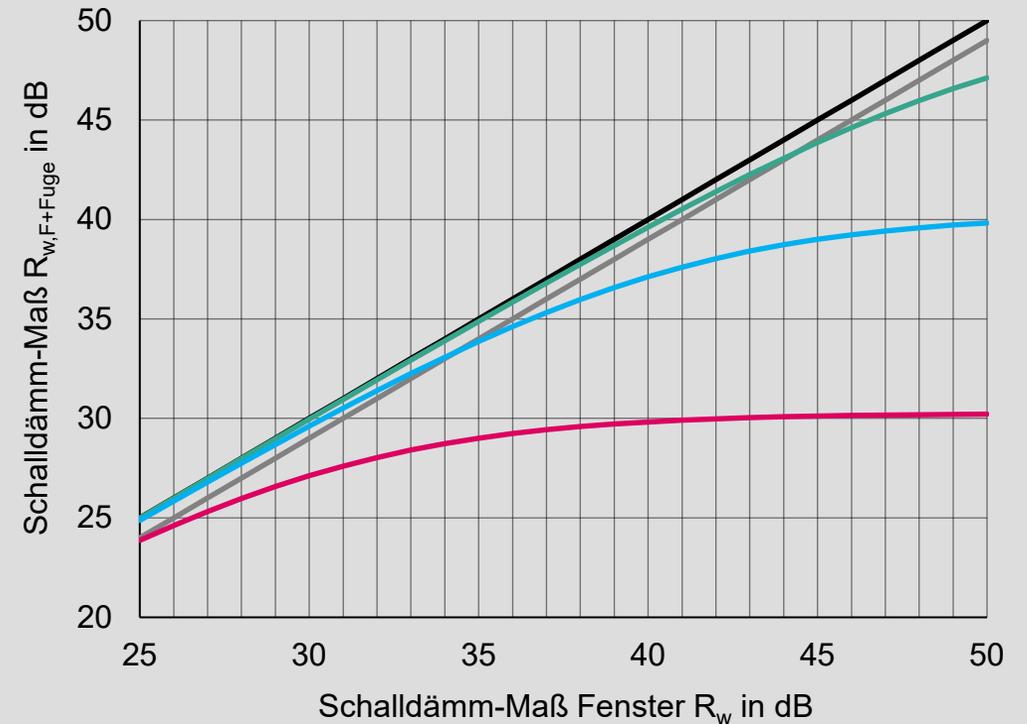
Beispiel:

1 dB Regel

$R_{S,w} = 55$ dB (beidseitig elastischer Dichtstoff)

$R_{S,w} = 45$ dB (beidseitig Bauanschlussfolie ≥ 1 mm)

$R_{S,w} = 35$ dB (einseitig Bauanschlussfolie ≥ 1 mm)



Schalldämmung am Fenster

Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

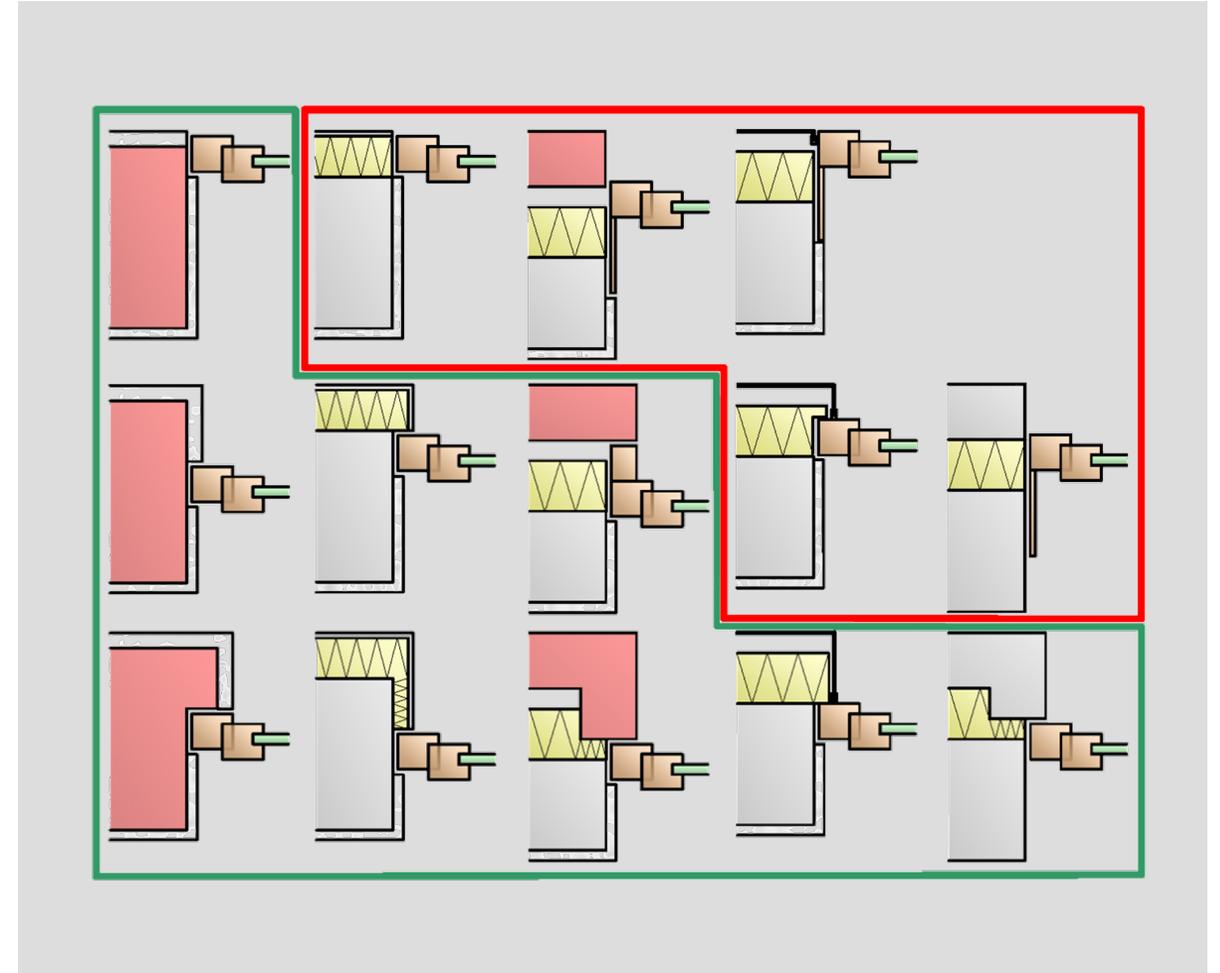
5

Berücksichtigung der Anschlussfuge:

Schalltechnisch **kritische** Einbausituationen sind gesondert zu planen!

Forschungsbericht „Schallschutz von Fenstern in vorgesetzter Einbaulage, Fraunhofer IRB Verlag ISBN 978-3-7388-0412-6

Schallschutz- klasse nach VDI 2719	Zusätzlicher Sicherheits- beiwert R_w	Zusätzlicher Sicherheits- beiwert $R_w + C_{tr}$
2	- 1 dB	- 1 dB
3	- 1 dB	- 1 dB
4	- 2 dB	- 3 dB
5	- 2 dB	- 4 dB



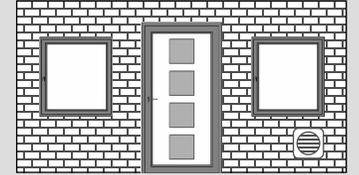
Schalldämmung am Fenster

Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

6

Haustüren:

$R'_{w,ges}$: gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Fassade



Schalldämmung am Fenster

Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

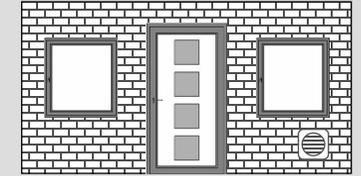
6

Türen in Laubengängen:



Quelle: Westwood

$R'_{w,ges}$: gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Fassade



Bauteile

Anforderungen

R_w inklusive

Für Türen in Laubengängen ist generell ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB festgelegt: erf. $R_w = R_w + 5$ dB

geschlossene Flure und Dielen von Wohnungen und Wohnheimen oder von Arbeitsräumen führen

$R_w \geq 27$ dB

$R_w \geq 32$ dB

Türen, die von Hausfluren oder Treppenträumen unmittelbar in Aufenthaltsräume (außer Flure und Dielen) von Wohnungen führen

$R_w \geq 37$ dB

$R_w \geq 42$ dB

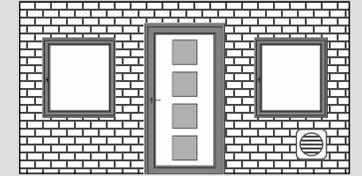


Schalldämmung am Fenster

Die Planung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

6 Haustüren/Türen in Laubengängen mit REHAU Haustürfüllungen:

$R'_{w,ges}$: gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Fassade



Bauteile

Prüfergebnis Türen

ohne Spion

mit Spion

**REHAU
Haustür-
füllungen**

für den Schallschutz

Türen, die von Hausfluren
oder Treppenträumen in
geschlossene Flure und
von Wohnungen und
Wohnheimen oder von
Arbeitsräumen führen

$R_w \geq 32$ dB

$R_w \geq 32$ dB

Türen, die von Hausfluren
oder Treppenträumen
unmittelbar in Aufenthalts-
räume (außer Flure und
Dielen) von Wohnungen
führen

$R_w \geq 42$ dB

$R_w \geq 42$ dB



Schalldämmung am Fenster

Einige Gedanken zur Ausschreibung!

1

„Eine Leistung kann nur so gut sein, wie sie auch im Vorfeld beschrieben wird...“

Gefordert werden Fenster mit SSK 3!



Gefordert werden Fenster inklusive Vorhaltemaß mit einem R_w von 35 dB!



Gefordert werden Fenster mit einem R_w von 35 dB!



Schallschutzklasse nach VDI 2719	Bewertetes Schalldämm-Maß $R_{w,R}$ des am Bau funktionsfähig eingebauten Fensters	Erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß $R_{w,P}$ des im Prüfstand eingebauten funktionsfähigen Fensters
1	25 bis 29 dB	≥ 27 dB
2	30 bis 34 dB	≥ 32 dB
3	35 bis 39 dB	≥ 37 dB
4	40 bis 44 dB	≥ 42 dB
5	45 bis 49 dB	≥ 47 dB
6	≥ 50 dB	≥ 52 dB



Bauphysik in der Fenstertechnik

Modul 3: Schalldämmung am Fenster

Dipl.-Ing. (FH) Olaf Rolf