

Technisch dossier beglazing

Nederlandse vertaling en bundeling van vier aangeleverde documenten • 28 oktober 2026

Document / glasopbouw	Inhoud
4-15-4-15-4	UNIGLASGlobal-berekening, 19 november 2024
33.1-15-4-15-33.1	UNIGLASGlobal-berekening, 19 november 2024
33.1-16-4-16-33.1	HFB-geluidsmeting, proefdatum 28 april 2026
4-14-4-14-4	ift-geluidsrapport 163 35614/Z9, 9 september 2008

Leeswijzer

De hierna volgende Nederlandse tekst vertaalt de inhoud van de aangeleverde stukken. Productnamen, rapportnummers, normen en technische waarden zijn behouden. De originele documenten zijn integraal opgenomen in de bijlage, inclusief grafieken, handtekeningen en stempels. Deze vertaling is geen door de onderzoeksinstituten afgegeven of gewaarmerkte rapportversie.

De vier glasopbouwen zijn niet identiek. Geluidsresultaten voor spouwen van 14 of 16 mm mogen daarom niet zonder aanvullende onderbouwing worden toegeschreven aan de berekende opbouwen met spouwen van 15 mm.

Het HFB-bestand bevat uitsluitend bijlage 1, pagina 1 van een rapport van 17 pagina's; de overige pagina's zijn niet aangeleverd. Het ift-rapport bestaat uit zes aangeleverde pagina's.

Overzicht van de bronwaarden

Glasopbouw	Vermelde hoofdwaarden
4-15-4-15-4	Dikte 42,00 mm; Ug 0,60 W/m²K; lichtdoorlaat 0,74; g 0,52
33.1-15-4-15-33.1	Dikte 46,76 mm; Ug 0,60 W/m²K; lichtdoorlaat 0,72; g 0,49
33.1-16-4-16-33.1	Rw (C; Ctr) = 39 (-3; -8) dB
4-14-4-14-4	Rw (C; Ctr) = 32 (-1; -4) dB

Afkortingen: SZR = spouw tussen glasbladen; VSG = gelaagd veiligheidsglas; PVB = polyvinylbutyralfolie; Ug = warmtedoorgangscoefficiënt van het glas; Rw = gewogen luchtgeluidsisolatie; C en Ctr = spectrumaanpassingstermen.

1. Warmte- en lichtberekeningen

UNIGLASGlobal • Project 2024_11_19 • Positie 01 • 19 november 2024

Glasopbouw van buiten naar binnen

4-15-4-15-4	33.1-15-4-15-33.1
1. Floatglas 4,00 mm 2. UNIGLAS® TOP Pure, BE 2 3. 90% argon, 15,00 mm 4. Floatglas 4,00 mm 5. 90% argon, 15,00 mm 6. UNIGLAS® TOP Pure, BE 5 7. Floatglas 4,00 mm	1. Floatglas 3,00 mm 2. PVB-folie 0,38 mm 3. Floatglas 3,00 mm 4. UNIGLAS® TOP Pure, BE 2 5. 90% argon, 15,00 mm 6. Floatglas 4,00 mm 7. 90% argon, 15,00 mm 8. UNIGLAS® TOP Pure, BE 5 9. Floatglas 3,00 mm 10. PVB-folie 0,38 mm 11. Floatglas 3,00 mm
Totale dikte: 42,00 mm	Totale dikte: 46,76 mm

Doorlaat, reflectie en absorptie

Eigenschap	4-15-4-15-4	33.1-15-4-15-33.1
Lichtreflectie buitenzijde (ρ_v)	0,15	0,15
Lichtreflectie binnenzijde (ρ'_v)	0,15	0,15
Directe stralingsreflectie buitenzijde (ρ_e)	0,32	0,27
Directe stralingsreflectie binnenzijde (ρ'_e)	0,32	0,27
UV-doorlaat (τ_{UV})	0,31	0,00
Lichtdoorlaat (τ_v)	0,74	0,72
Directe stralingsdoorlaat (τ_e)	0,46	0,42
Algemene kleurweergave-index (R_a)	97	96
Directe stralingsabsorptie (α_e), bronposities 1 / 3 / 5	0,14 / 0,04 / 0,05	0,22 / 0,03 / 0,06
SC: beschaduwingscoëfficiënt (g/0,87)	0,60	0,57
b-factor (VDI 2078, g/0,80)	0,66	0,61
Secundaire warmteafgifte naar binnen (q_i)	0,07	0,07
Totale zontoetredingsfactor (g), EN 410	0,52	0,49

1. Berekeningen - vervolg

Warmtedoorgang volgens EN 673

Voor beide opbouwen: plaatsingshoek 90° (verticaal); $U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$. Gecorrigeerde emissiviteit volgens EN 12898:2019.

Berekening volgens EN ISO 52022-3

Gemeenschappelijke uitgangspunten: buitentemperatuur $T_e = 5,00 \text{ °C}$; binnentemperatuur $T_i = 20,00 \text{ °C}$; instraling $E_s = 300,00 \text{ W/m}^2$; systeemhoogte = 1,50 m; $h_{c,e} = 18,00 \text{ W/m}^2\text{K}$; $h_{c,i} = 3,60 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Grootheid	4-15-4-15-4	33.1-15-4-15-33.1
Warmtestralingsfactor g_{th}	0,038	0,042
Convectiefactor g_c	0,029	0,032
Ventilatiefactor g_v	0,000	0,000
Secundaire warmteafgifte naar binnen q_i	0,068	0,074
Totale zontoetredingsfactor g_{tot}	0,53	0,49

Waarschuwing bij de weergave van U_g (uit beide bronnen)

De weergave van de U_g -waarde is niet conform de norm. Volgens EN 1279-5, isolatieglas met meerdere glasbladen - deel 5: conformiteitsbeoordeling, moet U_g volgens EN 673 worden berekend. Volgens paragraaf 9.1 van die norm moet de bepaalde U -waarde afgerond op één decimaal worden vermeld. De U_w -waarde van een raam wordt volgens EN ISO 10077-1 onder meer berekend uit de U_g -waarde van de beglazing.

Spectrale grafieken

De originele grafieken staan in de bijlage. Nederlandse legenda: spectrale waarden (golflengte in nm); tau = doorlaat; rho = reflectie. Zichtbaar licht (EN 410, tabel 1): 380 tot 780 nm; zonnestraling (EN 410, tabel 2): 300 tot 2500 nm; UV (EN 410, tabel 3): 300 tot 380 nm.

Voorbehouden en herkomst (uit beide bronnen)

Variaties in de licht- en stralingstechnische waarden zijn mogelijk door de chemische samenstelling van het glas en het productieproces. De functionele waarden houden rekening met de toegestane toleranties volgens de productnormen. Het rekenresultaat geeft geen informatie over de technische uitvoerbaarheid van de opbouw.

De berekeningen zijn opgesteld op basis van spectrale gegevens van de fabrikanten. Sommer Informatik GmbH aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de volledigheid of juistheid van die fabrikantgegevens. Voor de prestatieverklaring moeten de verstrekte fabrikantgegevens afzonderlijk worden bevestigd.

Normverwijzingen: EN 410, EN 673, EN ISO 52022-3, EN 12898:2019. ift-gecertificeerd volgens validatierapport nr. 410 42167 (stand 11/2009). Geregistreerd voor Glas Rickert GmbH & Co. KG - J. Rickert GmbH & Co.KG. Gebruiker: ADMIN. UNIGLASGlobal 8.0000; copyright Sommer Informatik GmbH, Rosenheim.

Bronmomenten: 4-15-4-15-4: 19.11.2024, 11:00:24; 33.1-15-4-15-33.1: 19.11.2024, 11:04:37. Beide bronbladen: pagina 1 van 1.

2. Geluidsmeting HFB

Proefstuk "UNIGLAS PHON 48/39" • Bijlage 1, pagina 1 • Geluidsisolatie R volgens DIN EN ISO 10140-2

Onderdeel	Gegevens
Opdrachtgever	UNIGLAS GmbH & Co. KG, Robert-Bosch-Str. 10, 56410 Montabaur
Productielocatie	Hohenstein Isolierglas GmbH, Ferdinand-Hohenstein-Str. 1, 39319 Jerichow / OT Redekin
Productidentificatie	Isolatieglas met meerdere glasbladen, "Pos. 1"
Proefruimten / montage	Proefruimte 1 en 2; gemonteerd door HFB Engineering GmbH
Proefdatum	28.04.2026
Glasopbouw / buitenmaat	VSG 33.1/16/4/16/VSG 33.1; 1230 × 1480 mm
Buitenblad / spouw / middenblad / spouw / binnenblad	VSG 33.1 (0,38 mm PVB-folie) / 16 mm argon / 4 mm floatglas / 16 mm argon / VSG 33.1 (0,38 mm PVB-folie)
Isolatieglasdikte / massa	Rand: 48,2 mm; midden: 49,5 mm; 41,6 kg/m ²
Afstandhouder / randafdichting	Kömmerling TPS 4SG / Kömmerling GD 116 LV (volgens opdrachtgever)

Beschrijving van proefstuk, proefopstelling, proefomstandigheden en proefstand: verdere details staan in het volledige testrapport. Montage: stompe plaatsing in de proefopening volgens DIN EN ISO 10140-1, bijlage D. De geluidsniveaumeters beschikken over een geldig DAkkS-kalibratiecertificaat tot 10/2026.

Proefomstandigheid	Waarde
Oppervlakte S van de proefopening	1,88 m ²
Luchttemperatuur / relatieve vochtigheid	20 °C / 54%
Statische luchtdruk	0,1003 MPa
Volume ontvangstruimte	61 m ³
Maximale geluidsisolatie, betrokken op S	R' _{w,max} = 59 dB

Rapportnummer: 311003189/1/2026. Instituut: HFB Engineering GmbH Leipzig, test- en certificeringsinstituut voor bouwproducten. Datum: 02.06.2026. Ondertekenaar: J. Heberle (B. Eng.). Voettekst bron: bijlage 1 bij rapport 311003189/1/2026, pagina 1 van 17.

2. HFB - meetresultaten

Beoordeling volgens ISO 717-1: $R_w (C; C_{tr}) = 39 (-3; -8)$ dB. De bepaling berust op laboratoriummetingen volgens een standaardmethode.

Frequentie f (Hz)	Geluidsisolatie R, tertsband (dB)
50	30,3*
63	27,8
80	23,7
100	21,9
125	13,1
160	24,8
200	23,2
250	30,0
315	32,4
400	34,7
500	38,8
630	42,0
800	44,5
1000	47,7
1250	48,5
1600	47,8
2000	43,9
2500	44,5
3150	50,8
4000	57,4
5000	60,6

* Correctie van de gemiddelde geluidsisolatie volgens EN ISO 10140-2, bijlage A, met +1,3 dB.

Aanpassingstermen: $C_{50-3150} = -3$ dB; $C_{50-5000} = -2$ dB; $C_{100-5000} = -2$ dB; $C_{tr50-3150} = -8$ dB; $C_{tr50-5000} = -8$ dB; $C_{tr100-5000} = -8$ dB.

Legenda van de originele grafiek: frequentiebereik overeenkomstig de referentiecurve (ISO 717-1); referentiecurve; verschoven referentiecurve; meetcurve $R(f)$ van het proefstuk. Assen: geluidsisolatie R in dB; frequentie f in Hz.

3. Geluidsrapport ift Rosenheim

Bewijs van luchtgeluidsisolatie van bouwelementen • Rapport 163 35614/Z9 • 9 september 2008

Opdrachtgever: Bundesverband Flachglas e. V., Mülheimer Str. 1, 53840 Troisdorf. Product: isolatieglas met meerdere glasbladen; benaming: drieluig warmte-isolerend glas. Gebruik van het rapport is volgens de opdrachtgever uitsluitend toegestaan met schriftelijke toestemming van Bundesverband Flachglas e.V., Troisdorf.

Proefstukbeschrijving

Eigenschap	Waarde / uitvoering
Buitenmaat / zichtbare maat (B × H)	1230 × 1480 mm / 1200 × 1450 mm
Totale dikte	Aan de rand 40,1 mm; in het midden 40,0 mm
Massa per oppervlakte-eenheid	30,1 kg/m ²
Opbouw	4 mm floatglas / 14 mm spouw / 4 mm floatglas / 14 mm spouw / 4 mm floatglas
Afstandhouder	Aluminium hol profiel
Randafdichting	Tweetraps, totale breedte 10-12 mm; buiten: elastisch randverbindingssysteem; binnen: PIB; randoverdekking 3-5 mm
Gasvulling	Argon / argon; beoogde vulgraad 90% / 90%
Bijzonderheden	Geen vermeld

De exacte gasvulling in beide spouwen is gemeten door het ift Schallschutzzentrum. De beschrijving is gebaseerd op controle van het proefstuk door dit centrum. Artikelbenamingen/-nummers en materiaalgegevens zijn door de opdrachtgever verstrekt. Verdere fabrikantgegevens zijn in de bron met * gemarkeerd.

Inbouw in de proefstand

Raamproefstand “Z-Wand” zonder flankerende geluidsoverdracht volgens EN ISO 140-1. Het inzetframe heeft een doorlopende scheidingsvoeg van 5 cm breed, die in de proefopening blijvend elastisch en met gesloten cellen is afgedicht. Montage door het ift Schallschutzzentrum.

De ruit wordt op 5 mm afstand gehouden door een houten raamwerk met doorsnede 25 × 25 mm. De afstand tot de proefstand en de latten is volledig afgedicht met elastische kit, type Perennator 2001 S grijs. Inbouwpositie volgens EN 20140-3:1995 + A1:2004, paragraaf 5.2.2.3. Voor acclimatisering is het glas één dag vóór de proef in de proefstand opgeslagen.

Geldigheid en publicatie

De resultaten gelden uitsluitend voor het geteste en beschreven proefstuk. Beproeving van één prestatie-eigenschap geeft geen uitsluitend over andere prestatie- of kwaliteitseigenschappen. De ift-richtlijn “Voorwaarden en aanwijzingen voor het gebruik van ift-testdocumentatie” is van toepassing. Het voorblad mag als verkorte versie worden gebruikt. Het oorspronkelijke rapport omvat zes pagina's: onderwerp, uitvoering, afzonderlijke resultaten, gebruiksaanwijzingen en één meetblad.

3. ift - uitvoering van de proef

Monstername en registratie

Selectie door de opdrachtgever; aantal: 1. Vermelde fabrikant: Bundesverband Flachglas e.V. Ordernummer: 2067320, positie 5. Verantwoordelijke: de heer Broich. Aangeleverd op 1 april 2008 door de opdrachtgever via een transportbedrijf. ift-registratienummer: 23617/9.

Methode en normgrondslagen

EN ISO 140-1:1997 + A1:2004: akoestiek; meting van geluidsisolatie in gebouwen en van bouwelementen; deel 1: eisen aan laboratoriumvoorzieningen met onderdrukte flankerende overdracht.
EN 20140-3:1995 + A1:2004: deel 3: laboratoriummetingen van de luchtgeluidsisolatie van bouwelementen.
EN ISO 717-1:1996 + A1:2006: akoestiek; beoordeling van geluidsisolatie in gebouwen en van bouwelementen; deel 1: luchtgeluidsisolatie.

Overeenkomstige nationale versies: DIN EN ISO 140-1:2005-03, DIN EN ISO 140-3:2005-03 en DIN EN ISO 717-1:2006-11. Uitvoering en omvang volgen de beginselen van de werkgroep van bouwtoezichtrechtelijk erkende geluidstestlaboratoria, afgestemd met NA 005-55-75-AA (UA 1 bij DIN 4109).

Randvoorwaarden voldoen aan de normen, met de volgende afwijking: de ontvangstruimte is kleiner dan de aanbevolen afmetingen voor proeven van 50 tot 80 Hz volgens EN 20140-3:1995, bijlage F (informatief).
Proefsignaal: roze ruis. Meetfilters: tertsbandfilters.

Meetgrenzen en berekeningen

Het achtergrondgeluidsniveau in de ontvangstruimte is tijdens de meting bepaald; ontvangsniveau L2 is rekenkundig gecorrigeerd volgens EN 20140-3:1995 + A1:2004, paragraaf 6.5. De maximale geluidsisolatie van de proefopstelling lag minstens 15 dB boven die van het proefstuk. Hiervoor is geen rekenkundige correctie toegepast.

Nagalmtijd: rekenkundig gemiddelde van telkens twee metingen bij twee luidsprekerposities en drie microfoonposities (totaal twaalf metingen). Geluidsniveaoverschil: minstens twee luidsprekerposities en microfoons die langs cirkelbanen bewegen.

$$A = 0,16 \times V / T \text{ (m}^2\text{)}$$

$$R = L1 - L2 + 10 \times \log_{10}(S/A) \text{ (dB)}$$

A = equivalente absorptieoppervlakte (m²); L1 = geluidsniveau zendruimte (dB); L2 = geluidsniveau ontvangstruimte (dB); R = geluidsisolatie (dB); T = nagalmtijd (s); V = volume ontvangstruimte (m³); S = proefoppervlakte (m²).

Meetapparatuur

Integrerend meetsysteem: Nortronic 840; microfoonvoorversterker: 1201; microfooncapsules: 1220; kalibrator: 1251 (alle Norsonic-Tippkemper). Dodecaëderluidspreker: eigenbouw. Versterker: E120, FG Elektronik. Microfoonzwenkinrichting: eigenbouw / type 231-N-360, Norsonic-Tippkemper.

Het ift Schallschutzzentrum neemt elke drie jaar deel aan vergelijkingsmetingen bij PTB in Braunschweig, laatst in januari 2007. Geluidsniveaumeter serienummer 24842 is op 18 januari 2006 geijkt door Eichamt Dortmund; geldig tot 31 december 2008. Proef uitgevoerd op 11 april 2008 door Bernd Saß.

3. ift - resultaten en meetblad

$R_w (C; C_{tr}) = 32 (-1; -4)$ dB. Bepaald volgens EN ISO 717-1 voor 100 tot 3150 Hz. Aanpassingstermen: $C_{50-3150} = -1$ dB; $C_{100-5000} = 0$ dB; $C_{50-5000} = 0$ dB; $C_{tr50-3150} = -5$ dB; $C_{tr100-5000} = -4$ dB; $C_{tr50-5000} = -5$ dB.

Voor het bewijs volgens DIN 4109, bijlage 1:A1:2003-09, tabel 40, komt R_w overeen met de proefwaarde $R_{w,P,GLAS} = 32$ dB. Grondslagen: DIN 4109:1989-11, geluidsisolatie in de bouw, eisen en bewijsvoering; DIN 4109 Bbl1/A1:2003-09, uitvoeringsvoorbeelden en rekenmethoden, wijziging A1.

Frequentie f (Hz)	Geluidsisolatie R (dB)
50	34,3
63	20,1
80	21,4
100	23,7
125	20,3
160	16,5
200	16,7
250	21,1
315	23,0
400	26,4
500	30,4
630	34,5
800	39,4
1000	44,8
1250	47,5
1600	48,6
2000	48,8
2500	43,7
3150	33,4
4000	41,3
5000	48,1

Meetblad volgens ISO 140-3. Proefoppervlakte S: $1,25 \times 1,50$ m = 1,88 m². Proefstand volgens EN ISO 140-1; scheidingwand: dubbele betonwand met inzetframe. Volumes: zendruimte $V_S = 104$ m³; ontvangstruimte $V_E = 67,5$ m³. Maximale geluidsisolatie $R_{w,max} = 62$ dB, betrokken op de proefoppervlakte. Klimaat: 21 °C / 42% relatieve vochtigheid.

Montage: glas in de proefopening, aan beide zijden vastgehouden door glaslatten van 25 × 25 mm; glasrand aan beide zijden met plastische kit afgedicht. Grafiekleghenda: verschoven referentiecurve; meetcurve; frequentiebereik overeenkomstig EN ISO 717-1. Assen: geluidsisolatie R (dB); frequentie f (Hz).

ift Rosenheim, Schallschutzzentrum, 9 september 2008. Dr. Joachim Hessinger, Dipl.-Phys., hoofd testlaboratorium; Bernd Saß, Dipl.-Ing. (FH), plaatsvervangend hoofd. Het meetblad is ondertekend op naam van Dr. Joachim Hessinger.

Bijlage: oorspronkelijke documenten

Hierna volgen alle negen oorspronkelijke pagina's, in deze volgorde:

1. 4-15-4-15-4.pdf (1 pagina)
2. 33.1-15-4-15-33.1(1).pdf (1 pagina)
3. 33.1-16-4-16-33.1.pdf (1 pagina)
4. 4-14-4-14-4.pdf (6 pagina's)

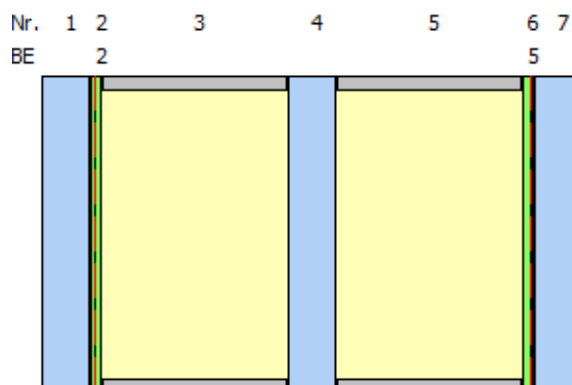
De originele grafieken, stempels en handtekeningen zijn ongewijzigd behouden. De Nederlandse vertaling staat vóór deze bijlage.

Projekt: 2024_11_19

Position: 01

Schichtaufbau (von außen nach innen)

Nummer	BE	Bezeichnung	mm
1		Float	4,00
2	2	UNIGLAS® TOP Pure	
3		90% Argon	15,00
4		Float	4,00
5		90% Argon	15,00
6	5	UNIGLAS® TOP Pure	
7		Float	4,00
			42,00



Transmission, Reflexion, Absorption

$\rho_v = 0,15$ (Lichtreflexionsgrad außen)

$\rho'_v = 0,15$ (Lichtreflexionsgrad innen)

$\rho_e = 0,32$ (direkter Strahlungsreflexionsgrad außen)

$\rho'_e = 0,32$ (direkter Strahlungsreflexionsgrad innen)

α_e 1 = 0,14; 3 = 0,04; 5 = 0,05 (direkter Strahlungsabsorptionsgrad)

$T_{UV} = 0,31$ (ultravioletter Transmissionsgrad)

$T_v = 0,74$ (Lichttransmissionsgrad)

$T_e = 0,46$ (direkter Strahlungstransmissionsgrad)

$R_a = 97$ (allgemeiner Farbwiedergabeindex)

EN 410

SC = 0,60 (Shading Coefficient, g/0,87)

b-Faktor = 0,66 (VDI 2078, g/0,80)

$q_i = 0,07$ (sekundäre Wärmeabgabe nach innen)

$g = 0,52$ (Gesamtenergiedurchlassgrad)

EN 673 Einbauwinkel = 90° vertikal

$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Wärmedurchgangskoeffizient)
Korrigierter Emissionsgrad gemäß EN 12898:2019

EN ISO 52022-3 $T_e = 5,00 \text{ °C}$ $T_i = 20,00 \text{ °C}$

$g_{th} = 0,038$ (Wärmestrahlungsfaktor)

$g_c = 0,029$ (Konvektionsfaktor)

$g_v = 0,000$ (Belüftungsfaktor)

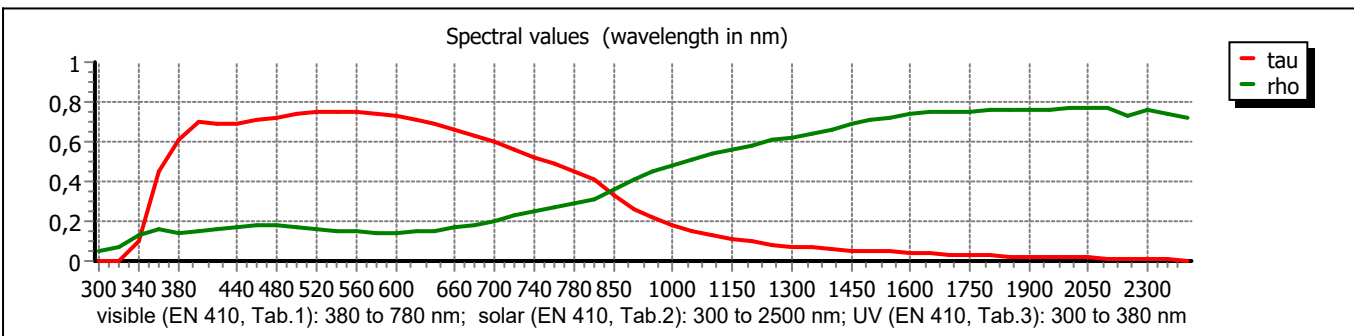
$E_s = 300,00 \text{ W/m}^2$ Systemhöhe = 1,50 m

$h_{c,e} = 18,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ $h_{c,i} = 3,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

$q_i = 0,068$ (sekundäre Wärmeabgabe nach innen)

$g_{tot} = 0,53$ (Gesamtenergiedurchlassgrad)

Achtung, die Darstellung des U_g -Wertes ist nicht normenkonform. Nach EN 1279-5 Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 5: Konformitätsbewertung ist der U_g -Wert nach EN 673 zu berechnen. Nach 9.1 dieser Norm ist der ermittelte U-Wert auf eine Dezimalstelle gerundet anzugeben. Der U_w -Wert eines Fensters ist nach EN ISO 10077-1 u.A. aus dem U_g -Wert der Verglasung zu berechnen.



Schwankungen der licht- und strahlungstechnischen Werte wegen chemischer Zusammensetzung von Glas und Herstellprozesses möglich. Funktionswerte berücksichtigen die zugelassenen Toleranzen entsprechend der Produktnormen. Das Rechenergebnis gibt keine Auskunft über die technische Ausführbarkeit des Aufbaus.

Wir weisen darauf hin, daß die Berechnungen auf Grundlage von Spektraldaten der Hersteller erstellt wurden. Die Firma Sommer Informatik GmbH übernimmt keine Haftung sowohl für die Vollständigkeit als auch für die Richtigkeit der Herstellerdaten. Für die Leistungserklärung sind die zur Verfügung gestellten Herstellerdaten gesondert zu bestätigen.

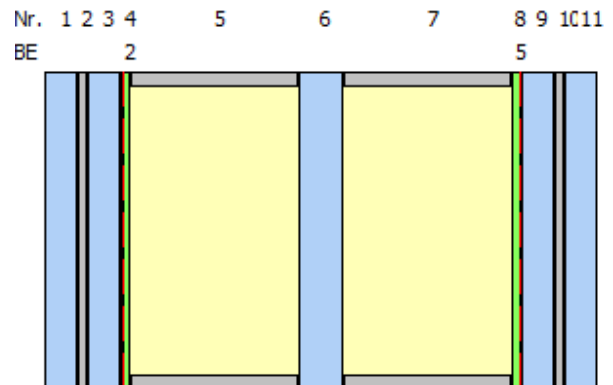
EN 410, EN 673, EN ISO 52022-3, EN 12898:2019

Projekt: 2024_11_19

Position: 01

Schichtaufbau (von außen nach innen)

Nummer	BE	Bezeichnung	mm
1		Float	3,00
2		PVB-Folie	0,38
3		Float	3,00
4	2	UNIGLAS® TOP Pure	
5		90% Argon	15,00
6		Float	4,00
7		90% Argon	15,00
8	5	UNIGLAS® TOP Pure	
9		Float	3,00
10		PVB-Folie	0,38
11		Float	3,00
			46,76



Transmission, Reflexion, Absorption

$\rho_v = 0,15$ (Lichtreflexionsgrad außen)

$\rho'_v = 0,15$ (Lichtreflexionsgrad innen)

$\rho_e = 0,27$ (direkter Strahlungsreflexionsgrad außen)

$\rho'_e = 0,27$ (direkter Strahlungsreflexionsgrad innen)

α_e 1 = 0,22; 3 = 0,03; 5 = 0,06 (direkter Strahlungsabsorptionsgrad)

$T_{UV} = 0,00$ (ultravioletter Transmissionsgrad)

$T_v = 0,72$ (Lichttransmissionsgrad)

$T_e = 0,42$ (direkter Strahlungstransmissionsgrad)

$R_a = 96$ (allgemeiner Farbwiedergabeindex)

EN 410

SC = 0,57 (Shading Coefficient, g/0,87)

b-Faktor = 0,61 (VDI 2078, g/0,80)

$q_i = 0,07$ (sekundäre Wärmeabgabe nach innen)

$g = 0,49$ (Gesamtenergiedurchlassgrad)

EN 673 Einbauwinkel = 90° vertikal

$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Wärmedurchgangskoeffizient)
Korrigierter Emissionsgrad gemäß EN 12898:2019

EN ISO 52022-3 $T_e = 5,00 \text{ °C}$ $T_i = 20,00 \text{ °C}$

$g_{th} = 0,042$ (Wärmestrahlungsfaktor)

$g_c = 0,032$ (Konvektionsfaktor)

$g_v = 0,000$ (Belüftungsfaktor)

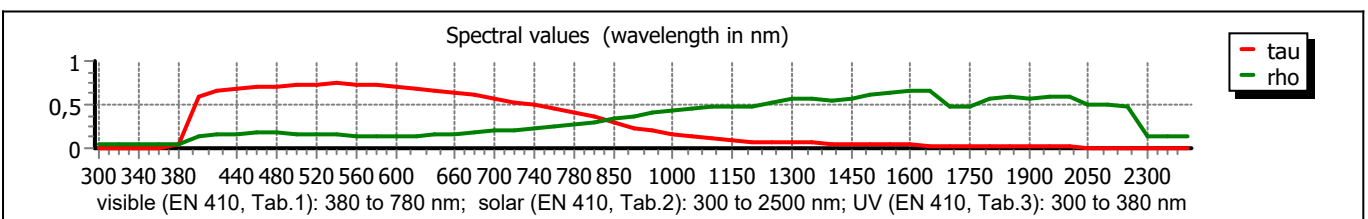
$E_s = 300,00 \text{ W/m}^2$ Systemhöhe = 1,50 m

$h_{c,e} = 18,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ $h_{c,i} = 3,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

$q_i = 0,074$ (sekundäre Wärmeabgabe nach innen)

$g_{tot} = 0,49$ (Gesamtenergiedurchlassgrad)

Achtung, die Darstellung des U_g -Wertes ist nicht normenkonform. Nach EN 1279-5 Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 5: Konformitätsbewertung ist der U_g -Wert nach EN 673 zu berechnen. Nach 9.1 dieser Norm ist der ermittelte U-Wert auf eine Dezimalstelle gerundet anzugeben. Der U_w -Wert eines Fensters ist nach EN ISO 10077-1 u.A. aus dem U_g -Wert der Verglasung zu berechnen.



Schwankungen der licht- und strahlungstechnischen Werte wegen chemischer Zusammensetzung von Glas und Herstellprozesses möglich. Funktionswerte berücksichtigen die zugelassenen Toleranzen entsprechend der Produktnormen. Das Rechenergebnis gibt keine Auskunft über die technische Ausführbarkeit des Aufbaus.

Wir weisen darauf hin, daß die Berechnungen auf Grundlage von Spektraldaten der Hersteller erstellt wurden. Die Firma Sommer Informatik GmbH übernimmt keine Haftung sowohl für die Vollständigkeit als auch für die Richtigkeit der Herstellerdaten. Für die Leistungserklärung sind die zur Verfügung gestellten Herstellerdaten gesondert zu bestätigen.

EN 410, EN 673, EN ISO 52022-3, EN 12898:2019

Schalldämm-Maß R nach DIN EN ISO 10140-2

Auftraggeber: UNIGLAS GmbH & Co. KG
Robert-Bosch-Str. 10
56410 Montabaur

Produktidentifizierung: Mehrscheiben-Isolierglas
„Pos. 1“

Herstellwerk: Hohenstein Isolierglas GmbH
Ferdinand-Hohenstein-Str. 1
39319 Jerichow/ OT Redekin

Kennzeichnung der
Prüfräume: Prüfraum 1 und 2

Prüfbauteil

eingebaut durch: HFB Engineering GmbH

Prüfdatum: 28.04.2026

Beschreibung des Prüfbauteils, der Prüfanordnung, der Prüfbedingungen und des Prüfstandes
(weitere Details sind dem Prüfbericht zu entnehmen):

Prüfbauteil: Mehrscheiben-Isolierglas, VSG 33.1/16/4/16/VSG 33.1; Außenmaße (B x H): 1230 mm x 1480 mm

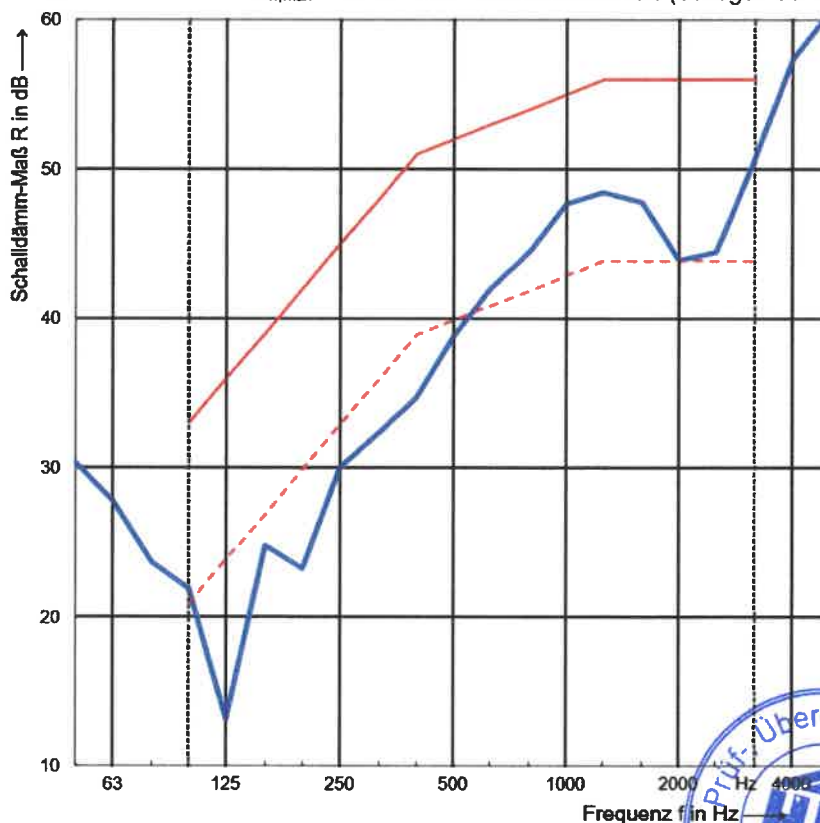
Aufbau: außen: VSG 33.1 (0,38 mm PVB-Folie)
SZR: 16 mm, Füllgas Argon
mittig: Floatglas 4 mm
SZR: 16 mm, Füllgas Argon
innen: VSG 33.1 (0,38 mm PVB-Folie)
Isolierglasdicke: Randbereich: 48,2 mm; Scheibenmitte: 49,5 mm
Flächenbezogene Masse: 41,6 kg/m²
Abstandshalter: Kömmerling TPS 4SG (lt. Auftraggeber)
Randabdichtung: Kömmerling GD 116 LV (lt. Auftraggeber)

Einbau: stumpfer Einbau in die Prüfoffnung entsprechend DIN EN ISO 10140-1 / Anhang D

Prüfmittel: Die Schallpegelmessgeräte besitzen einen gültigen DAkS-Kalibrierstatus bis 10/2026.

Fläche S der Prüfoffnung: 1,88 m² Frequenzbereich entsprechend der
Lufttemperatur in den Prüfräumen: 20 °C Kurve der Bezugswerte (ISO 717-1)
Rel. Luftfeuchte in den Prüfräumen: 54 % r.F. verschobene Kurve der Bezugswerte
Statischer Luftdruck: 0,1003 MPa Messkurve R(f) des Prüfbauteils
Volumen des Empfangsraumes: 61 m³ R'_{w,max} = 59 dB Max. Schalldämm-Maß (bezogen auf S)

Frequenz f [Hz]	R Terz [dB]
50	30,3 *
63	27,8
80	23,7
100	21,9
125	13,1
160	24,8
200	23,2
250	30,0
315	32,4
400	34,7
500	38,8
630	42,0
800	44,5
1000	47,7
1250	48,5
1600	47,8
2000	43,9
2500	44,5
3150	50,8
4000	57,4
5000	60,6



Bemerkung: * Korrektur des mittleren Schalldämm-Maßes entsprechend EN ISO 10140-2, Anhang A um + 1,3 dB

Bewertung nach ISO 717-1: **R_w (C; C_{tr}) = 39 (-3; -8) dB** C₅₀₋₃₁₅₀ = -3 dB C₅₀₋₅₀₀₀ = -2 dB C₁₀₀₋₅₀₀₀ = -2 dB

Die Ermittlung beruht auf Prüfstandsmessergebnissen, die nach einem Standardverfahren erhalten wurden:

C_{tr50-3150} = -8 dB C_{tr50-5000} = -8 dB C_{tr100-5000} = -8 dB

Nr. des Prüfberichts: 311003189/1/2026
Datum: 02.06.2026

Name des Prüfinstitutes: HFB Engineering GmbH Leipzig
Unterschrift Bearbeiter: J. Heberle (B. Eng.)

Nachweis

Luftschalldämmung von Bauteilen

Prüfbericht 163 35614/Z9



Auftraggeber **Bundesverband Flachglas e. V.**
Mülheimer Str. 1

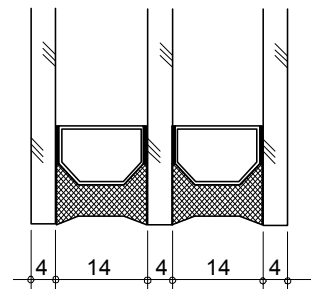
53840 Troisdorf

Grundlagen

EN ISO 140-1:1997+A1:2004
EN 20140-3:1995+A1:2004
EN ISO 717-1:1996+A1:2006

Produkt	Mehrscheiben-Isolierglas
Bezeichnung	Dreifach-Wärmedämmglas
Verwendungshinweis des Auftraggebers	Der Prüfbericht darf nur mit schriftlicher Nutzungserlaubnis des Bundesverband Flachglas e.V. Troisdorf verwendet werden
Außenmaß (B x H)	1230 mm x 1480 mm
	4 mm Floatglas 14 mm SZR 4 mm Floatglas 14 mm SZR
Aufbau	4 mm Floatglas
Gasfüllung	Argon / Argon
Flächengewicht	30,1 kg/m ²
Besonderheiten	-/-

Darstellung



Verwendungshinweise

Dieser Prüfbericht dient zum Nachweis der Schalldämmung eines Bauteils.
Für Deutschland gilt
R_w entspricht R_{w,P} für DIN 4109 Beiblatt 1 Tabelle 40

Bewertetes Schalldämm-Maß R_w
Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr}



$$R_w (C; C_{tr}) = 32 (-1; -4) \text{ dB}$$

Gültigkeit

Die genannten Daten und Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften und beschriebenen Probekörper.

Die Prüfung einer Leistungseigenschaft berechtigt keine Aussage über weitere leistung- und qualitätsbestimmenden Eigenschaften der vorliegenden Konstruktion.

Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt „Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift-Prüfdokumentationen“.

Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

Inhalt

Der Nachweis umfasst insgesamt 6 Seiten

- 1 Gegenstand
 - 2 Durchführung
 - 3 Einzelergebnisse
 - 4 Verwendungshinweise
- Messblatt (1 Seite)

ift Rosenheim
09. September 2008

J. Hessinger

Dr. Joachim Hessinger, Dipl.-Phys.
Prüfstellenleiter
ift Schallschutzzentrum

Bernd S./S

Bernd Saß, Dipl.-Ing. (FH)
Stv. Prüfstellenleiter
ift Schallschutzzentrum



LSW - Labor für Schall- und Wärmemesstechnik GmbH
- das Schallschutzprüfzentrum des ift Rosenheim
Geschäftsführer:
Dr. Jochen Peichl
Ulrich Sieberath

Lackermannweg 26
D-83071 Stephanskirchen
Tel. +49 (0)8036/3006-0
Fax: +49 (0)8036/3006-33
www.lsw-gmbh.de

Sitz: 83026 Rosenheim
AG Traunstein, HRB 14821
Sparkasse Rosenheim
Kto. 500 434 626
BLZ 711 500 00

Notified Body Nr.: 0757
Anerkannte PUZ-Stelle: BAY 18
DAP-PL-0808.99
Sachverständige Prüfstelle Gruppe I
für Eignungs- und Güteprüfung DIN 4109

1 Gegenstand

1.1 Probekörperbeschreibung (Alle Abmessung in mm)

Bauteil	Mehrscheiben-Isolierglas
Produktbezeichnung	Dreifach-Wärmedämmglas
Außenmaß (B x H)	1230 mm x 1480 mm
Sichtbare Größe (B x H)	1200 mm x 1450 mm
Gesamtdicke	
am Rand	40,1 mm
in Scheibenmitte	40,0 mm
Flächenbezogene Masse kg/m ²	30,1 kg/m ²
Aufbau	4 mm Floatglas
	14 mm SZR
	4 mm Floatglas
	14 mm SZR
	4 mm Floatglas
Abstandhalter	
Material	Aluminium-Hohlprofil
Abdichtung des Randverbundes	Zweistufig, Gesamtbreite 10-12 mm
außen Typ	Elastisches Randverbundsystem
innen Typ	PIB
Randüberdeckung	Randüberdeckung 3-5 mm
Gasfüllung im SZR	Die genaue Gasfüllung in den beiden Scheibenzwischenräumen wurde im ift Schallschutzzentrum gemessen
Gasart	Argon / Argon
Sollfüllgrad in %	90% / 90%

Die Beschreibung basiert auf der Überprüfung des Probekörpers im **ift** Schallschutzzentrum. Artikelbezeichnungen/-nummer sowie Materialangaben sind Angaben des Auftraggebers. (Weitere Herstellerangaben sind mit * gekennzeichnet)

1.2 Einbau in den Prüfstand

Prüfstand	Fensterprüfstand „Z-Wand“ ohne Schallnebenwege nach EN ISO 140-1; der Prüfstand hat einen Einsatzrahmen mit einer 5 cm breiten, durchgehenden Trennfuge, die in der Prüföffnung dauerelastisch geschlossenzellig abgedichtet ist.
Einbau des Probekörpers	Einbau des Probekörpers durch das ift Schallschutzzentrum.
Einbaubedingungen	Die Scheibe wird im Abstand von 5 mm von einem Rahmen aus Holz mit dem Querschnitt 25 mm x 25 mm gehalten. Der Abstand zum Prüfstand und zu den Leisten ist vollständig mit elastischem Dichtstoff Typ Perennator 2001 S grau abgedichtet.

Einbaulage	Gemäß EN 20140-3:1995 + A1:2004 Abschnitt 5.2.2.3.
Vorbereitung	Zur Klimatisierung Lagerung der Verglasung 1 Tag vor der Prüfung im Prüfstand.

2 Durchführung

2.1 Probennahme

Probekörperauswahl	Die Auswahl der Proben erfolgte durch den Auftraggeber
Anzahl	1
Hersteller	Bundesverband Flachglas e.V.
Kommissionsnummer	2067320, Pos. 5
Verantwortlicher Bearbeiter	Herr Broich
Anlieferung am ift	1. April 2008 durch den Auftraggeber per Spedition
ift-Registriernummer	23617/9

2.2 Verfahren

Grundlagen

- EN ISO 140-1:1997 + A1:2004 Acoustics; Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Requirements for laboratory test facilities with suppressed flanking transmission
- EN 20140-3:1995 + A1:2004 Acoustics; Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements
- EN ISO 717-1: 1996 + A1:2006 Acoustics; Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation

Entspricht den nationalen Fassungen:

DIN EN ISO 140-1:2005-03, DIN EN ISO 140-3:2005-03 und DIN EN ISO 717-1 : 2006-11
Die Durchführung und der Umfang der Messungen entspricht den Grundsätzen des Arbeitskreises der bauaufsichtlich anerkannten Schallprüfstellen in Abstimmung mit dem NA 005-55-75- AA (UA 1 zu DIN 4109).

Randbedingungen	Entsprechen den Normforderungen.
Abweichung	Es gibt folgende Abweichungen zum Prüfverfahren bzw. den Prüfbedingungen: Der Empfangsraum unterschreitet die empfohlenen Abmessungen für Prüfungen im Frequenzbereich von 50 Hz bis 80 Hz nach EN 20140-3:1995 Anhang F (informativ).
Prüfrauschen	Rosa Rauschen
Messfilter	Terzbandfilter

Messgrenzen

Fremdgeräuschpegel	Der Fremdgeräuschpegel im Empfangsraum wurde bei der Messung bestimmt und der Empfangsraumpegel L_2 gemäß EN 20140-3:1995 + A1:2004 Abschnitt 6.5 rechnerisch korrigiert.
Maximalschalldämmung	Die Maximalschalldämmung der Prüfanordnung war um mindestens 15 dB höher als das gemessene Schalldämm-Maß des Prüfgegenstandes. Eine rechnerische Korrektur wurde nicht vorgenommen.
Messung der Nachhallzeit	Arithmetische Mittelung: Jeweils 2 Messungen von 2 Lautsprecher- und 3 Mikrofonpositionen (insgesamt 12 Messungen).
Messgleichung A	$A = 0,16 \cdot \frac{V}{T} \text{ m}^2$
Messung der Schallpegeldifferenz	Mindestens 2 Lautsprecherpositionen und auf Kreisbahnen bewegte Mikrofone.
Messgleichung R	$R = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{S}{A} \text{ in dB}$

LEGENDE

A	Äquivalente Absorptionsfläche in m^2
L_1	Schallpegel Senderraum in dB
L_2	Schallpegel Empfangsraum in dB
R	Schalldämm-Maß in dB
T	Nachhallzeiten in s
V	Volumen des Empfangsraums in m^3
S	Prüffläche des Probekörpers in m^2

2.3 Prüfmittel

Gerät	Typ	Hersteller
Integrierende Messanlage	Typ Nortronic 840	Fa. Norsonic-Tippkemper
Mikrofon-Vorverstärker	Typ 1201	Fa. Norsonic-Tippkemper
Mikrofonkapseln	Typ 1220	Fa. Norsonic-Tippkemper
Kalibrator	Typ 1251	Fa. Norsonic-Tippkemper
Lautsprecher Dodekaeder	Eigenbau	-
Verstärker	Typ E120	Fa. FG Elektronik
Mikrofon-Schwenkanlage	Eigenbau / Typ 231-N-360	Fa. Norsonic-Tippkemper

Das ift Schallschutzzentrum nimmt im Abstand von 3 Jahren an Vergleichsmessungen bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig teil, zuletzt im Januar 2007. Der verwendete Schallpegelmesser, Serien Nr. 24842, wurde am 18. Januar 2006 vom Eichamt Dortmund geeicht. Die Eichung ist gültig bis zum 31. Dezember 2008.

2.4 Prüfdurchführung

Datum	11. April 2008
Prüfingenieur	Bernd Saß

3 Einzelergebnisse

Die Werte des gemessenen Schalldämm-Maßes der untersuchten Mehrscheiben-Isolierglaseinheit sind in ein Diagramm des beigefügten Messblattes in Abhängigkeit von der Frequenz eingezeichnet und in einer Tabelle wiedergegeben.

Daraus errechnen sich nach EN ISO 717-1 für den Frequenzbereich 100 Hz bis 3150 Hz das bewertete Schalldämm-Maß R_w und die Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr} zu:

$$R_w (C; C_{tr}) = 32 (-1; -4) \text{ dB}$$

Nach EN ISO 717-1 ergeben sich folgende weitere Spektrum-Anpassungswerte

$C_{50-3150}$	=	-1 dB	$C_{100-5000}$	=	0 dB	$C_{50-5000}$	=	0 dB
$C_{tr,50-3150}$	=	-5 dB	$C_{tr,100-5000}$	=	-4 dB	$C_{tr,50-5000}$	=	-5 dB

4 Verwendungshinweise

4.1 Prüfwert

Grundlagen

DIN 4109:1989-11 Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise
DIN 4109 Bbl1/A1:2003-09 Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren Änderung A1

Für den Nachweis der Schalldämmung nach DIN 4109, Beiblatt 1 : A1:2003-09, Tabelle 40 entspricht das bewertete Schalldämm-Maß R_w dem Prüfwert $R_{w,P, GLAS}$.

$$R_{w,P, GLAS} = 32 \text{ dB}$$

ift Rosenheim
Schallschutzzentrum
9. September 2008

Schalldämm-Maß nach ISO 140 - 3

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

Auftraggeber: Bundesverband Flachglas e. V., 53840 Troisdorf

Produktbezeichnung Dreifach-Wärmedämmglas



Aufbau des Probekörpers

Mehrscheiben-Isolierglas

Außenabmessung 1230 mm × 1480 mm

Scheibenaufbau
4 mm Floatglas
14 mm SZR
4 mm Floatglas
14 mm SZR
4 mm Floatglas

Füllung im SZR Argon / Argon

Flächengewicht 30,1 kg/m²

Prüfdatum 11. April 2008

Prüffläche S 1,25 m × 1,50 m = 1,88 m²

Prüfstand Nach EN ISO 140-1

Trennwand Beton-Doppelwand, Einsatzrahmen

Prüfschall Rosa Rauschen

Volumina der Prüfräume $V_S = 104 \text{ m}^3$
 $V_E = 67,5 \text{ m}^3$

Maximales Schalldämm-Maß

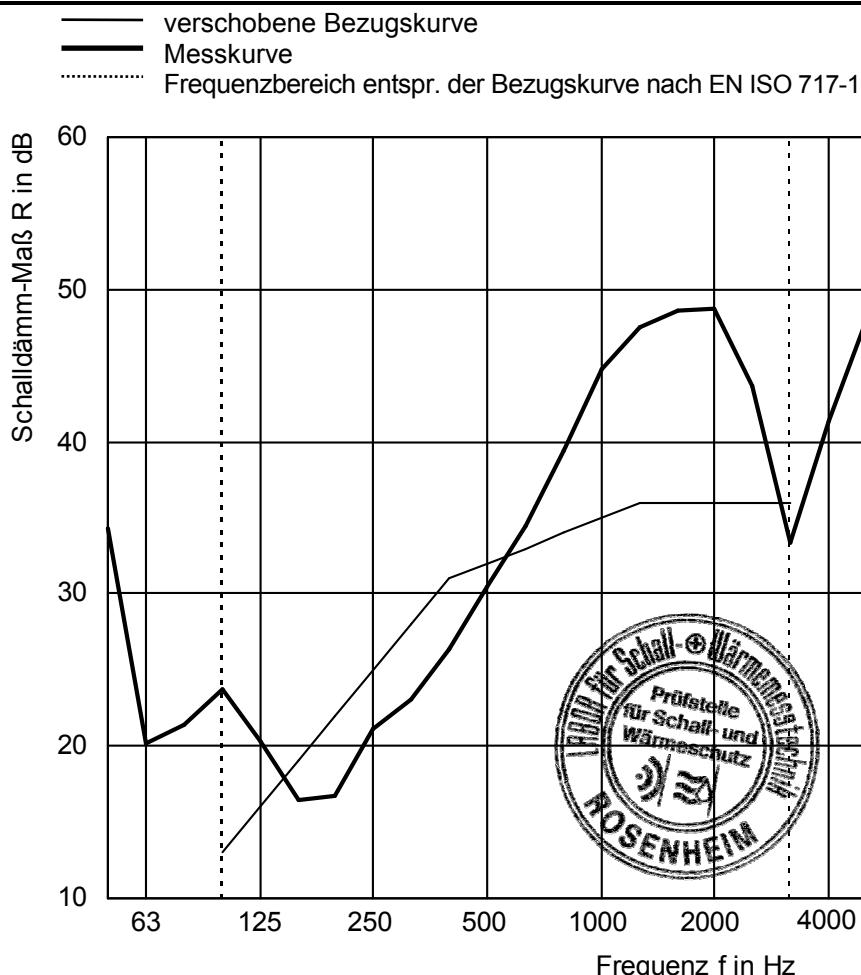
$R_{w,max} = 62 \text{ dB}$ (bezogen auf die Prüffläche)

Einbaubedingungen

Glas in die Prüföffnung eingesetzt und beidseitig durch Glashalteleisten (25 mm × 25 mm) gehalten; beidseitig Glasrand mit plastischem Dichtstoff abgedichtet.

Klima in den Prüfräumen 21 °C / 42 % RF

f in Hz	R in dB
50	34,3
63	20,1
80	21,4
100	23,7
125	20,3
160	16,5
200	16,7
250	21,1
315	23,0
400	26,4
500	30,4
630	34,5
800	39,4
1000	44,8
1250	47,5
1600	48,6
2000	48,8
2500	43,7
3150	33,4
4000	41,3
5000	48,1



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

$R_w (C; C_{tr}) = 32 (-1; -4) \text{ dB}$

$C_{50-3150} = -1 \text{ dB}; C_{100-5000} = 0 \text{ dB}; C_{50-5000} = 0 \text{ dB}$

$C_{tr,50-3150} = -5 \text{ dB}; C_{tr,100-5000} = -4 \text{ dB}; C_{tr,50-5000} = -5 \text{ dB}$

Prüfbericht Nr.: 163 35614/Z9, Seite 6 von 6

ift Rosenheim
Schallschutzzentrum
9. September 2008

J. Hessinger

Dr. Joachim Hessinger, Dipl.-Phys.
Prüfstellenleiter