



5.

Schallschutz

Unsere Umwelt wird immer lauter. Privater und öffentlicher Verkehr nehmen ständig zu.

Vor Lärm ist niemand sicher. Selbst ruhige Lagen können von heute auf morgen starken Lärmbelastungen ausgesetzt sein. Sich rechtzeitig schützen spart Ärger und damit Nerven.

Statik kann berechnet werden, Wärmedämmung physikalisch bestimmt

und in die Konstruktion umgesetzt werden. Schalldämmung hingegen ist schwer berechenbar und deshalb in der praktischen Anwendung heikel.

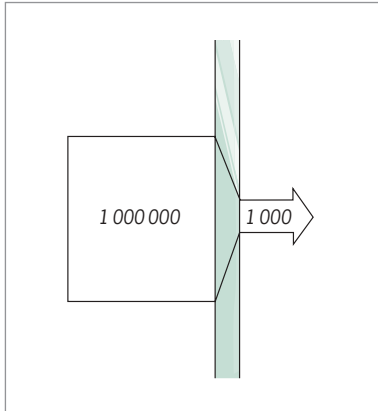
Richtiges Vorgehen bei der Planung, sorgfältige Ausführung am Objekt und richtige Wahl von Rahmen und Isolierglas entscheiden letztendlich über den Erfolg von Schalldämm-Maßnahmen.



5.1 Grundlagen

5.1.1 Das Schalldämmmaß

Um das Schalldämmmaß eines Elementes zu bestimmen, messen wir im Grunde nichts anderes als den Wider-



stand, den dieses Element den Schallwellen entgegenbringt.

Treffen z.B. 1 000 000 Elektronen auf ein 4 mm dickes Glas auf und davon werden 1 000 durchgelassen, so beträgt der Widerstand:

$$\text{Widerstand } r = \frac{1\,000\,000}{1\,000} = 1\,000$$

Für den praktischen Gebrauch sind solch große Zahlen unbequem. Deshalb werden Schalldämmmaße und

Schallintensitäten in logarithmischen Werten angegeben.

Log = Bel = Dezibel			
in Einheiten	in 10-er-Potenzen	in Bel	in Dezibel
10	10 ¹	1	10
20	10 ^{1,3}	1,3	13
100	10 ²	2	20
1 000	10 ³	3	30
10 000	10 ⁴	4	40
100 000	10 ⁵	5	50

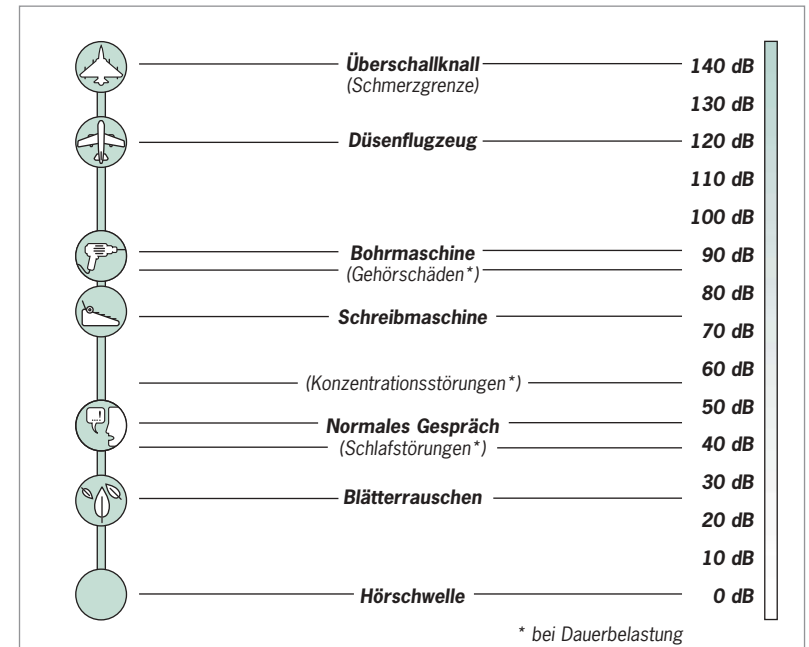
5.1.2 Schallpegel

Der Schallpegel wird subjektiv als Schallstärke empfunden. Eine Schallpegelveränderung um 10 dB entspricht etwa einer Verdoppelung der

Schallstärke. Bei schalltechnischen Sanierungen soll deshalb immer eine Verbesserung von mindestens 5 dB vorgenommen werden.

Verbesserung der Schalldämmung	Wahrnehmung
0 – 2 dB	nicht wahrnehmbar
3 – 5 dB	gerade wahrnehmbar, kleine Verbesserung
6 – 10 dB	deutlich wahrnehmbar, fühlbare Verbesserung
11 – 20 dB	große, überzeugende Verbesserung
über 20 dB	sehr große und sehr bedeutende Verbesserung

Beispiele für Schalldruck in Dezibel



Die Verständlichkeit geht beim normallauten Sprechen verloren, wenn Fremdgeräusche größer als 65 dB sind.

5.2 Messkurven und ihre Bedeutung

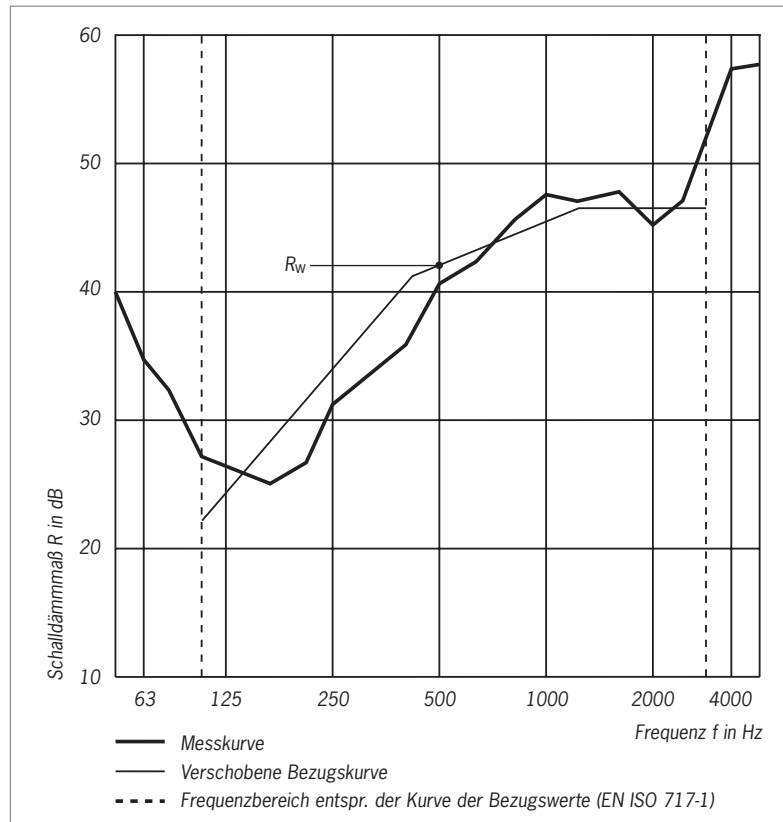
5.2.1 Prüfverfahren

Die Prüfung von Schallschutzgläsern ist genau normiert.

In Terz-Abständen wird das Schalldämmmaß für die einzelnen Frequenzen von 50 – 5000 Hertz gemessen. Die erhaltenen Werte trägt man in ein Koordinatensystem ein und verbindet sie miteinander.

Mit der dadurch entstandenen Kurve wird eine Bezugskurve nach genau festgelegten Regeln zur Deckung gebracht.

Den Wert, den die verschobene Bezugskurve bei 500 Hertz aufweist, entspricht dem bewerteten Schalldämmmaß R_w .



Prüfräume und Messeinrichtungen können von Prüfinstitut zu Prüfinstitut variieren. Dadurch resultieren möglicherweise abweichende Werte. Maßgebend für die Beurteilung von Schalldämm Isoliergläsern durch Bau-

herren, Architekten und Behörden sind nach wie vor Prüfzeugnisse von für den jeweiligen Markt zugelassenen Prüfinstituten (In Deutschland z.B. i.f.t. Rosenheim).

5.2.2

Schalldämmkurve und bewertetes Schalldämmmaß

Das bewertete Schalldämmmaß R_w kann als eine Art Durchschnittswert von Messungen bei verschiedenen Frequenzen betrachtet werden. Dies bedeutet aber keineswegs, dass die verschiedenen Messwerte zusammengezählt und durch ihre Anzahl dividiert werden. Vielmehr nimmt das Bewertungsverfahren Rücksicht auf die Eigenheiten unseres Ohres, das auf Schallquellen mit niedrigen Frequenzen (100 bis ca. 400 Hertz) weniger empfindlich reagiert als auf solche mit höheren Frequenzen.

Aus dem bewerteten Schalldämmmaß allein lassen sich keine Schlüsse über das Schalldämmverhalten bei einzel-

nen Frequenzen ziehen. Je nach Situation kann der Anteil an tiefen Frequenzen hoch sein (Straßenkreuzung mit anfahrenen Lastwagen). In diesen Fällen ist neben dem bewerteten Schalldämmmaß, die Schalldämmung im entsprechenden Frequenzbereich zu beachten.

Bei derartigen Problemstellungen kann die Schalldämmkurve, die jedem Prüfzeugnis beiliegt, gute Dienste leisten.

Schalldämm Isolierglas Produkte mit demselben bewerteten Schalldämmmaß können bei einzelnen Frequenzen signifikante Unterschiede aufweisen.

5.2.3 Spektrums-Anpassgrößen C und C_{tr}

Beim bewerteten Schalldämmmaß R_w in dB wird die akustische Wirkung auf spezifische Lärmeinwirkungen wie Straßen-, Flug- oder Wohnlärm nicht speziell berücksichtigt. Die Anpassgrößen C und C_{tr} passen das bewertete Schalldämmmaß durch Korrektur an bestimmte Standardlärmsituationen an. Der C-Wert liefert eine Zusatzinformation bezüglich der Eignung der Verglasung auf wenig tiefe Frequenzen, wie z.B. Wohnlärm, Eisenbahnlärm, Lärm von Schulen und Kinder-

spielplätzen, usw. Der C_{tr}-Wert kann für die Beurteilung von Störungen mit großen Tieftönen-Anteilen, wie z.B. Straßenlärm mit viel Schwerlastverkehr, Fluglärm oder Lärm von Diskotheken verwendet werden.

Die Zahlenwerte von C und C_{tr} liegen zwischen 0 und -10 dB. Je kleiner der negative Wert von C und C_{tr} ist, desto günstiger ist der Frequenzverlauf des gemessenen Bauteils. Die Schreibweise ist wie folgt:

R_w (C; C_{tr}) dB, zum Beispiel: R_w 40 (-1; -5) dB

Beispiel

Eine Verglasung zeigt folgende Werte: $R_w = 40$ (-1; -5) dB

Schalldämmung in Bezug auf Wohnlärm: $R_w = 40 - 1 = 39$ dB

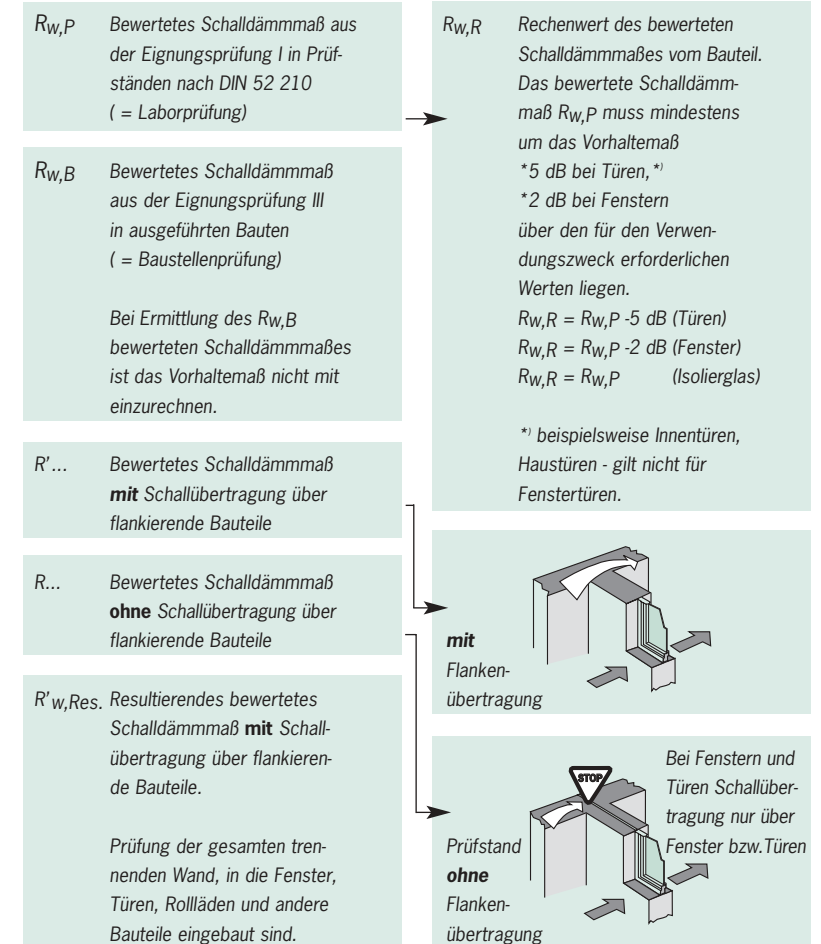
Schalldämmung in Bezug auf Fluglärm: $R_w = 40 - 5 = 35$ dB

5.3

Geltende Normen und Regelwerke

Auszug aus Merkblatt über kennzeichnende Größen der Luftschalldämmung für den Nachweis der Eignung von Bauteilen.
(Quelle: Bundesinnungsverband des

Glaserhandwerks, Hadamar. Institut des Glaserhandwerks für Verglasungstechnik und Fensterbau, Hadamar.)
DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' Ausgabe November 1989.



(Quelle Zeichnungen: Institut für Fenstertechnik e.V. Rosenheim)

Definitionen**Bewertetes Schalldämmmaß R_w**

Maß zur Kennzeichnung der Luftschalldämmung. Die gemessene Schalldämmkurve wird an einer genau definierten Bezugskurve bewertet. Der Wert der verschobenen Bezugskurve bei der Frequenz von 500 Hz ist das bewertete Schalldämmmaß eines Bauelementes.

R_w bedeutet Messung ohne Berücksichtigung bauüblicher Nebenwege (reine Labormessung).

R'_w bedeutet Messung mit Berücksichtigung der bauüblichen Nebenwege.

Dezibel dB

1 dB = $\frac{1}{10}$ Bel.
Dimensionslose logarithmische Einheit für den Schallpegel. Das Dezibel

ist nach dem Erfinder des elektromagnetischen Telefons, Graham Bell, bezeichnet.

Frequenz

Zahl der Schwingungen pro Sekunde. Mit zunehmender Schwingungszahl nimmt die Tonhöhe zu. Eine Verdopplung der Schwingungszahl ent-

spricht einer Oktave. In der Bauakustik ist der Frequenzbereich der 6 Oktaven mit den mittleren Frequenzen von 125 bis 4000 Hz von Bedeutung.

Geräusch

Schall, der aus Teiltönen zusammengesetzt ist. Die Frequenzen stehen nicht in einfachen Zahlenverhältnis-

sen zueinander. Das Hertz ist die Maßeinheit der Frequenz.
1 Hz = 1 Schwingung pro Sekunde.

Hörbereich

Frequenzbereich, in dem das menschliche Ohr empfinden kann.

Der Frequenzbereich erstreckt sich von 16 bis etwa 16000 Hz.

Luftschall

In der Luft sich ausbreitender Schall.

Oktave

Zwei Frequenzen f_1 und f_2 mit Schwingungszahl im Verhältnis 1:2.

Phon

Einheit der Lautstärke.

Resonanz

Sobald die Eigenfrequenz eines Schwingungssystems mit der Frequenz der Schwingung einer anregenden Schallwelle übereinstimmt, liegt Resonanz vor.

Schallbrücken

Starre Verbindungen zwischen Schalen mehrschichtiger Konstruktionen.

Nebenwegübertragung

Auch Flankenübertragung genannt. Schallübertragung längs angrenzender Wände und Decken.

Oktavbandanalyse

Zerlegung eines Geräusches durch Filter in Frequenzgebiete von der Breite einer Oktave.

Reiner Ton

Schall von sinusförmigem Verlauf.

Schall

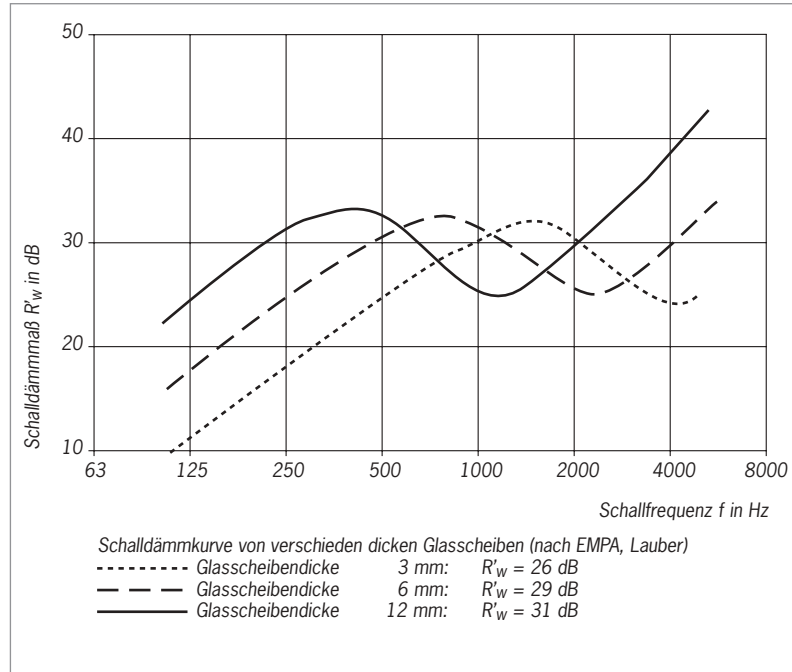
Mechanische Schwingungen und Wellen eines elastischen Mediums, insbesondere im Frequenzbereich des menschlichen Hörens, mit Schwingungszahlen von 16 bis 20000 Hz.

Über diese Verbindung erfolgt eine erhöhte Körperschallübertragung.

Koinzidenzeinbruch

Charakteristisch für einschalige Trennelemente ist eine deutliche Abnahme der Schalldämmung bei bestimmten Frequenzen. Dieses Phänomen wird als Koinzidenzeinbruch

bezeichnet. Die Lage (Frequenz) des Koinzidenzeinbruchs wird bestimmt durch die Masse pro Flächeninhalt (kg/m^2) sowie die Biegefestigkeit.



Schallpegeldifferenz

Unterschied zwischen dem Schallpegel L1, im Senderaum und dem Schallpegel L2 im Empfangsraum

(bzw. der schallzugewendeten Seite und der schallabgewendeten Seite eines Gebäudeteils). $D = L1 - L2$ in dB

Schallschutz

Verminderung der Schallübertragung von einer Schallquelle zu einem Hörer.

Terz

Zwei Frequenzen f_1 und f_2 im Verhältnis: $1 : \sqrt[3]{2}$

Eine Terz entspricht $1/3$ Oktave.

Terzbandanalyse

Zerlegung eines Geräusches durch Filter im Frequenzbereich von der Breite einer $1/3$ Oktave.

Trittschall

Schall, der beim Begehen oder durch andere Anregungen einer Wand oder

Decke entsteht und teilweise als Luftschall abgestrahlt wird.

5.5

Funktion und Aufbau von Schallschutz Isoliergläsern

Leistungsfähige Schallschutz Isoliergläser erreicht man durch folgende Maßnahmen:

Erhöhung der Glasmasse

Die Verbesserung der Schalldämmung allein durch dickere Scheiben im symmetrischen Aufbau ist nicht sehr groß.

Asymmetrischer Aufbau

Bei Isoliergläsern mit asymmetrischem Aufbau verringert sich der Einfluss der Eigenfrequenz. Da auch die Koinzidenzeinbrüche bei verschie-

denen Frequenzen liegen, wird eine deutliche Verbesserung der Schalldämmung erreicht.

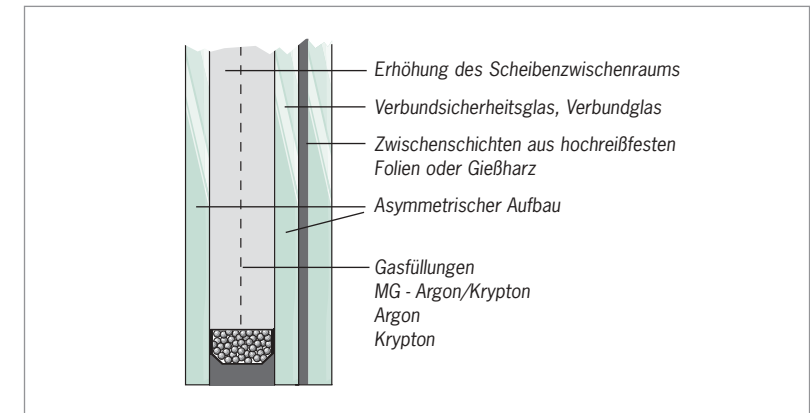
Elemente mit Gießharz oder Verbundsicherheitsglas

Zwischenschichten aus Gießharz oder mehreren Folien bewirken biegewei-

chere Schalen und damit weniger markante Koinzidenzeinbrüche.

Gasfüllung im Scheibenzwischenraum

Je nach spezifischem Aufbau wird mit der Verwendung von Wärmedämmgasen eine Verbesserung der Schalldämmung erzielt. Auf die Verwendung von SF₆ wird bei SANCO weitestgehend verzichtet.

Leistungsfähige Schallschutz Isoliergläser ergeben sich vor allem aus der Kombination der zuvor genannten Maßnahmen

5.6

Merkmale von Schallschutz Isoliergläsern

Die Schalldämmung von Isolierglas und Fenster ist formatabhängig. Quadratische Formate weisen in der Regel bessere Werte auf als rechteckige. Die Laborwerte von Isoliergläsern beziehen sich auf ein Normmaß (1230 mm x 1480 mm). Je nach Format können bei Nachmessungen veränderte Schalldämmwerte entstehen.

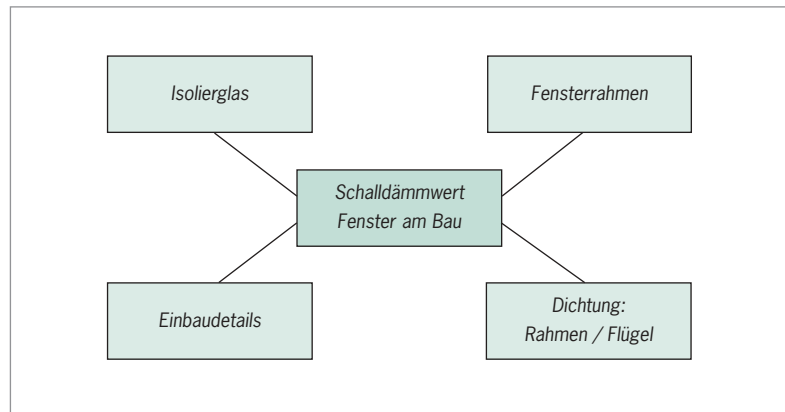
Schalltechnisch gesehen spielt es keine Rolle, ob die dickere oder dünnere Scheibe der Lärmquelle zugekehrt ist. Gezielt ausgewählte 2-fach-Kombinationen erreichen bei gleicher Elementdicke und gleicher Gesamtglasdicke eher bessere Schalldämmwerte als 3-fach-Isoliergläser.

Zusammenhänge Isolierglas – Fenster – Fassade

Die Schalldämmung des Fensters wird nicht allein durch das Isolierglas geprägt, obwohl es mit 70 – 80 % die größten Flächenanteile besitzt. Eine gute Schalldämmung lässt sich nur dann erreichen, wenn alle Komponenten,

neben dem Isolierglas auch der Fensterrahmen, die Beschläge, die Dichtung zwischen Rahmen und Flügel und der Anschluss zum Baukörper stimmen.

Einflüsse auf das bewertete Schalldämmmaß eines Fensters am Bau



Die schwächste Komponente bestimmt die Schalldämmung des ganzen Fensters. Ein mangelhaft dämmender Rahmen oder eine undichte Fuge lassen sich nicht oder nur sehr wenig durch ein hochdämmendes Isolierglas aufwerten. Eine sorgfältige

Abstimmung von Fenster und Isolierglas sowie eine fachgerechte Montage sind immer notwendig. Das Isolierglas ist, trotz der erwähnten zusätzlichen Einflüsse, einer der wichtigsten Faktoren für eine optimale Schalldämmung.

Beispiele einiger SANCO Prüfungen Glas/Fenster

Fenster-Prüfbericht Nr. i.f.t. Rosenheim	Fenster Rahmen- material	SANCO PHON SANCO PLUS VN	Fenster $R_{w,P}$	Fenster $R_{w,R}$	Schall- schutz- klasse nach VDI 2719	U_g -Wert nach DIN EN 673
	Typ	Aufbau	dB	dB		W/m^2K
161 17687/1.0.0	Kunststoff	6 – 16AR – 4	38	36	3	1,2
161 17687/1.3.0	Kunststoff	9GH – 18AR – 6	42	40	4	1,2
161 17687/2.0.0	Aluminium	6 – 16AR – 4	37	35	3	1,2
161 17687/2.4.0	Aluminium	9,5GH – 18AR – 6	42	40	4	1,2
161 17687/3.0.0	Holz	6 – 16AR – 4	38	36	3	1,2
161 17687/3.2.0	Holz	9,5GH – 16AR – 6	42	40	4	1,2

5.7.1

Schallschutzfenster

Gewöhnliche Fenster haben oft nur eine Dämmfähigkeit von 25 dB (A). Verglichen mit einer Außenwand mit 55 dB (A) bedeutet dies eine tausendmal geringere Schalldämmung. Die VDI-Richtlinie 2719 teilt Fenster entsprechend ihrer Wirkung in Schutzklassen ein. Wohnungen in Ballungsgebieten sollten mindestens mit Fenstern der Schallschutzklasse 3 ausgestattet sein. Fenster der Klassen 4 und 5 sind nötig, wenn die Wohnung im

Bereich eines Flughafens oder einer Hauptverkehrsstraße liegt. Klarheit schafft in jedem Falle ein Prüfzeugnis des Herstellers. Die neuesten Prüfungen der SANCO PHON Isoliergläser in Holz-, Aluminium- und Kunststoff-Rahmen belegen, dass die schalldämmende Wirkung im Fenster höher sein kann, als die zugesagten dB-Werte des nicht im Fenster eingebauten Isolierglases.

Bessere Schalldämmung im Fenster

Derzeit regelt die DIN-Norm 4109 die Mindestanforderungen an den Schallschutz von Bauteilen im Wohnungsbau. Die SANCO Prüfungen am Institut für Fenstertechnik in Rosenheim haben dabei interessante Ergebnisse erbracht: Allein durch die Beurteilung nach DIN 4109, Tabelle 40, wird eine zu

hohe Anforderung an das Glas gestellt (gilt ebenso für die VDI-Richtlinie 2719).

Beispiel Schallschutzklasse 3 Glasanforderung 37 dB -> in der Fensterprüfung genügt SANCO PHON mit 35 dB, um den Fensterwert für die Klasse 3 zu erreichen.

5.7.2 Auszug aus VDI 2719

3. Schallschutzklassen von Fenstern
3.1 Definition der Schallschutzklassen

Um die Kennzeichnung, Auswahl und Ausschreibung von Fenstern zu vereinfachen, werden sie nach ihren bewerteten Schalldämmmaßen in Schallschutzklassen von 1 bis 6 eingeteilt. Eine Schallschutzklasse umfasst jeweils einen 5-dB-Bereich des bewerteten Schalldämmmaßes R_w . Die Einstufung in eine Schallschutzklasse erfolgt nach Tabelle 2.

Tabelle 2 - Schallschutzklassen von Fenstern

Schallschutzklasse	Bewertetes Schalldämmmaß R_w des am Bau funktionsfähig eingebauten Fensters, gemessen nach DIN 52 210 Teil 5 in dB	Erforderliches bewertetes Schalldämmmaß R_w des im Prüfstand (P-F) nach DIN 52 210 Teil 2 eingebauten funktionsfähigen Fensters in dB
1	25 bis 29	≥ 27
2	30 bis 34	≥ 32
3	35 bis 39	≥ 37
4	40 bis 44	≥ 42
5	45 bis 49	≥ 47
6	≥ 50	≥ 52

Auszug aus Beiblatt 1 zu DIN 4109

Tabelle 40 - Anforderungen an die Ausführung der Konstruktion verschiedener Fensterarten

$R_{w,R}$ dB	Konstruktionsmerkmale	Einfachfenster mit Isolierverglasung
35	Verglasung: Gesamtglasdicken Scheibenzwischenraum $R_{w,R}$ Verglasung Falzdichtung:	≥ 10 mm ≥ 16 mm ≥ 35 dB 1 erforderlich
37	Verglasung: Gesamtglasdicken Scheibenzwischenraum $R_{w,R}$ Verglasung Falzdichtung:	- - ≥ 37 dB 1 erforderlich
40	Verglasung: Gesamtglasdicken Scheibenzwischenraum $R_{w,R}$ Verglasung Falzdichtung:	- - ≥ 42 dB 1 + 2 erforderlich
42	Verglasung: Gesamtglasdicken Scheibenzwischenraum $R_{w,R}$ Verglasung Falzdichtung:	- - ≥ 45 dB 1 + 2 erforderlich
45	Verglasung: Gesamtglasdicken Scheibenzwischenraum $R_{w,R}$ Verglasung Falzdichtung:	- - - -
≥ 48	Allgemein gültige Angaben sind nicht möglich; Nachweis nur über Eignungsprüfungen nach DIN 52 210.	

Auszug aus VDI 2719

Tabelle 3 - Beispielsammlung von Schallschutzfensterkonstruktionen für Dreh-, Dreh-Kipp-Fenster und Festverglasungen

Anforderungen an die Ausführung der Konstruktion

Schallschutzklasse	Bewertetes Schalldämmmaß R_w des funktionsfähig eingebauten Fensters	Fenster mit Systemskizze Nr.	1.2 Einfachfenster mit Isolierverglasung
		Konstruktionsmerkmale	k-Werte
1	25 bis 29 db	Verglasung: Gesamtglasdicke Scheibenzwischenraum R_w Verglasung Dichtung:	≥ 6 mm ≥ 8 mm ≥ 27 dB nicht erforderlich
2	30 bis 34 db	Verglasung: Gesamtglasdicke Scheibenzwischenraum R_w Verglasung Dichtung:	≥ 8 mm ≥ 12 mm ≥ 32 dB 1 erforderlich
3	35 bis 39 db	Verglasung: Gesamtglasdicke Scheibenzwischenraum R_w Verglasung Dichtung:	- - ≥ 37 dB 1 erforderlich
4	40 bis 44 db	Verglasung: Gesamtglasdicke Scheibenzwischenraum R_w Verglasung Dichtung:	- - ≥ 45 dB 1 + 2 erforderlich
5	45 bis 49 db	Verglasung: Gesamtglasdicke Scheibenzwischenraum R_w Verglasung Dichtung:	- - - -
6	≥ 50 db	Verglasung: Gesamtglasdicke Scheibenzwischenraum R_w Verglasung Dichtung:	- - - -

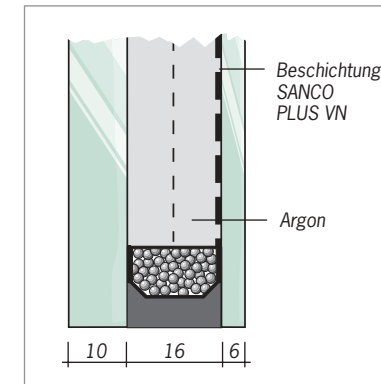
5.8 Schallschutz kombiniert mit anderen Funktionen

5.8.1 Schallschutz und Wärmedämmung

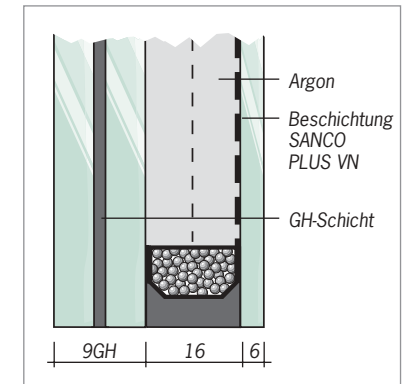
Bei allen beheizten Räumen ist eine gute Wärmedämmung besonders wichtig. Insbesondere sind die Anforderungen der Energieeinsparverordnung zu erbringen. Dabei ist zu beachten, dass ein niedriger U-Wert der Verglasung nicht nur

Energieeinsparungen mit sich bringt, sondern auch durch höhere Oberflächentemperaturen der inneren Scheibe eine deutlich spürbare Behaglichkeitssteigerung bedeutet. Für Wohn- und Arbeitsräume spielt die Behaglichkeit eine zentrale Rolle.

SANCO PHON SP VN 40/32 III



SANCO PHON SP VN 42/31 III



Ohne Probleme lässt sich praktisch jedes Schallschutz Isolierglas mit einer ausreichenden Wärmedämmung

versehen. Schallschutz und Wärmedämmung lassen sich beim Isolierglas ideal kombinieren.

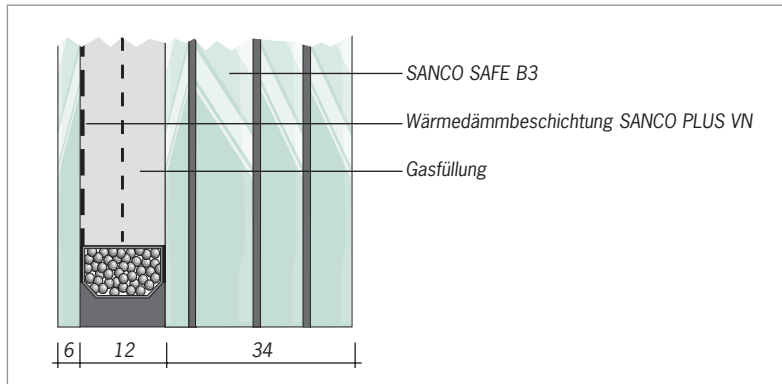
5.8.2

Schallschutz und Sicherheit

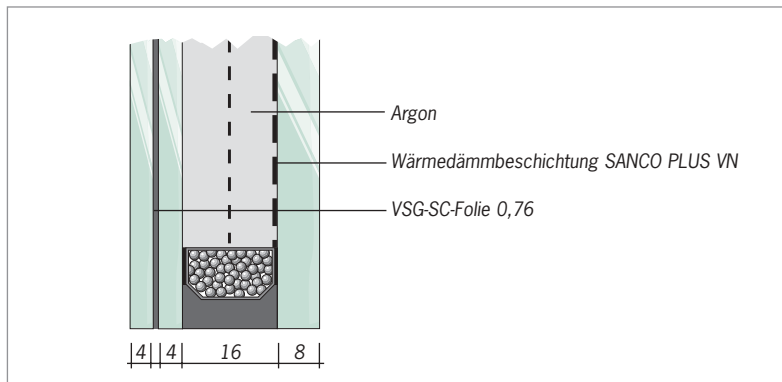
Sicherheits Isoliergläser weisen durch Kombination mit dickeren Verbund-sicherheitsgläsern gute Schalldämm-Eigenschaften auf. Auch diese Gläser

lassen sich, durch Beschichten, mit einer ausgezeichneten Wärmedämmung versehen.

SANCO SAFE B3



SANCO SAFE AV (TRAV)/SANCO PHON SC SP VN 41/32 III



Einscheibensicherheitsgläser SANCO DUR (ESG)

Die Schalldämm-Eigenschaften von Floatglas werden durch Vorspannen zu Einscheibensicherheitsglas nicht verändert.

Für Isolierglaskombinationen mit ESG gelten demnach dieselben Schalldämmmaße wie für die entsprechende Kombination.

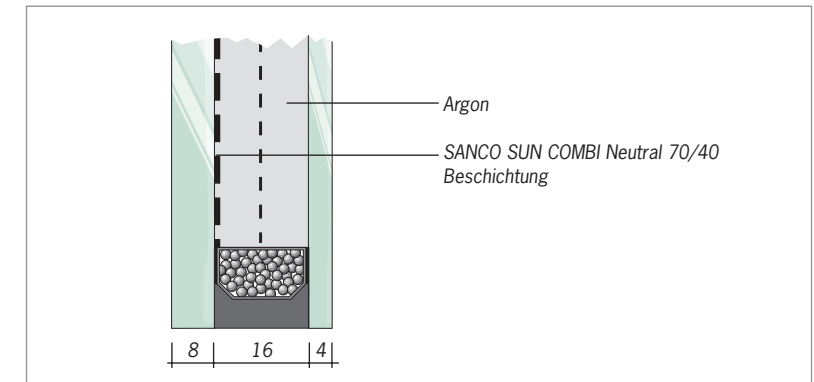
5.8.3

Schallschutz und Sonnenschutz

Auch Sonnenschutzgläser lassen sich mit guten Schalldämm-Eigenschaften versehen. Für Sonnenschutz Isoliergläser sind jedoch aus physikalischen

und ästhetischen Gründen kleinere Scheibenzwischenräume besser geeignet.

Kombination: SANCO SUN COMBI Neutral 70/40 mit SANCO PHON SP VN 37/28 III



5.9 Die Kombination aus Schallschutz und Wärmedämmung

Typ	Aufbau	Schalldämmwert	Elementdicke	U _g -Wert nach DIN EN 673
	mm	R _{w,P} in (dB) ¹⁾	mm (ca.)	W/m ² K
SANCO PHON SP VN 36/24 III	6 – 14AR – 4	36	24	1,2
SANCO PHON SP VN 37/28 III	8 – 16AR – 4	37	28	1,2
SANCO PHON SP VN 38/28 III	10 – 14AR – 4	38	28	1,2
SANCO PHON SP VN 40/32 III	10 – 16AR – 6	40	32	1,2
SANCO PHON SP VN 42/31 III	9GH – 16AR – 6	42	31	1,2
SANCO PHON SP VN 42/33 III	9GH – 14AR – 10	43	33	1,2
SANCO PHON SP VN 44/37 III	9GH – 20AR – 8	44	37	1,2
SANCO PHON SP VN 49/37 III	12GH – 16AR – 9GH	49	37	1,2

Typ	Aufbau	Schalldämmwert	Elementdicke	U _g -Wert nach DIN EN 673
	mm	R _{w,P} in (dB) ¹⁾	mm (ca.)	W/m ² K
SANCO PHON SP VE 36/24 III	6 – 14AR – 4	36	24	1,1
SANCO PHON SP VE 37/28 III	8 – 16AR – 4	37	28	1,1
SANCO PHON SP VE 38/28 III	10 – 14AR – 4	38	28	1,1
SANCO PHON SP VE 40/32 III	10 – 16AR – 6	40	32	1,1
SANCO PHON SP VE 42/31 III	9GH – 16AR – 6	42	31	1,1
SANCO PHON SP VE 42/33 III	9GH – 14AR – 10	43	33	1,1
SANCO PHON SP VE 44/37 III	9GH – 20AR – 8	44	37	1,1

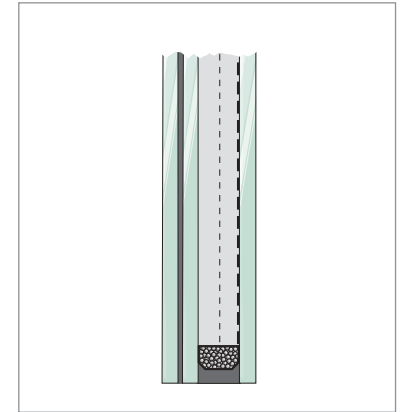
Typ	Aufbau	Schalldämmwert	Elementdicke	U _g -Wert nach DIN EN 673
	mm	R _{w,P} in (dB) ¹⁾	mm (ca.)	W/m ² K
SANCO PHON SC SP VN 37/27 III	8 VSG SC – 14AR – 4	37	27	1,2
SANCO PHON SC SP VN 38/28 III	8 VSG SC – 16AR – 4	38	28	1,2
SANCO PHON SC SP VN 40/30 III	8 VSG SC – 16AR – 6	40	30	1,2
SANCO PHON SC SP VN 41/32 III	8 VSG SC – 16AR – 8	41	32	1,2
SANCO PHON SC SP VN 42/34 III	10 VSG SC – 16AR – 8	42	34	1,2
SANCO PHON SC SP VN 44/35 III	8 VSG SC – 16AR – 10	44	35	1,2
SANCO PHON SC SP VN 45/37 III	8 VSG SC – 18AR – 10	45	37	1,2
SANCO PHON SC SP VN 47/36 III	8 VSG SC – 16AR – 12 VSG SC	47	36	1,2
SANCO PHON SC SP VN 49/41 III	12 VSG SC – 20AR – 8 VSG SC	49	41	1,2

¹⁾ Prüfung nach DIN 52210

5.10

SANCO TOP 3 - Die Isolierglas-Kombination für Schallschutz/ Wärmedämmung und Sicherheit

SANCO TOP 3 ist das wirkungsvolle Multifunktionsglas für viele Anwendungen. Mehr denn je sind mehrere Funktionen gefragt, denn Wärmedämmung, Schallschutz und Sicherheitsaspekte sind für den Bauherren gleichrangige Forderungen. Moderne Isolierglas-technik erlaubt dabei Konstruktionen, die in ihrer Gesamtdicke nur unwesentlich über herkömmlichem Isolierglas liegen.



Besonders im privaten Bausektor gewinnt die Kombination von Isolierglasfunktionen zunehmend an Bedeutung. Neben der Wärmedämmung werden erhöhter Schallschutz und stärkere Einbruchhemmung gefordert. Im Fensterbereich sind deshalb bei funktionellen Lösungen hochwertige Verglasungen erforderlich.

Im direkten Vergleich sind multifunktionelle Lösungen in der Bilanz fast immer das günstigere Angebot. Erhöhte Wärmedämmung reduziert Heizkosten, verstärkte Einbruchhem-

mung mit Sicherheitsglas ersetzt viele Einzelschutzmaßnahmen. Größerer Außenlärmschutz bedeutet gleichzeitig erhöhtes Wohlbefinden.

SANCO TOP 3 Multifunktionsglas vereint die Anforderungen in sich: ökologisch und ökonomisch sinnvolle Wärmedämmung, aktive und passive Sicherheit und Lärmschutz. Dabei lassen sich, je nach Situation, alle Funktionen kombinieren. Nach Anforderung lässt sich jede Funktion bedarfsgerecht und individuell gewichten.

SANCO TOP 3 Funktionsglas mit SANCO PLUS VN und SANCO PLUS VE

Typ	Widerstands- klasse	Schalldämm- wert	Elementdicke	Gesamtener- giedurchlass- grad nach Bauregelliste Anlage 11.1	U_g -Wert nach DIN EN 673
		$R_{w,p}$ in (dB)	mm (ca.)	g-Wert in %	W/m^2K
SANCO TOP 3 - 1 VN	A3	38	30	57	1,2
SANCO TOP 3 - 1 VE	A3	38	30	50	1,1
SANCO TOP 3 - 3 VN	A3	40	30	57	1,2
SANCO TOP 3 - 3 VE	A3	40	30	50	1,1



Das SANCO Glasbuch ist urheberrechtlich geschützt. Ein Überschreiten der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ohne Zustimmung der Glas Trösch GmbH – SANCO Beratung ist strafbar, insbesondere bei Vervielfältigungen, Mikroverfilmungen, Übersetzungen und Einspeicherung bzw. Verarbeitung in elektronischen Systemen sowie zweckentfremdeter Verwendung. Die weitere Verwendung ist nur mit ausdrücklicher und schriftlicher Genehmigung durch die SANCO Beratung möglich.

Rechtliche Ansprüche können aus dem Inhalt des Handbuches nicht abgeleitet werden.
Stand: März 2004

Der Inhalt dieses SANCO Glasbuches wurde nach bestem Wissen und der Kenntnis der aktuellen Gesetze, Richtlinien, Normen und Verordnungen ausgearbeitet. Änderungen sind vorbehalten.

Die hier aufgeführten technischen Daten entsprechen dem aktuellen Stand bei Drucklegung und können sich ohne vorherige Ankündigung ändern. Die technischen Werte beziehen sich auf Lieferantenangaben oder wurden im Rahmen einer Prüfung von einem unabhängigen Prüfinstitut nach den jeweils gültigen Normen ermittelt. Die Funktionswerte beziehen sich nur auf Prüfstücke in den für die Prüfung vorgesehenen Abmessungen. Eine weitergehende Garantie für technische Werte wird nicht übernommen; insbesondere, wenn Prüfungen mit anderen Einbausituationen durchgeführt werden oder wenn Nachmessungen am Bau erfolgen. Beim Einbau sind die SANCO Verglasungsrichtlinien in ihrer jeweils aktuellen Ausgabe unbedingt zu beachten. SANCO ist ein Warenzeichen.