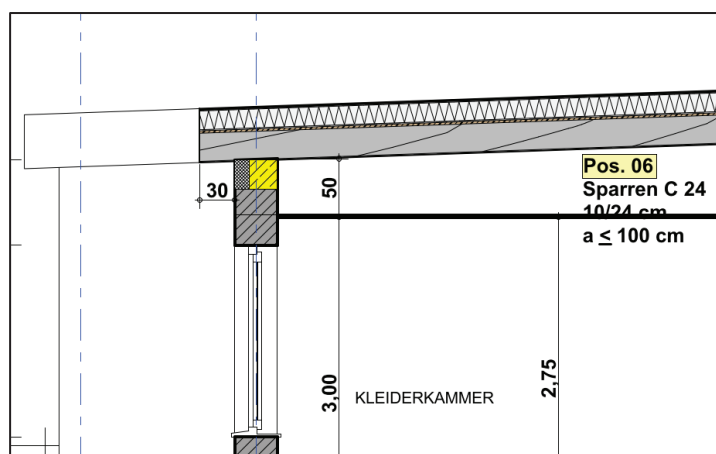


DA_f_01 Flachdach (Holz)

Aufbau (schematisch)		Bezeichnung	d in cm	ρ in kg/m³	m' in kg/m²
	1	Oberlage – BauderTEC KSO SN oder glw.	-	-	-
	2	Erste Abdichtungslage – BauderTEC KSA DUO oder glw.	-	2400	528
	3	Dämmstoff – BauderPIR FA oder glw.	≥ 12,0	-	-
	4	Dämmstoff – Mineralfaser	≥ 4,0	-	-
	5	Dampfsperre – BauderTEC KSD feinbestreut oder glw.	-	-	-
	6	Tragschicht Holz	Nach Angabe Statik/Objektplanung		
	7	Sparren			
Position im Gebäude: Oberer Abschluss über Erdgeschoss (nicht Hallenbereiche)					
R _w = 46 dB					

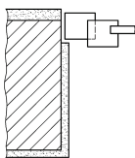
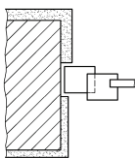
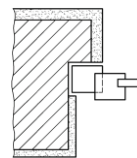


Flächen zwischen den Dachsparren massiv schließen und Trennwände mit Anforderung an den Schallschutz zwischen den Sparren bis unter die Tragschicht Holz (Schicht 6) führen.

3.1.3 Fenster

Die erforderliche Qualität der Fenster und Fenstertüren ergibt sich aus den Anforderungen an die gesamte Fassadenfläche eines Raumes in Verbindung mit den Qualitäten der entsprechenden opaken Flächen. Die in der Bemessung angenommenen Norm-Schallpegeldifferenzen des Rollladenkastens $D_{n,e,lab,w}$ (Messwert) und der Lüftungselemente $D_{n,e,w}$ (Messwert) werden hier so gewählt, dass sie das Schall-dämm-Maß des Fensters nicht verschlechtern. Zudem wird der Einfluss der Einbausituation wie folgt berücksichtigt.

Tabelle 3.1-1 Einfluss der Außenwand- und Einbausituation auf die Schalldämmung von Fenstern und Türen im Massivbau (Prinzipskizzen) gemäß DIN 4109-2 mit Identifizierung der hier vorliegenden kritischen Einbausituationen

Außenwand	Einbaubeispiel 1	Einbaubeispiel 2	Einbaubeispiel 3
Monolithisches Mauerwerk			
Einbaulage	Einbau außen bündig	Einbau mittig in der Wand	Einbau gegen Anschlag
Einbausituation	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch

Auf Grundlage der Angaben des Architekten sowie der vorliegenden Planunterlagen ist hier von keinem schalltechnisch kritischen Einbau auszugehen – ein entsprechender Nachweis entfällt also hier.

Eine Beurteilung der Fenster mit entsprechenden Spektrum-Anpassungswert wurde nicht vereinbart.

Für die Aufenthaltsräume ist keine Lüftungsanlage vorgesehen, entsprechend werden keine Außenwanddurchlässe (ALD) bzw. dezentrale Lüfter vorgesehen.

Sollten sich hinsichtlich des Einbaus der Rollladenkästen bzw. der Lamellenstore oder das Erfordernis von Außenwanddurchlässen (Lüfter) im Laufe der weiteren Planung Änderungen ergeben, ist dies mit dem Aufsteller des Schallschutznachweises abzustimmen.

Die erforderlichen Fensterqualitäten sind (bemessen nach den bauakustisch maßgeblichen Räumen) der nachfolgenden Tabelle 3.1-2 zu entnehmen.

Ähnliche Räume hinsichtlich Geometrie und Fensterflächenanteil sind entsprechend auszuführen.

Tabelle 3.1-2 Zusammenfassung der Nachweisergebnisse für die erforderlichen **Fensterqualitäten inkl. opaken Bauteilen**

Geschoss	Ausrichtung	Nutzung	Erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß der Fenster inkl. opake Bauteile (Prüfwert) erf. $R_{w,F}^{1)}$
Erdgeschoss	Nord/Ost	Ruheraum 7 - Eckraum	≥ 42 dB
	Nord	Exemp. Ruheraum	≥ 39 dB
	Nord	Schulung	≥ 37 dB
	Nord	Bereitschaft	≥ 38 dB
	Nord	Büro	≥ 33 dB

¹⁾ Das Gesamtelement bestehend aus dem Fenster mit Rahmen, Glasflächen, und Fensterdichtungen (optional Fensterfalzlüftern) muss das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß der aufweisen. Hierbei handelt es sich um einen Prüfwert, der sich jedoch nicht auf das Norm-Prüffenster bezieht, sondern auf das tatsächlich geplante Element. Siehe hierzu folgenden Hinweis zu Korrekturwerte Fenster.

²⁾ $D_{n,e,lab,w} / D_{n,e,w}$ die Schallpegeldifferenz des Bauteils ermittelt im Labor

Allgemeiner Hinweis für den Fensterbauer / Architekten zu Korrekturwerten der Fenster:

Im Vergleich zum Prüfstands-Fenster mit den Normabmessungen verändert sich das Schalldämm-Maß eines Fensters aufgrund der Glasformate, des Anschlages und der Materialität. Falls nötig muss der Anforderungswert $R_{w,F}$ aus **Tabelle 3.1-2** korrigiert werden. Eine rechnerische Abschätzung kann gemäß DIN 4109-35, Kapitel 4.1.4 mit nachfolgender Formel und der dort aufgeführten Korrekturwerte erfolgen. Vom Endergebnis können bestimmte Konstruktionsmerkmale abgeleitet werden (s. **Tabelle 3.1-3**).

Formel (1) aus DIN 4109-35:

$$R_{w,F} = R_w + K_{AH} + K_{RA} + K_S + K_{FV} + K_{F,1.5} + K_{F,3} + K_{Sp}$$

Nach Umstellung der Formel lässt sich der erforderliche Bestellwert des Fensters wie folgt ermitteln:

$$R_w = R_{w,F} - (K_{AH} + K_{RA} + K_S + K_{FV} + K_{F,1.5} + K_{F,3} + K_{Sp})$$

Dabei ist:

$R_{w,F}$	rechnerischer Anforderungswert des gesamten Fensters inkl. Einbausituation
R_w	Anforderungswert nach Tabelle 3.1-3 und damit Bestellwert des Fensters mit allen Korrekturwerten
K_{AH}	der Korrekturwert für Aluminium-Holzfenster; Diese Korrektur entfällt, wenn die aluminiumschale zum Flügel- und Blendrahmen hin abgedichtet wird. Kleine Öffnungen zum Zweck des Dampfdruckausgleichs zwischen Aluminiumschale und Holzrahmen sind zulässig.
K_{RA}	der Korrekturwert für einen Rahmenanteil < 30 %; Der Rahmenanteil ist die Gesamtfläche des Fensters abzüglich der sichtbaren Scheibengröße. K_R darf bei Festverglasungen nicht berücksichtigt werden.
K_S	der Korrekturwerte für Stulpfenster (zweiflügelige Fenster ohne festes Mittelstück)
K_{FV}	der Korrekturwert für Festverglasungen mit erhöhtem Scheibenanteil
$K_{F,1.5}$	der Korrekturwert für Fenster < 1,5 m ²
$K_{F,3}$	der Korrekturwert für Fenster mit Einzelscheibe > 3 m ²
K_{Sp}	der Korrekturwert für glasteilende Sprossen

Beispielberechnung (ohne Bezug zum vorliegenden Projekt):

Anforderungswert für das Fenster berechnet nach DIN 4109-2: $R_{w,F}^* = 35 \text{ dB}$

Einbausituation: $\Delta R_{S,w} = + 1 \text{ dB}$

$$\Rightarrow R_{w,F} = 35 + 1 = 36 \text{ dB}$$

Annahmen bauliche Randbedingungen:

(Korrekturwerte in Abhängigkeit von der erforderlichen Fensterqualität $R_w \geq 36 \text{ dB}$)

- Fenster mit Einzelscheiben > 3 m²: $K_{F,3} = - 2 \text{ dB}$
- Glasteilende Sprossen: $K_{Sp} = 0 \text{ dB}$
- Aluminium-Holzfenster: $K_{AH} = - 1 \text{ dB}$

Erforderlicher Bestellwert des jeweiligen Fensters:

$$\begin{aligned}
 R_w &= R_{w,F} - (K_{AH} + K_{RA} + K_S + K_{FV} + K_{F,1.5} + K_{F,3} + K_{Sp}) \\
 &= 36 - ((- 1) + (-2) + 0) \\
 &= \mathbf{39 \text{ dB}} \text{ (mögliche Ausführung, siehe 9. Zeile (markiert in Tabelle 3.1-3))}
 \end{aligned}$$

Hierbei handelt es sich nur um eine exemplarische Berechnung für ein Fensterelement. Die Werte werden sich je nach Ausführung bei jedem Fenster ändern.

Die Umsetzung der genannten Anforderungen ist ausdrücklich durch den Fensterhersteller nachzuweisen!

Aus baupraktischen Gesichtspunkten wird hier empfohlen, ausgehend vom ungünstigsten Fall alle Fenster mit dem höchsten erforderlichen Schalldämm-Maß auszuführen. Dies dient einer Vermeidung von Fehlern beim Einbau aufgrund verschiedener Fensterqualitäten.

Tabelle 3.1-3 Schalldämmung von Einfachfenstern mit Mehrscheiben Isolierglas (MIG) aus DIN 4109-35 (dort: Tabelle 1)

R_w [dB]	C_a [dB]	$C_{tr,a}$ [dB]	Konstruktionsmerkmale	Einfachfenster mit MIG ^b	Korrekturwerte						
					K_{AH} [dB]	K_{RA} [dB]	K_S [dB]	$K_{F,V}$ [dB]	$K_{F,1,5}$ [dB]	$K_{F,3}$ [dB]	K_{Sp} [dB]
25			d_{Ges} [mm] SZR [mm] oder $R_{W,GLAS}$ [dB] Falzdichtung	≥ 6 ≥ 8 ≥ 27 -	-1	-	-	-	-	-2	-
30	-	-	d_{Ges} [mm] SZR [mm] oder $R_{W,GLAS}$ [dB] Falzdichtung	≥ 6 ≥ 12 ≥ 30 ¹⁾	-1	-	-	-	-	-2	-
33	-2	-5	Glasaufbau [mm] SZR [mm] oder $R_{W,GLAS}$ [dB] Falzdichtung	$\geq 4 + 4$ ≥ 12 ≥ 30 ¹⁾	-1	-2	0	-1	0	-2	0
34	-2	-6	Glasaufbau [mm] SZR [mm] oder $R_{W,GLAS}$ [dB] Falzdichtung	$\geq 4 + 4$ ≥ 16 ≥ 30 ¹⁾	-1	-2	0	-1	0	-2	0
35	-2	-4	Glasaufbau [mm] SZR [mm] oder $R_{W,GLAS}$ [dB] Falzdichtung	$\geq 6 + 4$ ≥ 16 ≥ 33 ¹⁾	-1	-2	0	-1	0	-2	0
36	-1	-4	Glasaufbau [mm] SZR [mm] oder $R_{W,GLAS}$ [dB] Falzdichtung	$\geq 6 + 4$ ≥ 16 ≥ 35 ¹⁾	-1	-2	0	-1	0	-2	0
37	-1	-4	Glasaufbau [mm] SZR [mm] oder $R_{W,GLAS}$ [dB] Falzdichtung	$\geq 6 + 4$ ≥ 16 ≥ 38 ²⁾ (AD/MD+ID) ^c	-1	-2	0	-1	0	-2	0
38	-2	-5	Glasaufbau [mm] SZR [mm] oder $R_{W,GLAS}$ [dB] Falzdichtung	$\geq 8 + 4$ ≥ 16 ≥ 38 ²⁾ (AD/MD+ID) ^c	-1	-2	0	0	0	-2	0
39	-2	-5	Glasaufbau [mm] SZR [mm] oder $R_{W,GLAS}$ [dB] Falzdichtung	$\geq 10 + 4$ ≥ 20 ≥ 39 ²⁾ (AD/MD+ID) ^c	-1	-2	0	0	0	-2	0
40	-2	-5	$R_{W,GLAS}$ [dB] Falzdichtung	≥ 40 ²⁾ (AD/MD+ID)	-1	-2	0	0	-1	-2	-1

R_w [dB]	C_a [dB]	C_{tr}^a [dB]	Konstruktionsmerkmale	Einfachfenster mit MIG ^b	Korrekturwerte						
					K_{AH} [dB]	K_{RA} [dB]	K_S [dB]	$K_{F,V}$ [dB]	$K_{F,1.5}$ [dB]	$K_{F,3}$ [dB]	K_{Sp} [dB]
41	-2	-5	$R_{w,GLAS}$ [dB] Falzdichtung	≥ 41 2) (AD/MD+ID)	-1	0	0	0	-1	-2	-2
42	-2	-5	$R_{w,GLAS}$ [dB] Falzdichtung	≥ 44 2) (AD/MD+ID)	-1	0	-1	0	-1	-2	-2
43	-2	-4	$R_{w,GLAS}$ [dB] Falzdichtung	≥ 46 2) (AD/MD+ID)	-1	0	-2	0	-1	-2	-2
44	-1	-4	$R_{w,GLAS}$ [dB] Falzdichtung	≥ 49 2) (AD/MD+ID)	-1	0	-2	+1	-1	-2	-2
45	-1	-5	$R_{w,GLAS}$ [dB] Falzdichtung	≥ 51 2) (AD/MD+ID)	-1	0	-2	+1	-1	-2	-2
$\geq 46^d$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

HINWEIS:

Im Zuge der Baukontrollen prüfen wir die Umsetzung der im Nachweis festgelegten Ausführungen. Beachten Sie hierzu die Anmerkungen im Kapitel 1.6 des Hauptdokumentes und die ergänzenden Hinweise in der Anlage 1. Da viele für die Bauakustik relevante Bauteile nicht auf der Baustelle geprüft werden können, benötigen wir dazu ergänzende Bescheinigungen der Fachunternehmen. Diese werden Ihnen dann während der Baukontrollen genannt.

Ein wichtiger Punkt sind hierbei die Bescheinigungen des Fensterherstellers über die Schalldämm-Maße der verbauten Fenster. Hierbei muss das resultierende Schalldämm-Maß des gesamten Fensters (inklusive Glas, Rahmen und Bauteilfugen in verbauter Form) nachgewiesen werden; ein Nachweis des Glases oder eines Normfensters allein reicht nicht aus. Bitte besprechen Sie dieses Thema frühzeitig mit dem Fensterhersteller, da dieser Nachweis zwingend vorgelegt werden muss, um eine Bescheinigung nach Fertigstellung zu erhalten.

3.1.4 Flankierende Bauteile

Bei der Nachweisführung der Fassade („Fassade“ hier im Sinne der DIN 4109-2 Abs. 4.4) gegen Außenlärm werden die flankierenden Bauteile nur bei Ausführung der Fassade in Massivbauweise berücksichtigt; dieses gilt jedoch auch nur dann, wenn zur Erfüllung der Anforderungen das Schalldämm-Maß $R_{i,w}$ des massiven Außenbauteils $R_w \geq 50$ dB und das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges.} > 40$ dB betragen soll.

Im Massivbau stellt die akustisch biegesteife Anbindung des trennenden Bauteils an die Flankenbauteile die Regelbauweise dar. Da im vorliegenden Fall keine abweichenden Informationen vorliegen, erfolgt die Berechnung entsprechend.

3.1.5 Nachweis

Die Nachweisführung wird vereinbarungsgemäß entsprechend DIN 4109-2 für den Mindestschallschutz geführt und beschränkt sich hier auf die maßgeblichen Räume mit großen Fensterflächen.

Als Sicherheitsbeiwert wird entsprechend DIN 4109-2 im Nachweis $u_{\text{prog}} = 2 \text{ dB}$ berücksichtigt.

Bei Räumen mit Fassadenbereichen, die durch voneinander abweichenden maßgeblichen Außenlärmpegeln beansprucht werden, gilt normgemäß:

Um diese an den jeweiligen Fassadenflächen anliegenden unterschiedlichen Lärmpegel zu berücksichtigen, wird für jeden maßgeblichen Außenlärmpegel, der vom maximal vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel abweicht, ein Korrekturwert K_{LPB} berechnet und auf alle Schalldämm-Maße der diesem maßgeblichen Außenlärmpegel zugeordneten Fassadenteile addiert.

Die Berechnungen sind in der Anlage dokumentiert.

Alle an die Fassade erhobenen Anforderungen werden durch in den vorangegangenen Abschnitten beschriebene Fassadenkonstruktion (im Sinne der DIN 4109-2) erfüllt.